

ANALISA PENENTUAN ALERT LIFETIME SPAREPART FORKLIFT MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Sumiati⁽¹⁾, Farid Mukhtar Sayfullah⁽²⁾

Program Studi Teknik Informatika Universitas Serang Raya
sumiati82@yahoo.com⁽¹⁾, boyorangedan@gmail.com⁽²⁾,

Abstrak. Sensor *Accelerometer* adalah satu dari sekian banyak sensor yang ditanamkan pada ponsel berbasis Android. Sensor *Accelerometer* bekerja dengan mengukur percepatan gravitasi, dimana untuk mengubah orientasi tampilan, Aplikasi yang dibuat oleh penulis ini, menggunakan *bluetooth* sebagai penghubung antara ponsel berbasis Android dan *mobile robot*, serta sensor *accelerometer* sebagai pengontrol gerakan *mobile robot* secara *real time*. Pengontrolan gerakan *mobile robot* dilakukan dengan cara mengirimkan perubahan nilai sensor *accelerometer* kepada *mobile robot gerakan kebebasan* melalui komunikasi serial. memberikan masukan bagi perkembangan pengontrolan. Terutama di dalam aplikasi sensor *Accelerometer* berbasis android untuk gerakan robot kebebasan.

Kata kunci : Android, , Sensor, Pengontrolan, *Robot kebebasan*

1. PENDAHULUAN

PT Indah Kiat Pulp & Paper ,Tbk adalah sebuah perusahaan besar di bidang produksi kertas yang melayani konsumen dalam negeri dan luar negeri. Di dalam PT Indah Kiat Pulp & Paper ,Tbk terdapat bagian- bagian yang menangani jenis pekerjaan berbeda, diantaranya adalah bagian bahan baku, bagian produksi, bagian *finishing*, bagian gudang dan pengiriman, serta bagian *management*

Dalam bagian gudang dan pengiriman yang selanjutnya di sebut *Finished Goods White Grade Warehouse Section* terdapat beberapa pekerjaan, diantaranya adalah *Receiving* atau penerimaan produk jadi dari *Finishing Section* serta pelokasian produk tersebut ke gudang, kemudian *Delivery* atau pengambilan produk dari gudang untuk kemudian di kirim ke *customer* melalui peti kemas dan ekspedisi.

Untuk mendukung pekerjaan tersebut membutuhkan alat berat berupa *forklift* untuk distribusi produk. Dari hasil yang saya amati, 80% pekerjaan menggunakan *forklift*, serta 75% karyawan di *Section* ini adalah operator *forklift*. Sedangkan *forklift* yang tersedia sebanyak 33 unit. Tetapi dengan penggunaan hingga 24 jam perhari maka sering terdapat kerusakan pada *forklift*. Sehingga mengganggu pekerjaan. Ini merupakan tugas dari unit kerja mekanik untuk mempersiapkan ketersediaan *forklift*. Pada studi kasus di PT Indah Kiat Pulp & Paper, penulis ingin membangun aplikasi untuk mengontrol penggantian *spare part forklift* serta upaya perbaikan *forklift* jika terdapat kerusakan. Ini untuk mempermudah pekerjaan mekanik dalam menjaga kuantitas *forklift* untuk kebutuhan shift kerja. Dengan adanya implementasi dari aplikasi ini diharapkan mampu mengurangi kerusakan- kerusakan parah dan penanganan yang tepat pada *forklift*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang secara bertahap untuk jangka penelitian. Secara garis besar, penelitian yang akan dilakukan meliputi : (a). Menganalisa penentuan Alert Lifetime Sparepart Forklift menggunakan metode Fuzzy Logic (b) analisis hasil penentuan Alert Lifetime Spare Forklift berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dan (c) analisis data dan hasil penelitian secara keseluruhan untuk penarikan kesimpulan. Penelitian dimulai dengan tahap persiapan dan pengumpulan data-data terkait dengan Penentuan Alert Lifetime Sparepart Forklift yang akan digunakan. Selain itu, studi pendahuluan dalam rangka memperkuat literatur penelitian dilakukan, terutama terkait dengan metode Fuzzy Logic Mamdani. Penelitian ini menggunakan pendekatan fuzzy Mandani sebagai model implikasi dalam mesin inferensinya. Variabel input dan variable output . Kedua variable input tersebut adalah HM dan Kondisi , sedangkan variabel output pergantian.

termasuk didalam proses fuzzy madani yaitu proses fuzzyfikasi, evaluasi rule atas aturan yang sudah ditetapkan sebelumnya, inferensi, defuzzyfikasi.

