

ANALISA KELAYAKAN TRUK PENGANGKUT MATERIAL ALAM PT. ARGA WASTU SLUKE – REMBANG MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC TSUKAMOTO

Mutiara Permana Pratiwi¹, Sendi Novianto², Andik Setyono³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula 1 No. 5-11, Semarang, 50131, Telp : (024) 351 7261, Fax (024) 352 0165
E-mail : 111201005467@mhs.dinus.ac.id¹, sendi.novianto@dsn.dinus.ac.id²,
andik.setyono@dsn.dinus.ac.id³

Abstrak

Truk merupakan alat transportasi yang digunakan untuk menunjang kinerja sebuah perusahaan, diantaranya perusahaan penambangan batu dan material – material alam lainnya. Sama seperti alat transportasi lainnya, truk juga memiliki masa berlaku uji berkala. Masa berlaku uji berkala bertujuan untuk mengetahui kondisi truk yang diperbolehkan untuk beroperasi atau layak jalan. Kondisi truk yang tidak layak jalan membuat truk semakin rusak karena terlalu dipaksakan untuk beroperasi sehingga sering terjadi kecelakaan. Untuk menganalisa kelayakan suatu truk dibuat Sistem Pendukung Keputusan dengan teknik fuzzy logic tsukamoto. Input yang dibutuhkan adalah kondisi fisik setiap truk. Sedangkan output yang dihasilkan adalah nilai kelayakan dari setiap truk. Sistem Pendukung Keputusan tersebut menghasilkan akurasi sebesar 56,66% yang diharapkan mampu membantu perusahaan untuk menentukan kelayakan suatu truk sehingga perusahaan mampu mengetahui masa ganti suatu truk.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Fuzzy Logic Tsukamoto, Kelayakan Truk

Abstract

Truck is a means of transportation that is used to support the performance of a company, including stone mining and the other natural materials. Just as other means of transportation, the truck also has a validity period of periodic test. The validity period of periodic test to determine the condition of the truck is allowed to operate or decent roads. Conditions that are not roadworthy truck makes the truck getting damaged due to too forced to operate so frequent accidents. To analyze the suitability of a truck made by the Decision Support System Tsukamoto fuzzy logic techniques. The required input is the physical condition of each truck. While the resulting output is the value of the suitability of each truck. The Decision Support System produces accuracy of 56.66% which is expected to help the company to determine the suitability of a truck so the company is able to know the future instead of a truck.

Keywords: Artificial Intelligence, Fuzzy Logic Tsukamoto, Truck Suitability

1. PENDAHULUAN

Truk merupakan alat transportasi yang digunakan untuk menunjang kinerja sebuah perusahaan, diantaranya perusahaan penambangan batu dan material – material alam lainnya. Sama

seperti alat transportasi lainnya, truk juga memiliki masa berlaku uji berkala. Masa berlaku uji berkala bertujuan untuk mengetahui kondisi truk yang diperbolehkan untuk beroperasi atau layak jalan. Pada masa berlaku uji berkala berisi antara lain Jumlah Berat

Yang Diperbolehkan (JBB) dan Jumlah Berat Yang Diiijinkan (JBI). JBB adalah berat maksimum kendaraan bermotor berikut muatannya yang diperbolehkan menurut rancangannya. JBI adalah berat maksimum kendaraan bermotor berikut muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui [1].

Kondisi truk yang tidak layak membuat truk semakin rusak karena terlalu dipaksakan untuk beroperasi sehingga sering terjadi kecelakaan. Dari data Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Kabupaten Rembang, Satuan Lalu Lintas Polres Rembang yang telah menggelar operasi di ruas Jalan Rembang – Lasem, terdapat kendaraan – kendaraan yang melewati jalur tersebut melakukan pelanggaran. Pelanggaran terbanyak dalam operasi tersebut diantaranya habisnya masa uji kendaraan (KIR), kendaraan tidak dilengkapi ijin trayek jalan serta kendaraan yang sudah tidak layak jalan [2].

Perlu dilakukan analisa terhadap kelayakan truk pengangkut material alam menggunakan fuzzy logic. Fuzzy logic akan diterapkan dengan teknik fuzzy tsukamoto. Bila dibandingkan dengan logika konvensional, kelebihan fuzzy logic adalah kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit.

Fuzzy tsukamoto digunakan karena beberapa alasan, diantaranya adalah setiap nilai parameter konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy yang fungsi keanggotaannya monoton. Sebagai hasilnya, keluaran hasil inferensi pada setiap aturan didefinisikan sebagai nilai

yang tegas (crisp) berdasarkan kuat penyulutan aturan. Keseluruhan keluaran tersebut diperoleh menggunakan rata – rata berbobot [4].

