

IMPLEMENTASI METODE K-NN UNTUK DETEKSI KERUSAKAN MESIN BUBUT

Firman Dwi Wahyudi¹⁾, Paulus Harsadi²⁾, Dwi Remawati³⁾

¹⁾³⁾ Program Studi Teknik Informatika, STMIK Sinar Nusantara

²⁾ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta
muhammadfidly93@gmail.com¹⁾; paulusharsadi@sinus.ac.id²⁾; dwirema@sinus.ac.id³⁾

ABSTRACT

Damage to the lathe is difficult to detect and difficult handling so it must be taken to the lathe service workshop first so it wastes time and effort. For example damage to the shaft, pegs, slicing, gear, carrier axis, and clasp tool. This is what drives to build an expert system to detect lathe damage. So it makes it easier to detect and handle the lathe damage quickly. The purpose of this thesis is the creation of an application to detect damage to the lathe by K-Nearest Neighbour method for the lathe. The system implemented with PHP language and MySQL Database and this system can be used on desktop device System have feature detection type of damage, data of symptoms of damage, damage data, and damage detection process. The system is tested using the black box and 70.454% system test result which means the system is running well.

Keywords: Expert System, K - Nearest Neighbors, Machine Tool.

I. PENDAHULUAN

Pemilik mesin bubut sering mendapatkan masalah berkaitan dengan mesin bubut tersebut. Hal yang paling sering di keluhkan para pemilik mesin bubut adalah menurunnya kinerja mesin / motor listrik yang di miliknya, hal ini tentu saja akan menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas hasil pekerjaan di akibatkan motor listrik pada mesin bubut tidak bisa bekerja secara optimal. Tak hanya masalah mekanis saja yang sering di temui, seorang yang memiliki mesin bubut juga pasti pernah merasakan trouble terhadap hal teknis lain yang menjadi masalah utama, apalagi jika bukan soal Tenaga Listrik yang tak stabil.

Teknologi informasi merupakan sarana komunikasi yang sangat fleksibel. Bentuk pemanfaatan teknologi komunikasi dan informasi yang identik dengan masyarakat era informasi salah satunya adalah pemanfaatan *internet* yaitu penggunaan sarana teknologi informasi dan telekomunikasi yang dikenal dengan halaman website. Sistem pakar (*expert system*) adalah Sistem ini dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan masalah yang ada sehingga bisa mengambil keputusan yang dilakukan oleh seorang pakar [1].

Mesin bubut adalah suatu mesin yang umumnya terbuat dari logam, gunanya membentuk benda kerja dengan cara

menyayat, dengan gerakan utamanya berputar [2].

Penelitian ini membuat sebuah aplikasi komputer yang berbasis system pakar untuk melakukan deteksi kerusakan mesin bubut dengan Algoritma *KNN*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Dengan sistem pakar ini orang awam pun ini dapat dibantu dalam menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dari para pakar di bidangnya [3].

2.2 K-Nearest Neighbor

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) termasuk kelompok *instance-based-learning*. Algoritma ini juga merupakan salah satu teknik *lazy - learning*. K-NN dilakukan dengan mencari kelompok k objek dalam data training yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing [4].

Pada *K-NN* dapat digunakan rumus berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad \dots\dots(1)$$

Keterangan :

x_i = sampel data

y_i = uji data

i = variabel data

d = jarak

n = dimensi

Adapun langkah – langkah algoritma K-NN adalah:

- Menentukan parameter K (jumlah tetangga paling dekat Parameter K pada *testing* ditentukan berdasarkan nilai K optimum pada saat *training*. Nilai K optimum diperoleh dengan mencoba – coba.
- Menghitung kuadrat jarak Euclid (*Euclidean distance*) masing – masing objek terhadap data sampel yang diberikan.
- Mengurutkan objek – objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak euclid terkecil.
- Mengumpulkan kategori Y (klasifikasi *nearest neighbour*).
- Dengan menggunakan kategori mayoritas, maka dapat diprediksikan nilai query instance yang telah dihitung.