A. ANALISA DATA

Dengan Analisis ini dapat diketahui dan ditentukan data apa saja yang hendak digunakan maupun yang akan dihasilkan oleh sistem.

1. Analisa Data Masukan

A. Hour Meter (HM)

Nilai actual dari Hour Meter pada tiap- tiap unit forklift



Gambar 2.1 Hour Meter Unit Forklift

Tabel 2.1 Sample Data Hour Meter

No.Unit	HM
IK 97	3659
IK 107	3412
IK 411	2588
IK 414	2776
IK 415	2701
IK 459	2616
IK 460	2420
IK 461	2050
IK 462	1550
IK 479	776
IK 480	817

B. Kondisi

Nilai estimasi penilaian kondisi tiap-tiap unit forklift.

Tabel 2.2 Sample Data Kondisi Unit Forklift

No.Unit	Kondisi
IK 97	85
IK 107	80
IK 411	75
IK 414	55

IK 415	70
IK 459	90
IK 460	80
IK 461	70
IK 462	80
IK 479	65
IK 480	90

B. Analisis Data Proses

Adapun data proses yang akan digunakan pada metode fuzzy logic mamdani ini adalah sebagai berikut :

a. Variabel dan Semesta Pembicara Berdasarkan analisa data proses yang telah ditentukan untuk proses penentuan penggantian *spare part forklift*, maka didapat 2 (dua) variabel yang dibutuhkan dalam proses fuzzy ini, yaitu terdapat pada tabel.

Tabel 2.3 Data Variabel dan Semesta Pembicara

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicara	Keterangan
Input	HM	[550 – 4000]	Nilai aktual dari Hour Meter pada tiap-tiap unit forklift
	Kondisi	[10 - 100]	Nilai estimasi penilaian kondisi tiap-tiap unit forklift
Output	Penggantian	[500 – 4000]	Nilai untuk penentuan penggantian spare part unit forklift

b. Himpunan Fuzzy

Berdasarkan analisa dari 2 (dua) variabel input yang telah ditentukan diatas, maka ditentukanlah himpunan fuzzy sebagaimana disebutkan pada tabel.

Tabel 2.4 Data Variabel, Himpunan Fuzzy dan Semesta Pembicara

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicara	Domain
Input	HM	Rendah	[500 – 4000]	[500 – 2000]
		Sedang		[500 – 4000]
		Tinggi		[3000 – 4000]
Input	Kondisi	Buruk	[10 – 100]	[10 – 50]
		Cukup		[10 – 100]
		Baik		[75 – 100]
Output	Penggantian	Oil	[500 – 4000]	[500 – 1200]
		Filter		[500 – 2000]
		Coolant		[1500 – 3000]
		Chains		[2500 – 4000]

C. Analisa Data Keluaran

Hasil akhir dari sistem ini adalah berupa variabel output penggantian, untuk membantu menentukan penggantian spare part unit forklift sesuai dengan kriteria penggantian spare part unit forklift.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Fungsi Keanggotaan

Fuzzy untuk Mendapatkan Kesimpulan

Perhitungan fuzzy dilakukan untuk mencari kesimpulan dari data masukan. *Parameter* yang dimasukan oleh kepala mekanik akan dihitung fungsi keanggotaannya. Contoh unit *forklift* yang akan diuji bisa dilihat pada tabel 3.1

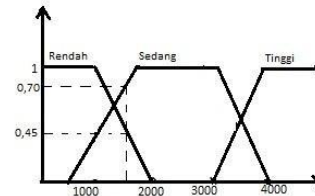
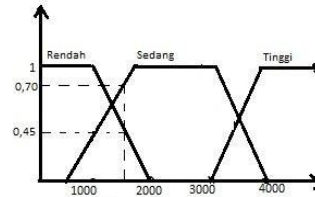
Tabel 3.1 Contoh unit forklift

