

SISTEM PAKAR KERUSAKAN MESIN BORDIR DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS ANDROID

Hendra Effendi¹, Ria Oktarina²

¹Program Studi Teknik Informatika, STMIK PalComTech Palembang
(Contact : 0711-358916, st4raja@gmail.com)

²Program Studi Sistem Informasi, STMIK PalComTech Palembang
(Contact : 0711-358916, zeggy_peace@yahoo.com)
Jl. Basuki Rahmat No.5 Palembang

Abstract

Machine embroidery (embroidery machine) is now widely used from adolescence to adulthood with special abilities, along with expanding the world of fashion (fashion) made workers the world of fashion or the beginner using embroidery machine in order to improve the results of their clothes and of course increase their income. Then made an application expert system damage on the embroidery machine using a certainty factor based on android with the aim of facilitating the embroidery machine user in detecting and diagnosing damage to the embroidery machine them, which coupled with the use of smartphones increased by making it easier for people to interact straightly with applications in terms of knowing the types of damage and how the right way to fix it. In this research produced an android-based expert system application that can be a means to find out quickly about the damage the sewing machine and how to fix it without having to come directly to the experts. Implementation of certainty factor method is best used on diagnosis expert system damage embroidery machine so that it can be seen the results of the level of certainty of diagnosis of engine failure.

Keyword--- *Embroidery Machine, Expert System, Certainty Factor, Android.*

1. Pendahuluan

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang memakai kecerdasan buatan berdasarkan algoritma tertentu. Sistem ini dirancang untuk menirukan keahlian analisis seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dalam menyelesaikan sebuah masalah. Sistem pakar dapat membantu seseorang yang awam dalam menyelesaikan masalah yang ada dengan memberikan sebuah keputusan dari sebuah masalah berdasarkan jawaban seorang pakar. Sistem pakar juga dirancang bukan hanya dalam bentuk website, namun bisa juga dirancang dan dibuat dalam bentuk aplikasi yang berjalan di sistem android yang pada era digital ini semakin banyak digunakan.

Mesin bordir (*embroidery machine*) saat ini telah banyak digunakan dari usia remaja hingga dewasa dengan kemampuan khusus, seiring dengan berkembangnya dunia mode (*fashion*) membuat para pekerja dunia mode ataupun para pemula menggunakan mesin bordir demi mempercantik hasil pakaian mereka dan tentunya meningkatkan penghasilan mereka. Namun dengan penggunaan mesin bordir yang secara terus menerus oleh para pekerja dunia mode dan pemula yang tidak disertai dengan perawatan berkala, tentunya menyebabkan beberapa kerusakan pada mesin bordir. Hal ini menyebabkan pekerjaan mereka terganggu dan tertunda. Dari permasalahan tersebut maka dibuatlah sebuah aplikasi sistem pakar kerusakan pada mesin bordir dengan menggunakan *certainty factor* berbasis android

dengan tujuan mempermudah para pengguna mesin bordir dalam mendeteksi dan mendiagnosa kerusakan pada mesin bordir mereka, yang ditambah dengan penggunaan *smartphone* yang meningkat sehingga memudahkan masyarakat untuk berinteraksi secara lugas dengan aplikasi dalam hal mengetahui jenis-jenis kerusakan dan bagaimana cara yang tepat untuk memperbaikinya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rumaisa, Rijayana, dan Nurafianti [1] dihasilkan sebuah sistem pakar diagnosa kanker serviks bisa menjadi suatu media informasi sarana pendeteksi kanker serviks bagi orang-orang yang berdasarkan umur, gejala-gejala atau keluhan. Aplikasi sistem pakar menggunakan metode kepastian nilai berdasarkan pengetahuan pakar, yang diharapkan memberikan kepercayaan terhadap diagnosa penyakit yang dideritanya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Maslim[2] dihasilkan sebuah sistem yang dapat membantu para calon wisatawan dalam menentukan destinasi wisata mereka. Sistem memberikan detail dari objek wisata yang dapat dikunjungi berupa data harga masuk sampai informasi mengenai objek wisata tersebut. Faktor-faktor penentu yang menjadi masukan sistem adalah total dana (*total budget*), jarak dan lama perjalanan yang diinginkan. Metode logika *fuzzy* telah berhasil diterapkan di dalam sistem pakar untuk pariwisata.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Wahyudi[3] dihasilkan sebuah sistem dengan metode inferensi *forward chaining*, yaitu memulai pencarian dari premis atau data masukan berupa kriteria-kriteria menuju pada konklusi yaitu obyek wisata. Sistem pengujian dilakukan dengan 2 cara, yaitu pengujian alpha dan *beta*, pada pengujian *Alpha* diperoleh bahwa pengujian pada sisi fungsionalitas sudah dapat berjalan dengan baik. Sedangkan pada pengujian *Beta* dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak

yang dibangun mudah digunakan dan sesuai kebutuhan dalam pemilihan destinasi membantu dalam pemilihan obyek wisata.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Reisa, Jusak, Sudarmaningtyas[4]. Penerapan metode sistem berbasis aturan dengan proses inferensi *forward chaining* pada aplikasi sistem pakar dapat menghasilkan diagnosis jenis penyakit mata dengan benar berdasarkan aturan-aturan yang telah dibuat. Dan berdasarkan hasil pengujian, didapatkan bahwa dari jenis penyakit yang diujikan semua dapat dideteksi oleh sistem pakar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Yuwono[5] dihasilkan sebuah sistem pakar yang dapat diakses melalui perangkat mobile (*handphone* atau *PDA*) dengan teknologi *Wireless Application Protocol (WAP)*. Sistem pelacakan dalam sistem ini menggunakan *backward chaining* dengan metode penelusuran *Depth First Search* yang dilengkapi dengan pohon keputusan. Sistem pelacakan dalam sistem ini menggunakan *Backward chaining* dengan metode penelusuran *Depth First Search* yang dilengkapi dengan pohon keputusan.

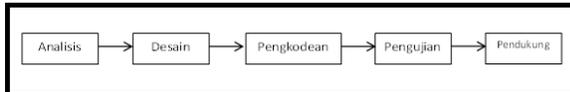
Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sulistyowati[6] dihasilkan sistem pakar yang dirancang dengan menggunakan metode penelusuran alur maju (*forward chaining*) yaitu sistem menyediakan gejala-gejala dari penyakit dalam, user memilih gejala-gejala tersebut kemudian akan ditemukan penyakit dan pengobatannya. Selain itu sistem pakar juga menggunakan penelusuran alur mundur (*backward chaining*) yaitu *user* memilih salah satu penyakit dalam kemudian akan ditemukan gejala-gejala pada penyakit tersebut termasuk solusi pengobatannya. Sistem pakar yang telah dibuat dapat digunakan sebagai alat untuk mendiagnosa penyakit dalam pada manusia berdasarkan atas gejala-gejala yang dipilih,

sistem ini akan memberikan diagnosa kemudian memberikan saran pengobatan.

2. Metodologi

Pada penelitian ini peneliti menggunakan model pengembangan sistem air terjun (*waterfall*), berikut langkah-langkah yang merupakan tahapan dari *waterfall*[7]:

Teknik pengembangan sistem *waterfall* memiliki 5 langkah, yaitu analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan pendukung berupa perawatan. Tahapannya dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber:[7]

Gambar 1 Tahapan *Waterfall*

Teori *Certainty Factor* adalah sebuah teori yang berfungsi untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975[8]. Menurut Sutojo, Edy Mulyanto dan Vincent Suhartono seorang pakar (misal : dokter) sering menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan ketidakpastian, oleh karena itu kita dapat mengakomodasi hal ini dengan menggunakan *certainty factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi[9].

Konsep *certainty factor* kemudian diformulasikan dalam rumus dasar sebagai berikut:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \quad (1)$$

Keterangan:

CF= Certainty factor dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB[H,E]= Measure of belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesa H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

MD[H,E] = Measure of disbelief (ukuran kepercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

Hipotesa= Hipotesa.

E= Evidence (peristiwa atau fakta).

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E] \quad (2)$$

Keterangan:

CF[E]= Certainty factor evidence E yang di pengaruhi oleh evidence E.

CF[H]= Certainty factor hipotesa dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF[E,r] = 1$.

CF[H,E]= Certainty factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence E diketahui dengan pasti.