2.3 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin yang umumnya terbuat dari logam, gunanya membentuk benda kerja dengan cara menyayat, dengan gerakan utamanya berputar Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindle dengan poros ulir [2].

2.4 Pemrograman PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman web serve-side yang bersifat open source. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server side HTML entieddect scripting) [5].

2.5 MySQL (*My Structure Query Language*)

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Manajemen System*) atau DBMS dan sekian banyak DBMS, seperti Oracle, MS SQL, Postgre SQL, dan lain – lain. MySQL merupakan DBMS yang *multithread, multi-user* yang bersifat gratis dibawah lisensi GNU *General Public License (GPL)*. MySQL bersifat gratis atau *open source* sehingga bisa digunakan secara gratis. Pemrograman PHP

juga sangat mendukung/*support* dengan *database MySQL* [5].

III. METODE PENELITIAN

3.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini didapat dari hasil wawancara yang dilakukan dengan tukang bubut Bengkel Mantep dan sekitarnya.

3.2 Data Sekunder

Data sekunder dari penelitian ini didapat dari catatan buku tukang bubut, dan jurnal-jurnal ilmiah yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara, teknik observasi, dan studi pustaka.

1. Teknik wawancara

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab secara langsung tentang kerusakan mesin bubut dan solusinya.

2. Teknik Observasi

Teknik Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung pada mesin bubut yang sedang beroperasi dan diperbaiki.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari referensi atau teori yang diperlukan melalui buku-buku acuan dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi deteksi kerusakan mesin bubut.

3.4 Langkah Penelitian

Langkah penelitian yang ada pada penelitian ini dengan menggunakan tahap analisa data, tahap desain (*system design*), tahap implementasi sistem, tahap pengujian sistem.

1. Tahap Analisa Data

Dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap:

1. Data Kerusakan.

2. Data gejala kerusakan.

3. Proses penanganan dini terhadap kerusakan.

4. Laporan kerusakan dan gejalanya, laporan penanganan.

2. Tahap Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan aplikasi sistem deteksi kerusakan mesin bubut dengan algoritma K-NN.

3.5 Desain Sistem

Pada tahap desain sistem menggunakan Diagram Konteks (*Context Diagram*) tampilan sistem dan lain – lain yang telah disesuaikan dengan analisis kebutuhan pada tahap awal untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sehingga programmer atau pihak yang terlibat dalam pembuatan kode program akan dipermudah karena sudah terarah seperti apa sistem ini akan berjalan dan seperti apa alur yang ada di dalam sistem maupun di luar sistem.

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dimulai dari perancangan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan program dengan bahasa pemrograman PHP. Dan data yang digunakan akan disimpan dalam database menggunakan MySQL. Kemudian dilakukan pengujian.

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak dengan menggunakan Black Box, pengujian dilakukan dengan hanya menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul , kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan. Sistem dinyatakan berjalan lancar, jika sistem yang dijalankan sesuai dengan yang diharapkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Gejala dan Kerusakan

Data gejala dan kerusakan [6] dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Gejala dan Kerusakan

Kerusakan	Gejala
Mesin/Motor Utama/ Dinamo	Dinamo tidak mau bergerak, dynamo cepat panas, dynamo berbunyi, dynamo mengeluarkan asap
	Dinamo sering mati, listrik tidak stabil, waktu menghidupkan dynamo terasa berat, dan tersendat – sendat
	Dynamo mendadak mati, kadang hidup kadang mati, dan kecepatan dynamo tidak bisa diubah.
Kepala Tetap / Klo	Terjadinya suara bising pada kepala tetap
Eretan	Eretan sangat berat meluncur pada mesin bubut
	Hasil pekerjaan tidak rata
	Kedudukan senter tidak sepusat
	Roda tangan tidak bisa diputar
Kepala Lepas	Bor senter tidak dapat terkunci dengan baik
	Kepala lepas mudah bergetar
	Kepala lepas sulit digerakkan
	Kepala lepas tidak berjalan lancar
Alas Mesin	Pompa pada apron sulit dioperasikan
	Adanya kerusakan pada landasan dan gibbs
Poros/AS	Putaran poros / as tidak senter
	Dynamo hidup tapi poros / as tidak