No.Unit	HM	Kondisi
IK 462	1550	80

Berikut adalah perhitungan fungsi keanggotaan dari masing-masing variabel fuzzy dari *unit forklift* diatas:

a. Variabel HM

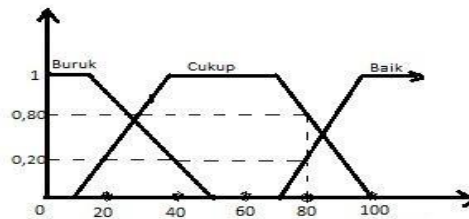
- Dari kasus diatas, dapat diketahui bahwa, HM berada pada nilai lingustik Rendah dan Sedang.
- Derajat keanggotaan untuk Rendah dihitung persamaan:



Gambar 3.1 Fungsi Keanggotaan Variabel HM

b. Variabel Kondisi

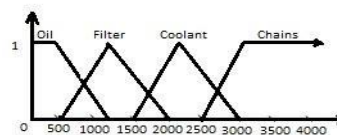
- Dari kasus diatas, dapat diketahui bahwa, Kondisi berada pada nilai lingustik Cukup dan baik.
- Derajat keanggotaan untuk Cukup dihitung persamaan: $(c - x) / (c - b)$, $b \leq x \leq c$, dimana $x = 80$; $b = 75$; dan $c = 100$, sehingga diperoleh: $Cukup = (100 - 80) / (100 - 75) = (20 / 25) = 0,80$
- Derajat keanggotaan untuk Baik dihitung persamaan: $(x - a) / (b - a)$, $a \leq x \leq b$, dimana $x = 80$; $a = 75$; dan $b = 100$, sehingga diperoleh: $Baik = (80 - 75) / (100 - 75) = (5 / 25) = 0,20$



Gambar 3.2 Fungsi Keanggotaan Variabel Kondisi

Dari proses fuzzyfication diatas, menghasilkan dua fuzzy *input* sebagai berikut:

1. HM=Rendah(0,45) dan Sedang(0,70)
2. Kondisi=Cukup(0,80) dan Baik(0,20)



Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan Variabel Penggantian

c. Definisi Aturan Fuzzy

Tabel 3.2 Definisi Aturan Fuzzy

	Kondisi		
	Buruk	Cukup	Baik
Rendah	Filter	Oil	Oil
Sedang	Coolant	Filter	Filter
Tinggi	Chains	Chains	Coolant

Dengan definisi aturan fuzzy tersebut didapatkan $3^2 = 9$ aturan fuzzy yaitu :

Dengan definisi aturan fuzzy tersebut didapatkan $3^2 = 9$ aturan fuzzy yaitu :

1. IF **HM** Rendah AND **Kondisi** Buruk THEN **Penggantian** Filter(Aturan 1)
2. IF **HM** Rendah AND **Kondisi** Cukup THEN **Penggantian** Oil (Aturan 2)
3. IF **HM** Rendah AND **Kondisi** Baik

- THEN **Penggantian** Oil (Aturan 3)
 - 4.IF **HM** Sedang AND **Kondisi** Buruk THEN **Penggantian** Coolant(Aturan 4)
 - 5.IF **HM** Sedang AND **Kondisi** Cukup THEN **Penggantian** Filter (Aturan 5)
 - 6.IF **HM** Sedang AND **Kondisi** Baik THEN **Penggantian** Filter (Aturan 6)
 - 7.IF **HM** Tinggi AND **Kondisi** Buruk THEN **Penggantian** Chains (Aturan 7)
 - 8.IF **HM** Tinggi AND **Kondisi** Cukup THEN **Penggantian** Chains (Aturan 8)
 - 9.IF **HM** Tinggi AND **Kondisi** Baik THEN **Penggantian** Coolant (Aturan 9)
- diperoleh empat (4) aturan yang bias diaplikasikan (aturan 2, 3, 5, 6), yakni :

- IF **HM** Rendah AND **Kondisi** Cukup THEN **Penggantian** Oil (Aturan 2)
- IF **HM** Rendah AND **Kondisi** Baik THEN **Penggantian** Oil (Aturan 3)
- IF **HM** Sedang AND **Kondisi** Cukup THEN **Penggantian** Filter (Aturan 5)
- IF **HM** Sedang AND **Kondisi** Baik THEN **Penggantian** Filter (Aturan 6)

Dengan menggunakan metode inferensi Mamdani, diperoleh proses inferensi terhadap delapan aturan tersebut sebagai berikut :