Certainty factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules):

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \quad (3)$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}] \quad (4)$$

Dan berikut merupakan bobot *certainty factor* yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Bobot *Certainty Factor*

<i>Uncertain Term</i>	<i>CF</i>
<i>Definitely not</i> (Pasti tidak)	-1.0
<i>Almost certainly not</i> (Hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probability not</i> (Kemungkinan besar tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> (Mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Probably</i> (Kemungkinan besar)	0.4
<i>Almost certainly</i> (Hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (Pasti)	1.0

1. Pembahasan

a. Gejala Kerusakan Mesin Bordir

Gejala-gejala kerusakan mesin bordir digunakan untuk pertanyaan-pertanyaan yang keluar pada saat pengguna melakukan konsultasi, hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala Kerusakan

Simbol	Gejala Kerusakan
G01	Benang pada sepul dalam sekoci kurang rapat
G02	Jarum tidak sesuai
G03	Benang yang lepas dan menyangkut pada mesin
G04	penumpukan sisa serat kain pada gigi mesin
G05	Salah menggunakan jarum
G06	Jarum bengkok atau tumpul
G07	Jarum terlalu kecil ukurannya
G08	Pemasangan sekoci kurang pas sehingga terbentur oleh jarum
G09	Pemasangan jarum kurang pas
G10	Tension benang pengatur kekencangan
G11	Kurang baiknya kualitas benang
G12	Benang tersangkut
G13	Ukuran jarum salah
G14	Benang tidak cocok
G15	Kurang oli

Sumber : Pakar Mesin Bordir

b. Jenis Kerusakan mesin bordir beserta solusinya.

Jenis kerusakan mesin bordir dan solusi dapat digunakan sebagai hasil dari konsultasi pengguna setelah memilih gejala-gejala kerusakan. Jenis-jenis kerusakan mesin bordir dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis kerusakan mesin bordir

Simbol	Jenis kerusakan mesin bordir
K01	Hasil bordiran kendur
K02	Mesin berisik
K03	Jarum mudah patah
K04	Benang atas mudah putus
K05	Hasil Bordir kusut

Setelah mengetahui kerusakan pada mesin bordir, maka selanjutnya pengguna akan diberikan solusi untuk mengatasi kerusakan tersebut, solusi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Solusi untuk kerusakan pada mesin bordir

Simbol	Solusi
K01	Mengencangkan baut sekoci
K02	Membersihkan mesin dari serat-serat benang pada gigi mesin dengan kuas dan memberikan minyak pelumas
K03	Memasang jarum dan benang dengan baik, dan mengganti jarum dengan kualitas yang lebih baik lagi
K04	Memeriksa letak sekoci dan memeriksa benang bordir, periksa posisi pengatur gigi pastikan berada pada posisi yang tepat
K05	Periksa sepul benang hingga terpasang dengan baik pada sekoci.

c. Tabel Bobot Nilai *Certainty Factor* (CF) pada gejala kerusakan mesin bordir.

Bobot nilai *CF* disetiap gejala kerusakan mesin bordir digunakan untuk proses perhitungan dalam menentukan nilai *CF*. Bobot nilai *CF* pada gejala kerusakan mesin bordir dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Bobot nilai CF gejala kerusakan mesin bordir.

Simbol	K01	K02	K03	K04	K05
G01	0.8				
G02	0.6				
G03		0.8			
G04		0.7			
G05			0.8		
G06			0.8		
G07			0.5		
G08			0.6		
G09				0.5	
G10				0.9	
G11				0.4	
G12				0.7	

G13				0.9	
G14					0.4
G15					0.3

d. Tabel Keputusan

Tabel keputusan ini digunakan sebagai acuan dalam membuat keputusan, tabel keputusan sistem pakar kerusakan mesin bordir dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Tabel Keputusan.

Simbol	K01	K02	K03	K04	K05
G01	✓	✓			
G02	✓				
G03		✓			
G04		✓			
G05			✓		
G06			✓		
G07			✓		
G08			✓		
G09				✓	
G10				✓	
G11				✓	
G12				✓	
G13				✓	
G14					✓
G15					✓

e. Tabel Aturan/Rule

Sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran maju (*Forward Chaining*), data inputan berupa data gejala dan akan menghasilkan jenis kerusakan yang dialami oleh mesin bordir. Aturan/*rule* sistem pakar kerusakan mesin bordir dapat dilihat pada tabel 7.