Kerusakan	Gejala
Toolpost/dudukan pisau atau pahat	berputar
	Putaran poros / as terasa berat
	Putaran poros / as tersendat – sendat
	Terlalu keras gerakan toolpost
	Otomatis eretan tidak bekerja
	Kedudukan toolpost tidak teliti sehingga pemakanan kurang baik
	Terlampau berat saat penyayatan menyilang

4.2 Inisialisasi Data Kerusakan

Tabel 2. merupakan inisialisasi Data Kerusakan

Tabel 2. Inisialisasi Data Kerusakan

No	Inisialisasi Kerusakan	Keterangan Inisialisasi Kerusakan
1	K01	Mesin/Motor Utama/ Dinamo
2	K02	Kepala Tetap / Klo
3	K03	Eretan
4	K04	Kepala Lepas
5	K05	Alas Mesin
6	K06	Poros / As
7	K07	Toolpost / dudukan pisau atau pahat

Tabel 3. merupakan daftar inisialisasi data gejala.

Tabel 3. Inisialisasi Data Gejala

No	Kode	Nama Gejala Kerusakan
1	G01	Dinamo tidak mau bergerak
2	G02	Dinamo cepat panas
3	G03	Dynamo berbunyi
4	G04	Dynamo mengeluarkan asap
5	G05	Dynamo sering mati
6	G06	Listrik tidak kuat menghidupkan dynamo
7	G07	Waktu menghidupkan dynamo terasa berat
8	G08	Dynamo tersendat – sendat
9	G09	Dynamo mendadak mati
10	G10	Dynamo kadang hidup kadang mati
11	G11	Kecepatan putaran dynamo tidak bisa diubah
12	G12	Putaran poros / as tersendat – sendat
13	G13	Putaran poros / as terasa berat
14	G14	Putaran poros / as tidak senter
15	G15	Terjadinya suara bising pada kepala tetap

Relasi gejala di dapat dari Tabel 1 yang telah diinisialisasikan, sehingga di dapat relasi seperti Tabel 4.

Perhitungan T1 berupa “Kode” berjumlah dua record data yang paling banyak, sedangkan data training yang memiliki output paling sedikit munculnya merupakan hasil kode yang muncul adalah “K01”, “K02”, dan “K04” berjumlah 3 record data. Hasil akhir menunjukkan bahwa data testing T1 memiliki output paling banyak berkode kerusakan “K01”.

4.4 Hasil Keputusan / Hasil Alternatif

Setelah perhitungan K-NN dan mendapatkan jarak Euclidian untuk setiap data sampel dan diklasifikasin berdasarkan dari jarak terdekat, kemudian diambil 5 data sampel ($k=5$) data teratas.

Tabel 8. Hasil Klasifikasi Berdasarkan Jarak Tertinggi

Rank	Jarak Euclidian	Label
1	2.645751311	K01
2	3.31662479	K02
7	3.872983346	K03
3	3.464101615	K04
3	3.464101615	K05
3	3.464101615	K06
3	3.464101615	K07

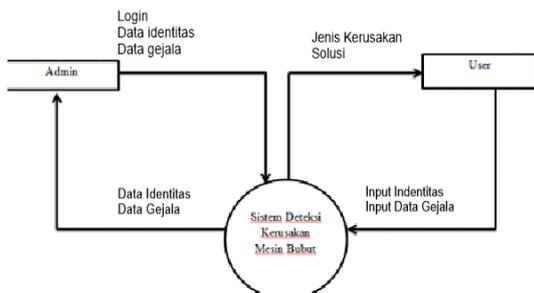
Tabel 8 menunjukkan hasil klasifikasi dengan urutan paling atas adalah jarak terendah menuju jarak tertinggi.

