

Implementasi Metode *Certainty Factor* Dalam Mendeteksi Kerusakan *Forklift* Merek *Linde Active*

Muhammad Ridho Apriady¹, Saiful Nur Arif², Sri Kusnasari³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received April 12th, 2020

Revised April 20th, 2020

Accepted April 26th, 2020

Keyword:

Certainty factor

Forklift

Kerusakan

Linde Active

Sistem Pakar

ABSTRAK

Kerusakan *Forklift* yang seringkali terjadi mengakibatkan perusahaan pemilik kendaraan *forklift* sering memanggil teknisi khusus untuk memperbaiki kerusakan tersebut, mulai dari kerusakan ringan hingga berat. Namun terkadang perusahaan harus menunggu lama teknisi yang menangani kerusakan *forklift* bahkan pada kerusakan yang ringan atau sekedar memeriksa kondisi *forklift*. Minimnya pengetahuan tentang kerusakan *forklift* pada CV Sinar Medan Lestari membuat pihak perusahaan seringkali memanggil teknisi khusus jika ingin memperbaiki kerusakan *forklift*. Oleh karena itu solusi yang dapat dilakukan terhadap permasalahan tersebut yaitu dengan membangun suatu sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pada *Forklift* merek *Linde Active*. Metode yang dipilih untuk mendeteksi kerusakan tersebut adalah Metode *certainty factor*. Hasil penelitian ini adalah pertama, penerapan metode *certainty factor* dengan cara menentukan nilai basis pengetahuan pada setiap gejala. Kedua, perancangan aplikasi menggunakan UML dan merancang database untuk kebutuhan *interface* serta *Crystal Report* untuk menyajikan hasil laporan. Ketiga, pengujian sistem dan perhitungan menggunakan metode *certainty factor* menghasilkan perhitungan yang sama dengan data uji manual. Keempat, hasil dari pengembangan sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* dapat memecahkan permasalahan dalam mendeteksi kerusakan *forklift* merek *Linde Active*.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author

Nama : Muhammad Ridho Apriady

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: Ridhoapriady8@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Forklift adalah pesawat angkat yang berfungsi untuk memindahkan, menurunkan dan mengangkat barang dari ketinggian yang berbeda-beda yang mungkin tidak dapat dijangkau manusia. Manusia sendiri adalah sebagai pengendali mesin ini. Dalam pengoperasian *Forklift* jika diberikan beban terus menerus pasti akan mengalami lelah sehingga mesin tersebut sewaktu-waktu akan mengalami kerusakan. Dalam proses perawatannya *Forklift* mengalami banyak hambatan. Sehingga kita perlu mengerti cara untuk menangani berbagai kerusakan yang terjadi dan selalu ditemukan sebuah masalah dimana para operator *Forklift* tidak mampu memperbaiki *Forklift* yang secara tiba-tiba mengalami kerusakan. Para operator *Forklift* tidak mampu memperbaiki *Forklift*nya. bahkan mereka tidak mampu mengetahui gejala-gejala kerusakan yang akan timbul pada *Forklift* tersebut. Akan tetapi bila para operator *Forklift* memahami sedikit tentang bagaimana memperbaiki *Forklift* yang selalu tiba-tiba bermasalah, maka hal ini akan menjadi suatu hal yang baik. Hal ini dikarenakan, apabila terjadi kerusakan tiba-tiba pada *Forklift* maka para operator yang akan mendeteksi langsung gejala-gejala kerusakan *Forklift* tersebut. Dengan demikian dibutuhkan seorang ahli atau pakar dalam

memperbaiki mesin Forklift, namun dengan bantuan sistem pakar akan memudahkan pekerjaan para teknisi ataupun operator [1]. Untuk itu di dalam penelitian ini difokuskan bagaimana bisa mendeteksi kerusakan mesin Forklift dengan mengadopsi suatu sistem yaitu sistem pakar. Sistem pakar (*Expert System*) merupakan sistem yang berusaha untuk mengadopsi kemampuan atau pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat bekerja dalam menyelesaikan suatu masalah seperti layaknya seorang pakar atau seseorang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang tidak diketahui dan dimiliki oleh orang lain[2]. Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence[3]. Metode yang di gunakan didalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