2. METODE

Metode yang akan digunakan adalah fuzzy logic tsukamoto. Fuzzy logic mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat, mampu memodelkan fungsi – fungsi nonlinear yang sangat kompleks, dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman – pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan, dapat bekerja sama dengan teknik – teknik kendali secara konvensional, dan didasarkan pada bahasa alami [3].

Fuzzy tsukamoto digunakan karena beberapa alasan, diantaranya adalah setiap nilai parameter konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy yang fungsi keanggotaannya monoton. Sebagai hasilnya, keluaran hasil inferensi pada setiap aturan didefinisikan sebagai nilai yang tegas (crisp) berdasarkan kuat penyulutan aturan. Keseluruhan keluaran tersebut diperoleh menggunakan rata – rata berbobot [4]. Fuzzy tsukamoto sudah banyak diterapkan dalam berbagai aplikasi, misalnya Penentuan Nominal Beasiswa Yang Diterima Siswa Dengan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto [4], Prediksi Tingkat Kompetensi Profesional Pendidik Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto [5], Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi [6], dan Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto Untuk Menganalisa Tingkat

Resiko Penyakit Dalam [7]. Namun, belum ada yang menerapkan fuzzy tsukamoto dalam penentuan kelayakan truk.

Penelitian ini akan mengembangkan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan teknik fuzzy tsukamoto untuk menganalisa kelayakan truk pengangkut material alam di PT. Arga Wastu. Sistem pendukung keputusan ini dirancang dengan interface yang mudah dipahami sehingga memudahkan pihak PT. Arga Wastu dalam mengetahui truk layak beroperasi atau tidak serta membantu pihak PT. Arga Wastu dalam menentukan waktu ganti truk secara tepat.

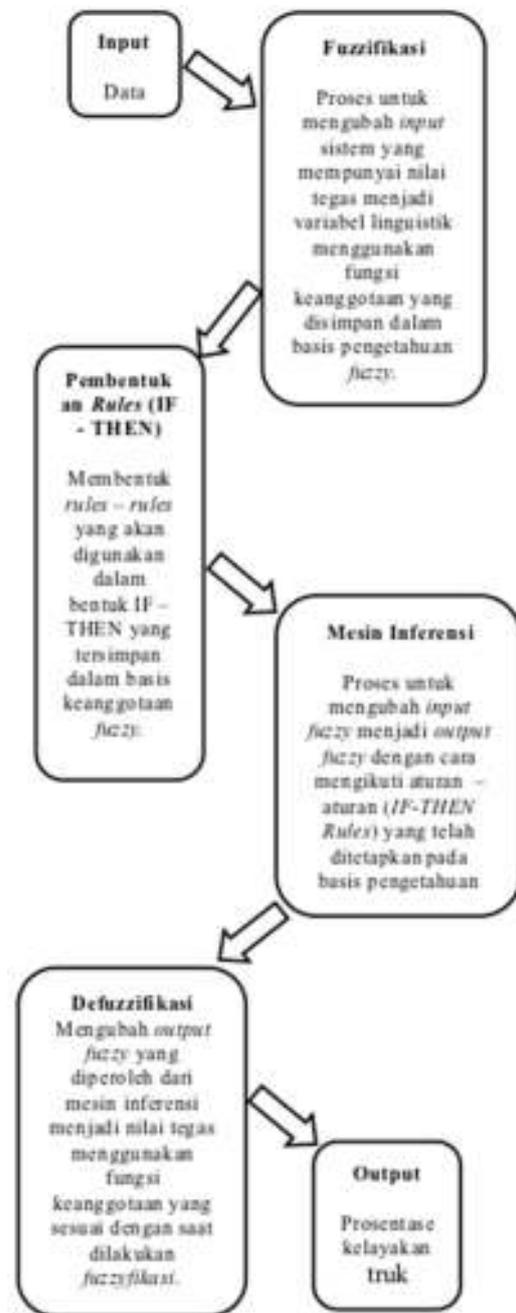
Data yang diperoleh dari PT. Arga Wastu ada 8 atribut yang digunakan yaitu :

- Nomor Polisi
- Jarak yang telah ditempuh (km)
- Beban paling berat yang pernah diangkut (ton)
- Kondisi ban (%)
- Kondisi kampas rem (%)
- Kondisi kampas kopling (%)
- Kondisi peer (%)
- Kondisi layak atau tidak layak

akan dibentuk himpunan fuzzy dan fungsi keanggotaannya yaitu melalui tahap fuzzifikasi.