4.5. Implementasi Sistem

1. Analisa Sistem

Kebutuhan masukan dari sistem adalah data user, data pakar, data gejala, data kerusakan. Dari data yang didapat kemudian diuji dengan KNN.

2. Diagram Konteks

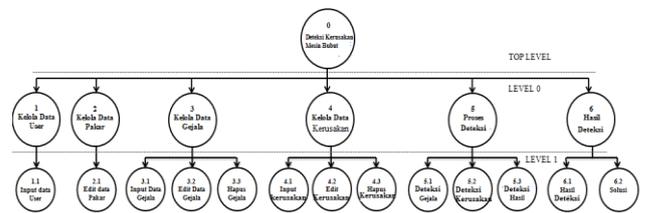


Gambar 1. Diagram Konteks

Pada Gambar 1. Diagram Konteks dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. User melakukan input identitas dan gejala kerusakan.
2. Sistem memberikan gejala kerusakan yang dialami mesin bubut.
3. Admin melakukan login untuk bisa mengakses data gejala dan identitas user.
4. Sistem mendeteksi gejala yang ada yang diinputkan user.
5. Sistem mendeteksi gejala untuk menentukan kerusakan.
6. Sistem mengirimkan hasil deteksi ke user.

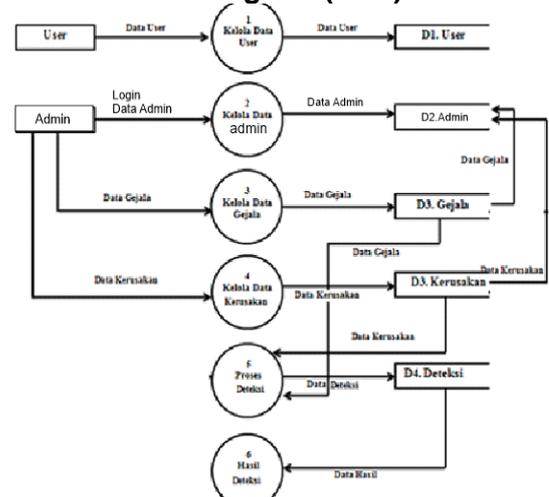
3. Hierarchy Input Process Output (HIPO)



Gambar 2. Hierarchy Input Process Output

Hierarchy Input Process Output (HIPO) terdiri dari Top Level, Level 0 dan Level 1. Seperti pada Gambar 2.

4. Data Flow Diagram (DFD) Level 0



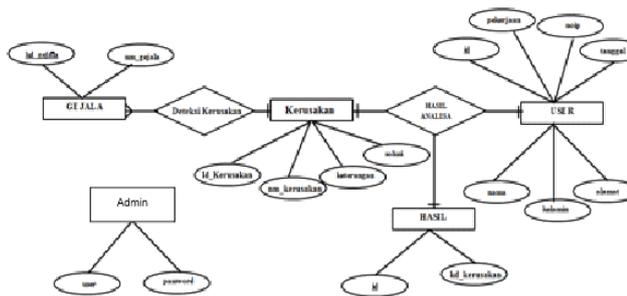
Gambar 3. DFD Level 0

Gambar 3. DFD level 0 dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Terdapat 2 (dua) orang user yaitu user/pengguna biasa yang tidak memiliki password ataupun username dan pakar yang dapat mengakses dan mengelola data.