Metode *Certainty Factor* merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar[4]. Teori *Certainty Factor* (CF) juga untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang dengan ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini digunakan *Certainty Factor*(CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Dalam hal ini adalah mendeteksi kerusakan Forklift dengan menggunakan sistem pakar[5].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang di lakukan untuk mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan oleh seorang pengembang perangkat lunak (*Software*) sebagai tahapan serta gambaran penelitian yang akan dibuat. Berikut adalah metode dalam penelitian ini yaitu :

1. Data Penyakit

Berikut ini merupakan data penyakit yang didapatkan dalam penyelesaian masalah Sistem Pakar untuk Mendeteksi Kerusakan Pada *Forklift* Merek Linde Active:

Tabel 1. Tabel Data Kerusakan

NO	KODE KERUSAKAN	KERUSAKAN	SOLUSI
1	P01	Kerusakan <i>Dinamo Starter</i>	Periksa kabel penghubung starter ke pemicu, dan periksa ke bagian dinamo jika sudah usang gantilah dengan dinamo yang baru.
2	P02	Kerusakan <i>Injection Pump</i>	Bersihkan bagian selenoid dengan membongkar dan menyemprotkan dengan menggunakan alat pompa udara, dan jika selenoid tidak memungkinkan silah kan ganti dengan yang baru.
3	P03	Kerusakan <i>Hydraulic pump</i>	Bongkar bagian <i>Hydraulic</i> dan gunakan minyak pelumas agar <i>Hydraulic</i> tidak berbunyi, buka bagian bahwa <i>Hydraulic</i> apakah ada yang pecah atau tidak, jika pecah silahkan ganti engan sparepart yang baru.

2. Data Gejala

Berikut ini merupakan data gejala yang didapatkan dalam penyelesaian masalah Sistem Pakar untuk mendeteksi kerusakan *Forklift* Merek Linde Active Menggunakan metode *Certainty Factor* :

Tabel 2. Tabel Data Gejala

NAMA KERUSAKAN	NAMA GEJALA KERUSAKAN
----------------	-----------------------

Kerusakan <i>Dinamo Starter</i>	<i>Forklift</i> tidak bisa hidup
	<i>Forklift</i> mati secara tiba-tiba
	<i>Forklift</i> tidak dapat di starter
	Kadang ada ledakan di kenalpot.
Kerusakan <i>Injection Pump</i>	solenoid mampet
	muncul suara-suara aneh saat distarter
	mesin tersendat saat di gas
	Oli kotor keluar dari mesin.
Kerusakan <i>Hydraulic pump</i>	Berbunyi saat sistem hydraulic digunakan
	Pengangkatan sistem <i>Hydraulic</i> melambat
	Beban kapasitas dalam mengangkat beban berkurang

3. Data Basis Pengetahuan

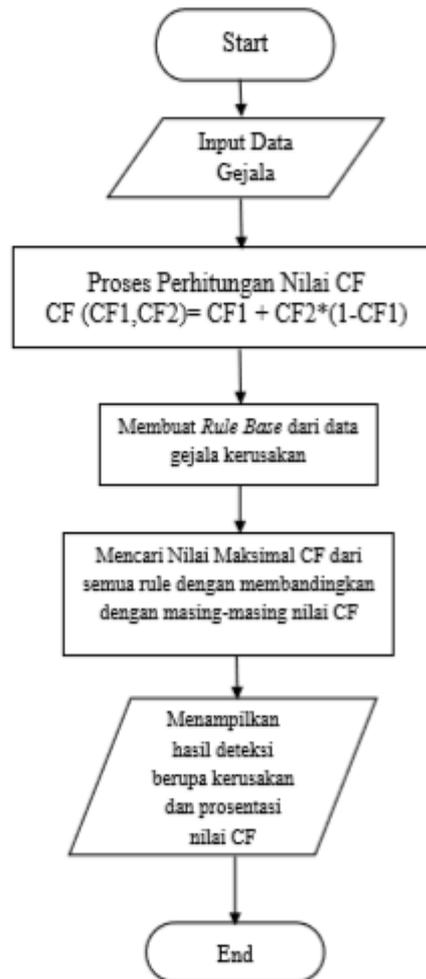
Berikut ini merupakan data basis pengetahuan yang didapatkan dalam penyelesaian masalah Sistem Pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada *Forklift* merek Linde Active Dengan Menggunakan Metode *Certainty factor* :