Gunakan aturan *Conjunction* (^) untuk mengambil nilai/derajat keanggotaan **minimum** dari nilai-nilai linguistik yang dihubungkan oleh ^ untuk mencari *output* Penggantian, sehingga diperoleh :

- IF **HM** Rendah (0.45) AND **Kondisi** Cukup (0,80) THEN **Penggantian** Oil (0.45)
- IF **HM** Rendah (0.45) AND **Kondisi** Baik (0,20) THEN **Penggantian** Oil (0.20)
- IF **HM** Sedang (0.70) AND **Kondisi** Cukup (0,80) THEN **Penggantian** Filter (0,70)
- IF **HM** Sedang (0.70) AND **Kondisi** Baik (0,20) THEN **Penggantian** Filter (0,20)

Dari perhitungan di atas, diperoleh 4 nilai linguistik dengan nilai derajat keanggotaan yang berbeda yaitu : **Penggantian** Oil (0.45), **Penggantian** Oil (0.20), **Penggantian** Filter (0,70) dan **Penggantian** Filter (0,20). Dan selanjutnya menggunakan aturan disjunction (v) untuk menentukan nilai derajat keanggotaan dari nilai linguistic yang dihubungkan :

Dari perhitungan di atas, dapat di ketahui bahwa nilai **MAX** yaitu **Penggantian Filter (0,70)**

Derajat keanggotaan *Output* :

Output

e. Defuzzyfikasi

Menentukan titik-titik pada area abu-abu secara acak untuk melakukan perhitungan selanjutnya, misalkan titik-titik tersebut adalah : 500, 800, 1000, 1200, 1500,1600, 1800, 2000. Kemudian masukan titik-titik sembarang tersebut ke dalam persamaan di bawah ini:

$$y^* = \frac{\sum y \mu_R(y)}{\sum \mu_R(y)}$$

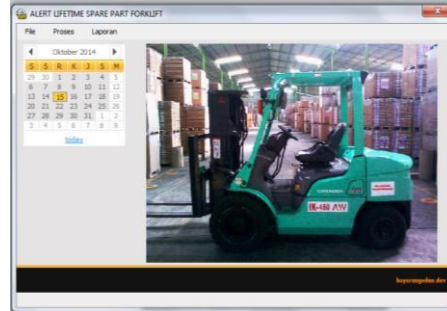
Jadi dengan melihat nilai akhir perhitungan, dimana nilai 1536,1 berada di nilai *interval* Filter maka dapat dipastikan bahwa unit forklift IK 462 perlu Penggantian Filter & Coolant.

4. IMPLEMENTASI SISTEM

A. Desain Aplikasi

Desain database Sistem Alert Lifetime Spare Part Forklift dengan metode fuzzy logic mamdani yang dirancang kemudian dituangkan pada sebuah bentuk aplikasi program menggunakan WINDEV 18 yang membantu mempermudah

pengerjaan dalam melakukan pembuatan, perbaikan dan pengembangan bentuk program sebagai berikut:



Gambar 4.1 Form Menu Utama UI Unit Forklift

KODE FORKLIFT	KAPASITAS ANGIKUL	PRODUSEN	TAHUN PERALIHAN
IK-107	3,0000	MITSUBISHI	1997
IK-109	3,0000	TCM	1997
IK-142	5,0000	MITSUBISHI	1997
IK-354	3,0000	TCM	2000
IK-355	3,0000	TCM	2000
IK-372	4,0000	MITSUBISHI	2006
IK-378	4,0000	MITSUBISHI	2006
IK-411	3,0000	MITSUBISHI	2008
IK-415	3,0000	MITSUBISHI	2008
IK-457	3,0000	MITSUBISHI	2010
IK-458	3,0000	MITSUBISHI	2010
IK-459	3,0000	MITSUBISHI	2010
IK-461	3,0000	MITSUBISHI	2010
IK-462	3,0000	MITSUBISHI	2010
IK-463	3,0000	MITSUBISHI	2010
IK-479	4,0000	MITSUBISHI	2010
IK-480	4,0000	MITSUBISHI	2010
IK-579	3,0000	CATERPILLAR	2014
IK-580	3,0000	CATERPILLAR	2014
IK-581	3,0000	CATERPILLAR	2014
IK-582	3,0000	CATERPILLAR	2014