2. User yang tidak mempunyai akses untuk mengelola data antara lain :
 - a. User melakukan input data identitas
 - b. User melakukan input gejala yang ada
3. Admin mempunyai akses pada sistem antara lain:
 - a. Admin melakukan login.
 - b. Admin melakukan pengelolaan data . gejala.
 - c. Admin melakukan pengelolaan data kerusakan

5. Entity Relationship Diagram (ERD)

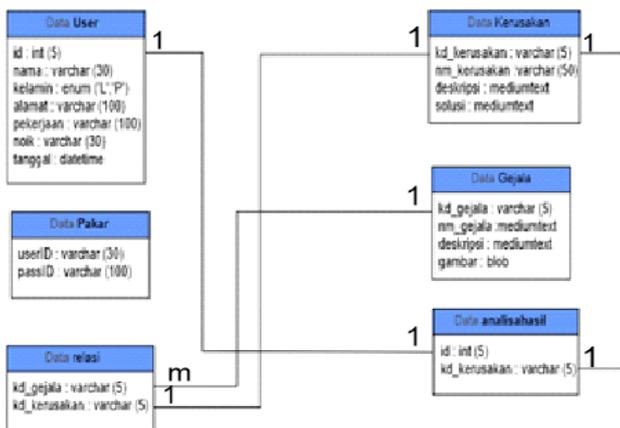


Gambar 4. Entity Relationship Diagram

Gambar 4. Entity Relationship Diagram penjelasannya adalah :

1. Entitas gejala memiliki relasi *one to many* pada proses identifikasi
2. Entitas kerusakan memiliki relasi *one to one* pada proses identifikasi
3. Entitas kerusakan memiliki relasi *one to one* pada proses hasil analisa.
4. Entitas user memiliki relasi *one to one* pada proses hasil analisa.
5. Entitas hasil memiliki relasi *one to one* pada proses hasil analisa

6. Relasi Tabel

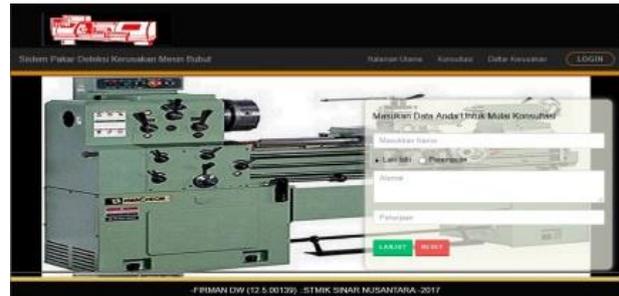


Gambar 5. Relasi Tabel

Gambar 5. merupakan tampilan dari relasi tabel, yaitu:

- Tabel user id berelasi dengan tabel data analisa hasil
- Tabel kd_gejala berelasi dengan gejala, kd_kerusakan berelasi penyakit
- Tabel data kerusakan kd_kerusakan berelasi dengan analisa hasil

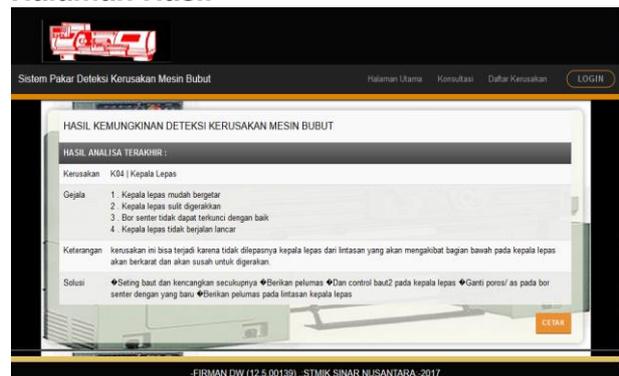
7. Tampilan Sistem Halaman Konsultasi Kerusakan



Gambar 6. Input Gejala

Setelah user mengisi form maka akan tertampil input gejala seperti Gambar 6.

Halaman Hasil



Gambar 7. Tampilan Hasil

Setelah gejala terinput maka akan muncul tampilan hasil, yang menampilkan jenis gejala yang muncul seperti Gambar 7.