Tabel 3. Tabel Data Basis Pengetahuan

NO	KODE GEJALA	NAMA GEJALA	KERUSAKAN		
			P01	P02	P03
1	G01	<i>Forklift</i> tidak bisa hidup	✓		
2	G02	<i>Forklift</i> mati secara tiba-tiba	✓		
3	G03	<i>Forklift</i> tidak dapat di starter	✓		
4	G04	Kadang ada ledakan di kenalpot.	✓		
5	G05	solenoid mampet		✓	
6	G06	muncul suara-suara aneh saat distarter		✓	
7	G07	mesin tersendat saat di gas		✓	
8	G08	Oli kotor keluar dari mesin.		✓	
9	G09	Berbunyi saat sistem hydraulic digunakan			✓
10	G10	Pengangkatan sistem <i>Hydraulic</i> melambat			✓
11	G11	Beban kapasitas dalam mengangkat beban berkurang			✓

2.2 Algoritma Sistem

Berikut adalah langkah langkah algoritma sistem dengan menggunakan metode *Certainty factor* dalam penelitian ini yaitu :



Gambar 1. Flowchart Metode *Certainty factor*

2.2.1 Menentukan Bobot Nilai Gejala Dari Penyakit

Berikut adalah langkah Menentukan bobot nilai gejala dari penyakit:

Tabel 4. Nilai Dari Gejala

KODE KERUSAKAN	NAMA KERUSAKAN	KODE GEJALA	NAMA GEJALA KERUSAKAN	MB	MD
P01	Kerusakan Dinamo Starter	G01	<i>Forklift</i> tidak bisa hidup	0.79	0
		G02	<i>Forklift</i> mati secara tiba-tiba	0.67	0

		G03	Forklift tidak dapat di starter	0.58	0
		G04	Kadang ada ledakan di kenalpot.	0.71	0
P02	Kerusakan Injection Pum	G05	selenoid mampet	0.74	0
		G06	muncul suara-suara aneh saat distarter	0.96	0
		G07	mesin tersendat saat di gas	0.96	0
		G08	Oli kotor keluar dari mesin.	0.81	0
P03	Kerusakan Hydraulic starter	G09	Berbunyi saat sistem hydaulic digunakan	0.86	0
		G10	Pengangkatan sistem Hydraulic melambat	0.81	0
		G11	Beban kapasitas dalam mengangkat beban berkurang	0.67	0

2.2.2 Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode Certainty factor

Berikut ini adalah perhitungan manual dari metode Certainty Factor untuk mengetahui jenis kerusakan beserta gejalanya:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$CF(h,e1^e2) = CF(h,e1) + CF(h,e2) \times (1 - CF[h,e1])$$

Keterangan:

- CF (H,E) : Certainty Factor dari hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E.
- MB (H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- MD (H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Maka perhitungan Certainty Factornya pada setiap rule adalah sebagai berikut:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$CF 1.1 : 0,79-0=0.79$$

$$CF 1.2 : 0,67-0=0.67$$

$$CF 1.3 : 0,58-0=0.58$$

$$CF 1.4 : 0,71-0=0.71$$

$$CF 1.5 : 0,74-0=0.74$$

$$CF 1.6 : 0,96-0=0.96$$

$$CF 1.7 : 0,96-0=0.96$$

$$CF 1.8 : 0,81-0=0.81$$

$$CF 1.9 : 0,86-0=0.86$$

$$CF 1.10: 0,81-0=0.81$$

$$CF 1.11: 0,67-0=0.67$$

Tabel 5. Contoh sampel kerusakan dan gejalanya

KODE GEJALA	NAMA GEJALA	KERUSAKAN		
		P01	P02	P03
G01	<i>Forklift</i> tidak bisa hidup	✓		
G06	muncul suara-suara aneh saat distarter		✓	
G08	Oli kotor keluar dari mesin.		✓	
G11	Beban kapasitas dalam mengangkat beban berkurang			✓