Kemudian ke tahap berikutnya yaitu pembentukan rules dalam bentuk IF – THEN. Selanjutnya ke tahap berikutnya yaitu mesin inferensi dengan tujuan mengubah input menjadi output dengan mengikuti rules yang telah ditentukan. Dan tahap terakhir yaitu mengubah output yang diperoleh dari tahap mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai pada saat tahap fuzzifikasi. Langkah – langkah eksperimen

menggunakan teknik fuzzy logic tsukamoto :



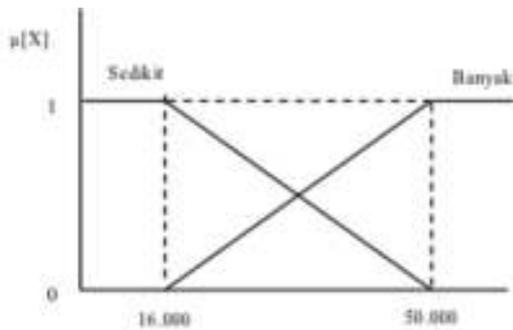
Gambar 1. Tahapan Metode Fuzzy Logic Tsukamoto

3. HASIL DAN IMPLEMENTASI

Metode yang diusulkan akan diimplementasikan pada studi kasus analisa kelayakan truk pengangkut

material alam di PT. Arga Wastu. Masing – masing atribut memiliki himpunan fuzzy, domain dan fungsi keanggotaan yang berbeda.

a. Atribut Jarak yang telah ditempuh (km)



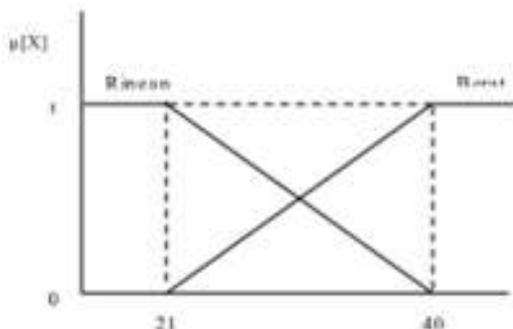
Gambar 2. Fuzzy Atribut Jarak

$\mu_{\text{Banyak}} [x] =$

$$\begin{cases} 0; & x \leq 16.000 \\ \frac{x-16.000}{50.000-16.000}; & 16.000 \leq x \leq 50.000 \\ 1; & x \geq 50.000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedikit}} [x] = \begin{cases} 0; & x \geq 50.000 \\ \frac{50.000-x}{50.000-16.000}; & 16.000 \leq x \leq 50.000 \\ 1; & x \leq 16.000 \end{cases}$$

b. Atribut beban maksimal yang diangkut (ton)

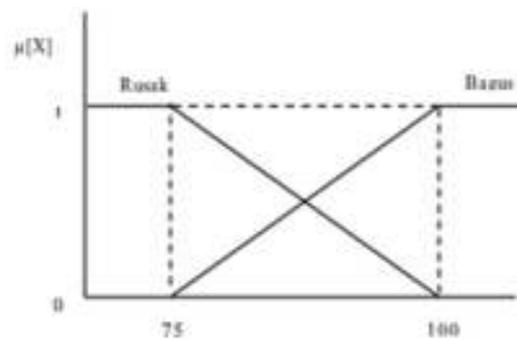


Gambar 3. Fuzzy Atribut Beban Maksimal

$$\mu_{\text{Berat}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 21 \\ \frac{x-21}{40-21}; & 21 \leq x \leq 40 \\ 1; & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Ringan}} [x] = \begin{cases} 0; & x \geq 40 \\ \frac{40-x}{40-21}; & 21 \leq x \leq 40 \\ 1; & x \leq 21 \end{cases}$$

c. Atribut kondisi ban, kondisi kampas rem, kondisi kampas kopling, kondisi peer (%)

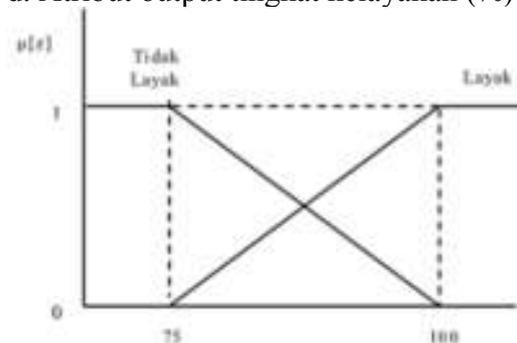


Gambar 4. Fuzzy Kondisi Fisik

$$\mu_{\text{Bagus}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{100-75}; & 75 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Rusak}} [x] = \begin{cases} 0; & x \geq 100 \\ \frac{100-x}{100-75}; & 75 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \leq 75 \end{cases}$$

d. Atribut output tingkat kelayakan (%)