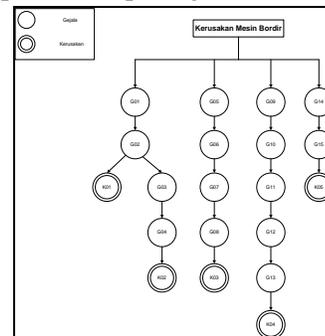
Tabel 7. Tabel Aturan/Rule

No	Aturan
1	IF Benang Pada Sepul Dalam Sekoci Kurang Rapat (G01) AND Jarum Tidak Sesuai (G02) THEN Hasil Bordiran Tidak Kuat (K01)
2	IF Benang Pada Sepul Dalam Sekoci Kurang Rapat (G01) AND Benang Yang Lepas Dan Menyangkut Pada Mesin (G03) AND Penumpukan Sisa

	Serat Kain Pada Gigi Mesin (G04) THEN Mesin Berisik (K02)
3	IF Salah Menggunakan Jarum (G05) AND Jarum Bengkok Atau Tumpul (G06) AND Jarum Terlalu Kecil Ukurannya (G07) AND Pemasangan Sekoci Kurang Pas Sehingga Terbentur Oleh Jarum (G08) THEN Jarum Mudah Patah (K03)
4	IF Pemasangan Jarum Kurang Pas (G09) AND Tekanan Benang Pengatur Kekencangan (G10) AND Kurang Baiknya Kualitas Benang (G11) AND Benang Tersangkut (G12) AND Ukurung Jarum Salah (G13) THEN Benang Mudah Putus (K04)
5	IF Benang Tidak Cocok (G14) AND Kurang Oli (G15) THEN Hasil Bordiran Kusut (K05)

f. Pohon Keputusan

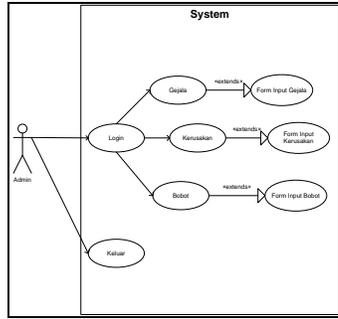
Pohon keputusan pada sistem pakar kerusakan mesin bordir menggunakan metode *forward chaining* sehingga memudahkan pengguna dalam pelacakan untuk mengambil keputusan. Pohon keputusan ini terdiri dari *node-node* yang menunjukkan hubungan antar objek. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Pohon Keputusan

g. Use Case Diagram Admin

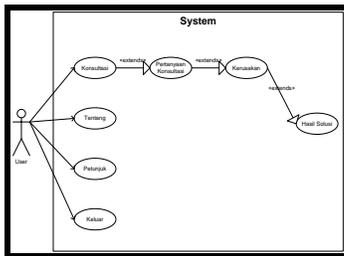
Pada sistem pakar kerusakan mesin bordir akan dibahas satu entitas yang berperan sebagai *actor* yaitu Admin. *Use case diagram* admin ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram Admin

h. Use Case Diagram user

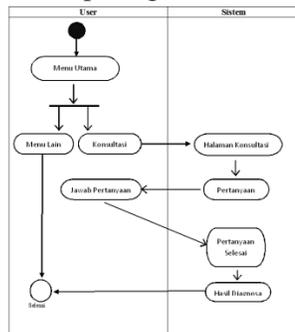
Pada sistem pakar kerusakan mesin bordir akan dibahas satu entitas lagi yang berperan sebagai actor yaitu user. Use case diagram user dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram User

i. Activity Diagram User

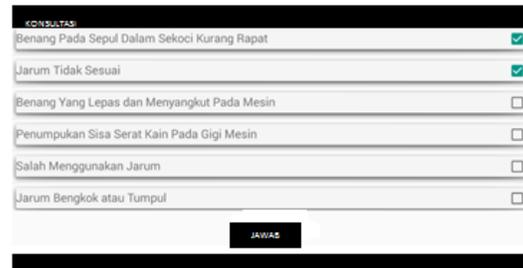
Activity diagram menggambarkan user dapat melakukan proses konsultasi melalui halaman konsultasi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang akan keluar berupa gejala-gejala kerusakan, selanjutnya pertanyaan tersebut akan diproses oleh sistem, dan menghasilkan diagnose berupa kerusakan dan solusi cara pemakaiannya. Activity Diagram User dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Activity Diagram User

j. Interface

Sistem pakar kerusakan mesin bordir berbasis android memiliki halaman pertanyaan dimana sistem memberikan pertanyaan berupa gejala-gejala yang ditampilkan di halaman menu konsultasi, dan pengguna akan memilih jawaban pertanyaan tersebut sesuai dengan kerusakan mesin yang dimilikinya.