Perhitungan Rule P1

$$\begin{aligned} CF(H,E1) &= 0,79 \\ &= 79\% \end{aligned}$$

Perhitungan Rule P2

$$\begin{aligned} CF(H,E6^{\wedge}E8) &= CF(H,E6)+CF(H,E8)*(1-CF[H,E6]) \\ &= 0.96 + 0.81*(1-0.96) \\ &= 0.9924 \\ &= 99\% \end{aligned}$$

Perhitungan Rule P3

$$\begin{aligned} CF(H,E11) &= 0,67 \\ &= 67\% \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan *Certainty Factor* pada gejala tersebut maka dapat disimpulkan nilai CF tertinggi dari perhitungan 4 *rule* dari kasus diatas adalah dengan tingkat persentase tertinggi yaitu jenis kerusakan *Dinamo Starter* dengan tingkat keyakinan 0.9924 atau dengan persentase 99%.

3. ANALISA DAN HASIL

Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian analisa dan hasil terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan. Implementasi sebagai dukungan sistem analisa yaitu sebagai berikut :

3.1 Tampilan Form Login

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form Login* yang berfungsi untuk melakukan proses validasi *Username* dan *Password* pengguna :

Gambar 2. Tampilan *Form Login***3.2 Tampilan Form Menu Utama**

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form Menu* utama yang berfungsi sebagai halaman utama yang berisi menu navigasi untuk membuka *Form* :



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

3.3 Tampilan Form Data Gejala

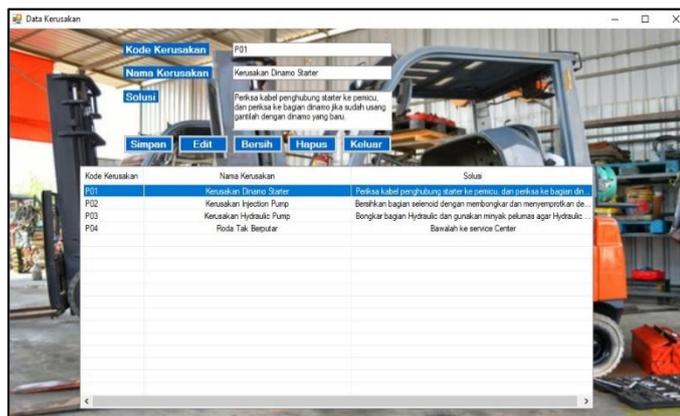
Berikut ini merupakan tampilan Form Data Gejala yang berfungsi untuk mengelola Data gejala:



Gambar 4. Tampilan Form Data Gejala

3.4 Tampilan Form Data Kerusakan

Berikut ini merupakan tampilan dari Form Data Kerusakan yang berfungsi untuk mengelola Data Kerusakan:



Gambar 5. Tampilan Form Data Gejala

3.5 Tampilan Form Data Basis Pengetahuan

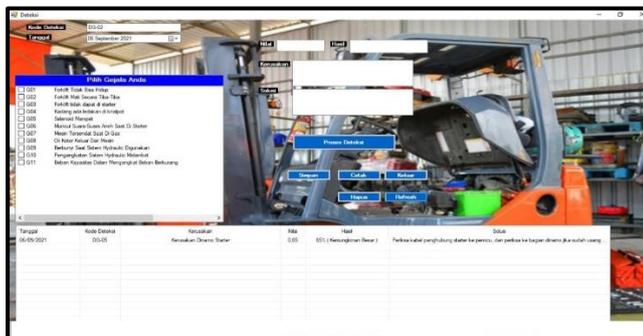
Berikut ini merupakan tampilan dari Form Data Data Basis Pengetahuan yang berfungsi untuk mengelola nilai basis pengetahuan:



Gambar 6. Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan

3.6 Tampilan Form Deteksi

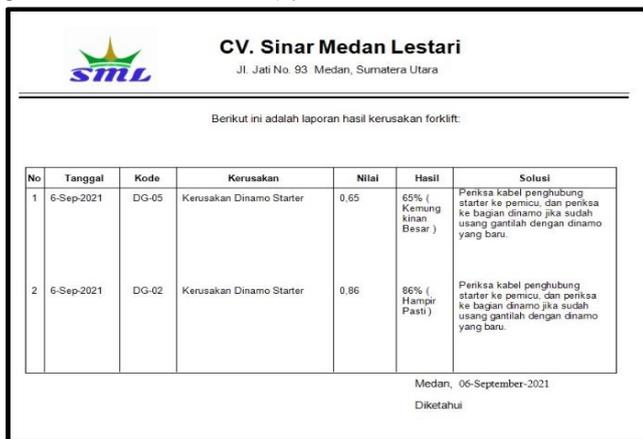
Berikut ini merupakan tampilan dari *Form* Deteksi yang berfungsi untuk melakukan proses Deteksi kerusakan dari *forklift*:



Gambar 7. Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan

3.7 Tampilan Halaman Laporan

Berikut ini merupakan tampilan dari halaman Laporan yang berfungsi untuk melihat laporan dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty factor* :



Gambar 8. Tampilan Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang implementasi sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan *forklift* merek Linde Active *Certainty factor*, maka ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa, sistem dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait mendeteksi kerusakan *Forklift Merek Linde Active* dengan memberikan hasil keluaran atau output berupa nilai hasil deteksi serta persentase berapa persen kemungkinan kerusakan beserta solusi dari kerusakan tersebut.
2. Dalam tahapan perancangan, sistem dirancang terlebih dahulu dengan bahasa pemodelan UML (*Unified Modelling Language*) seperti menggunakan *Class Diagram*, *Activity Diagram* serta *Use Case Diagram* sebelum kemudian melakukan tahap pembangunan sistem atau coding menggunakan visual studio berbasis *desktop*.
3. Dalam membangun sistem pakar, data yang digunakan seperti data gejala ataupun kerusakan didapatkan dari wawancara terhadap pakar teknisi forklift CV SINAR MEDAN LESTARI yang kemudian dikombinasikan dengan metode *Certainty Factor*.
4. Dalam menguji Implementasi *Metode Certainty Factor* Dalam Mendeteksi Kerusakan *Forklift Merek Linde Active* dilakukan dengan cara melihat seberapa efektif aplikasi yang dirancang dalam membantu pihak CV SINAR MEDAN LESTARI, selain itu dilihat pula, ketepatan antara hasil manual dengan hasil yang ditampilkan oleh aplikasi..

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah Swt karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua Orang tua, atas kesabaran, ketabahan serta ketulusan hati memberikan dorongan moril maupun material serta do'a yang tiada henti-hentinya. Ucapan terimakasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] H. Sujadi and E. Suhaeni, "Sistem Pakar Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Android," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 2089–9815, 2016.
- [2] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 2127–2134, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>.
- [3] P. K. R. Pasaribu, L. T. Sianturi, and P. Pristiawanto, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Severe Acute Respiratory Syndrome Pada Manusia Dengan Menggunakan METODE Certainly Factor," *J. Ris. Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 119–123, 2016.
- [4] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [5] A. Rizaldi, A. Voutama, and S. Susilawati, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Kategori Tingkat Demam Berdarah," *Gener. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 91–101, 2021, doi: 10.29407/gj.v5i2.16015.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Muhammad Ridho Apriady Pria kelahiran Namorambe, 20 April 1999 yang saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Informasi dengan fokus bidang ilmu Sistem Pakar dan pemrograman berbasis <i>Desktop</i>. Nirm : 2017020734 E-Mail : Ridhoapriady8@gmail.com</p>
---	---

	<p>Saiful Nur Arif, S.E, S.Kom., M.Kom Beliau Merupakan Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma dengan fokus pada bidang ilmu Sistem Pakar, Sistem pendukung Keputusan dan pemrograman terstruktur dengan program studi Sistem Informasi. NIDN : 0104097601 E-Mail : saiful.nurarief@gmail.com</p>
	<p>Dra. Sri Kusnasari, M.Hum Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar pada bidang keilmuan Bahasa Inggris dengan program studi Sistem Informasi. NIDN : 0105107002 E-Mail : skusnasari@gmail.com</p>