Gambar 4.2 Form Tabel Forklift

UI HM-Kondisi

Gambar 4.3 Form HM-Konsisi

UI Fuzzyfikasi

Gambar 4.4 Form Fuzzyfikasi

UI Tes Aturan

Gambar 4.5 Form Tes Aturan Fuzzy

UI MINMAX

Gambar 4.6 Form MINMAX

UI DEFUZZYFIKASI

Gambar 4.7 Form DEFUZZYFIKASI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan Dari hasil pengujian Sistem Alert Lifetime Spare Part Forklift yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses analisa perancangan Alert Lifetime Spare Part Forklift ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data hm dan kondisi yang didapat dari setiap *unit forklift*. Setelah data hm dan kondisi sudah didapat lalu nilai data tersebut dihitung menggunakan metode fuzzy mamdani yang melalui beberapa tahapan metode fuzzy mamdani tersebut yaitu *fuzzyfikasi*, komposisi aturan, *min-max* dan *defuzzyfikasi*.
2. Untuk melakukan penentuan penggantian *spare part forklift* menggunakan sistem Alert Lifetime Spare Part Forklift ini tahapannya adalah dengan cara melakukan *input* data hm dan kondisi setelah itu nilai hm dan kondisi

yang sudah di masukkan akan dihitung menggunakan metode fuzzy mamdani yang prosesnya melalui tahap *fuzzyfikasi*, komposisi aturan, *min-max* dan *defuzzyfikasi*. Setelah melalui tahapan tersebut akan mendapatkan *output* nilai yang akan menentukan jenis penggantian *spare part unit forklift*.

SARAN Sebagai sistem yang baru dikembangkan, agar dapat dikembangkan lagi menjadi aplikasi yang handal:

1. Setelah sistem berjalan, perlu diadakan pengontrolan terhadap perangkat keras maupun perangkat lunak agar sistem dapat berjalan dengan baik dan telah memenuhi keinginan pemakai sistem.
2. Aplikasi ini belum dapat melakukan perhitungan keseluruhan dari *input* data variabel fuzzy secara langsung, namun hanya dapat melakukan perhitungan *input* data variabel fuzzy satu persatu. Untuk penelitian selanjutnya hal ini dapat dikembangkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. W. S. Sakti. dkk. (2014). “ Rancang Bangun Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Kelayakan Pinjaman Nasabah.” *JSIKA*. Vol.3. No. (1) 2014
- [2] Fachera, Boy. dkk. (2012). “Optimasi Penggunaan Membership Function Logika Fuzzy Pada Kasus Identifikasi
- [3] Hidayat, Hanani Rizal. (2014). “Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Pembelajaran Bahasa Inggris Dengan Metode Fuzzy Inference System Mamdani.” *Jurnal TI Universitas Brawijaya Malang*
- [4] Kusumadewi, Sri. (2003). *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu. Kusumadewi,
- [5] Kusumadewi, Sri. (2002). *Perancangan Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Jogjakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [6] Kusumadewi, Sri. (2000). *Perancangan Sistem Fuzzy: Studi Kasus Prediksi Jumlah Produksi dan harga Jual Barang*. dalam *Jurnal Teknologi Industri*. Vol. 5. No. (1). Jogjakarta: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
- [7] Mufid, Ahmad. (2010). “Penentuan Jumlah Produk Televisi Merk “X” Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani.” *Jurnal Teknik UNISFAT*. Vol. 5, No. (2). Maret 2010. 72-79.
- [8] Nugroho, Joan. (2006). “Penerapan UML pada Usaha Retail”. *Jurnal Sistem Informasi* Vol. 1. No. (2). 157-164.
- [9] Sumiati., Nuryadin, Shodik. (2013). “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Penilaian Kinerja Dosen Dengan Metode Fuzzy Database Model Mamdani.” *Jurnal Electrans*. Vol. 12. September 2013. 161-170..
- [10] Sri. dan Purnomo, Hari. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Edisi: 2. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [11] Sulistyorini, Prastuti. (2009). ”Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose”. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*. Vol. XIV No.(1). 23-29.
- [12] Santoso, Imam. dkk. (2010). “Penerapan Logika Fuzzy Pada Penilaian Mutu Susu Segar”. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 1. No.(1). 48- 49