Gambar 6. Halaman Menu Konsultasi

Setelah pengguna memilih jawaban, maka sistem akan menampilkan jenis kerusakan dari hasil diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih oleh pengguna.

Selanjutnya sistem pakar kerusakan mesin bordir memberikan informasi berupa solusi dari kerusakan, berupa hasil nilai kepastian / CF yang dikonversikan dalam bentuk persentase berdasarkan gejala-gejala yang sudah dipilih pada halaman konsultasi sebelumnya. Berikut contoh proses perhitungan nilai CF berdasarkan gejala kerusakan mesin bordir:

$$CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1 \quad (5)$$

$$CF_{Combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \quad (6)$$

Tabel 10. Contoh gejala kerusakan yang dipilih

Jenis Kerusakan	Gejala	Bobot	Nilai User
Hasil Bordiran Kendur	Benang pada sepul dalam sekoci kurang rapat	0.8	1
	Jarum tidak sesuai	0.6	1

$$\begin{aligned}
 &CF[H,E]_1 \\
 &= CF[H]_1 * CF[E]_1 \\
 &= 0.8 * 1 \\
 &= 0.8 \\
 &CF[H,E]_2 \\
 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\
 &= 0.6 * 1 \\
 &= 0.6 \\
 &CF_{Combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 \\
 &- CF[H,E]_1) \\
 &= 0.8 + 0.6 * (1 - 0.8) \\
 &= 0.8 + 0.6 * 0.2 \\
 &= 0.8 + 0.1 \\
 &= 0.9 \text{ dengan hasil bobot } \textit{Almost certainly}
 \end{aligned}$$

(Hampir Pasti)
 Hasil dari perhitungan bobot CF ini akan ditampilkan pada tampilan halaman solusi, hal ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Nilai CF yang dihasilkan dan solusi kerusakan

2. Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan proses yang dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan metode certainty factor sangat baik digunakan pada sistem pakar diagnosa kerusakan mesin bordir dan dapat diketahui hasil tingkat kepastiannya dari diagnosa kerusakan mesin bordir.
2. Aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi sarana untuk mengetahui tentang kerusakan dan solusi pada mesin bordir dari pakar atau ahlinya.

Daftar Pustaka

- [1] Rumaisa, F., Rijayana, I. and Nurafianti, T., 2010. *Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Serviks Dengan Metode Certainty Factor*. Seminar Nasional Teknik Informatika 2010, Jurusan Teknik Informatika UPN" Veteran" Yogyakarta.
- [2] Maslim, M., Ernawati, E. and Dwiandiyanta, B.Y., 2015. *ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PAKAR FUZZY UNTUK PARIWISATA*. Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF) (Vol. 1, No. 3).
- [3] Wahyudi, R., Utami, E. and Arief, M.R., 2016. *SISTEM PAKAR E-TOURISM PADA DINAS PARIWISATA DIY MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING*. DASI, 17(2), pp.67-75.
- [4] Hartatik, H., 2016. *Diagnosa Penyakit Pulmonary Tuberculosis Dan Extrapulmonary Tuberculosis Menggunakan Algoritma Certainty Factor (CF)*. CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal), 8(1), pp.11-24.
- [5] Yuwono, B., 2015. *Pengembangan Sistem Pakar pada Perangkat Mobile untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi*. Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF) (Vol. 1, No. 4).
- [6] Sulistyowati, I., 2011. *Implementasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Dalam Pada Manusia*. Semantik, 1(1).
- [7] Shalahuddin M Rosa A.S. 2011. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung : Modula.
- [8] Sutojo, T. & Edi Mulyanto, 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Sutojo, T. & Edi Mulyanto, 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.