8. Pengujian Validitas

Sistem dikatakan memiliki kinerja tinggi apabila hasil dari data sampel yang diuji dengan metode *KNN* memiliki nilai yang sama dengan hasil pada data sampel yang sebenarnya. Data sampel yang akan diuji adalah seperti Tabel 9.

Tabel 9. Pengujian Validitas

Gejala	Kerusakan														
	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15
G01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G02	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G07	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G09	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G13	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G14	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G15	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G17	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G18	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G19	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G20	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G21	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G22	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G23	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G24	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G25	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G26	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G27	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G28	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G29	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G31	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G33	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
G34	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
G35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
G36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
G37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
G38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
G39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
G40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Keterangan :

1 = Bernilai positif apabila gejala yang diidentifikasi merupakan ciri dari jenis kerusakan.

1 = Data testing (angka 1 berwarna merah)

0 = Bernilai negatif apabila gejala yang diidentifikasi tidak merupakan ciri dari jenis kerusakan.

Untuk menghitung kinerja sistem dengan persamaan berikut:

$$\text{Kinerja Sistem} = \frac{\text{Banyaknya jumlah data yang benar}}{\text{Banyaknya Data Testing}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Akurasi} = 40 / 55 \times 100\% = 72.27 \%$$

Hasil uji validitas 72.27 % menunjukkan bahwa kerja sistem sudah baik. Dengan penambahan data testing memungkinkan naiknya kinerja sistem.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Tercapainya tujuan untuk merancang, membangun, dan mengimplementasikan sistem pakar deteksi kerusakan mesin bubut yang sulit dideteksi kerusakannya dan penanganannya sehingga harus dibawa ke bengkel servis mesin bubut terlebih dahulu dan memakan waktu yang relatif lama. Dengan aplikasi sistem pakar ini deteksi kerusakan mesin bubut dapat ditangani secara tepat dan cepat dengan metode *K- Nearest Neighbour*

2. Akurasi dalam menggunakan metode KNN tidak dapat mencapai 100%, dikarenakan data sampel yang bervariasi. Akurasinya mencapai 72,27%.

5.2. Saran

1. Sistem pakar yang dibuat ini menggunakan metode *K – Nearest Neighbour* dalam mendeteksi kerusakan mesin bubut bisa ditambahkan dengan animasi – animasi dalam menangani kerusakan mesin bubut.
2. Sistem pakar ini bisa dan mudah dijalankan oleh semua kalangan. Dan lebih ditingkatkan lagi dan lebih didetailkan lagi masalah gejala dan kerusakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri Saputra, Hengki Andrea Taman. (2016). Sistem Pakar Kerusakan Mesin Jahit dengan Metode Certainly Factor Berbasis Android. 1(12), 36-47.
- [2] Rochim, T. (2007). Klasifikasi Proses Gaya dan Daya Pemesinan, Institut Teknologi Bandung.
- [3] Meiry Yanti Sihombing, Mewati Ayub. (2010). Sistem Pakar Berbasis Web sebagai Alat Bantu Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran untuk Penyakit Kanker Darah Pada Anak. *Jurnal Informatika.*, Vol 6(1), Hal. 1-10.
- [4] Leidiyana (2013). Penerapan Algoritma *K - Nearest Neighbour* Untuk Resiko Kepemilikan Kendaraan Bermotor.
- [5] Anhar. (2010). Panduan Menguasai PHP & MySQL secara Otodidak. *Mediakita*.
- [6] Aditya Rachmad Yadhi Putra, Ir. Sumarno. Mm. (2015). Sistem Pendeteksi Kerusakan Pada Mesin Bubut Menggunakan Metode Backward Chaining. *Jurusan Teknik Informasi*.
- [7] Hermaduanti Ninki dan Sri Kusumadewi. (2009). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis SMS untuk Menentukan Status Gizi Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbour*.