Gambar 5. Fuzzy Tingkat Kelayakan

$$\mu_{\text{Layak}} [z] = \begin{cases} 0; & z \leq 75 \\ \frac{z-75}{100-75}; & 75 \leq z \leq 100 \\ 1; & z \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{TidakLayak}} [z] = \begin{cases} 0; & z \geq 100 \\ \frac{100-z}{100-75}; & 75 \leq z \leq 100 \\ 1; & z \leq 75 \end{cases}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

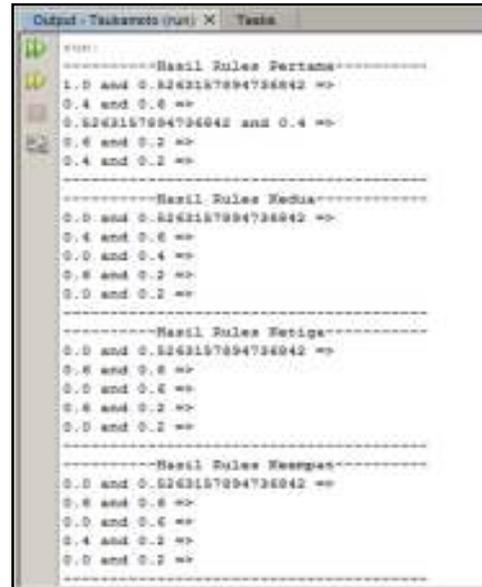
Metode tersebut diimplementasikan di sistem yang dibentuk. Tools yang digunakan adalah NetBeans IDE 7.1.1. Rules yang diperoleh dari data adalah sebanyak 15 rules yang akan digunakan untuk perhitungan. Berikut hasil implementasi pada sistem.



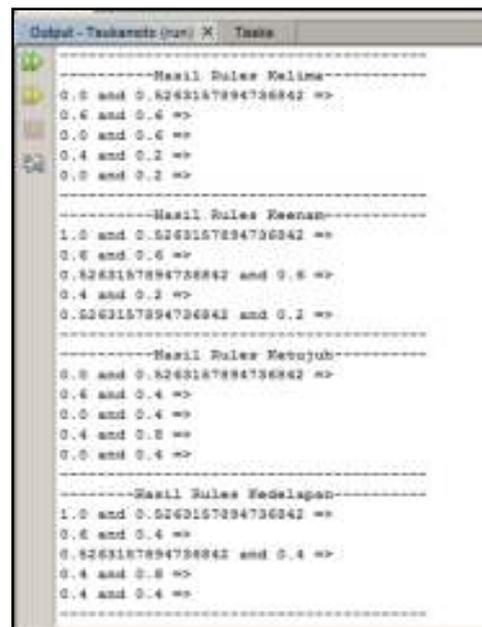
Gambar 6. Tampilan Awal Sistem



Gambar 7. Tampilan hitung nilai kelayakan



Gambar 8. Hasil rule pertama sampai keempat



Gambar 9. Hasil rule kelima sampai kedelapan

```

Output - Tsukamoto (run) X: Tsuka
-----Hasil Rules Kesembilan-----
0.0 and 0.5263157894736842 =>
0.6 and 0.4 =>
0.0 and 0.4 =>
0.4 and 0.2 =>
0.0 and 0.2 =>
-----Hasil Rules Kesepuluh-----
1.0 and 0.5263157894736842 =>
0.4 and 0.6 =>
0.5263157894736842 and 0.4 =>
0.6 and 0.2 =>
0.4 and 0.6 =>
-----Hasil Rules Kesebelas-----
1.0 and 0.5263157894736842 =>
0.4 and 0.4 =>
0.5263157894736842 and 0.4 =>
0.4 and 0.2 =>
0.4 and 0.4 =>
-----Hasil Rules Kedua belas-----
1.0 and 0.5263157894736842 =>
0.6 and 0.4 =>
0.5263157894736842 and 0.4 =>
0.4 and 0.2 =>
0.4 and 0.2 =>
    
```

Gambar 10. Hasil rule kesembilan sampai keduabelas

```

Output - Tsukamoto (run) X: Tsuka
-----Hasil Rules Ketigabelas-----
0.0 and 0.5263157894736842 =>
0.4 and 0.4 =>
0.0 and 0.4 =>
0.6 and 0.2 =>
0.0 and 0.2 =>
-----Hasil Rules Kesempat belas-----
1.0 and 0.5263157894736842 =>
0.4 and 0.4 =>
0.5263157894736842 and 0.4 =>
0.4 and 0.2 =>
0.6 and 0.2 =>
-----Hasil Rules Kelimabelas-----
1.0 and 0.5263157894736842 =>
0.4 and 0.6 =>
0.5263157894736842 and 0.4 =>
0.6 and 0.2 =>
0.6 and 0.2 =>
    
```

Gambar 11. Hasil rule ketigabelas sampai kelimabelas

```

-----
1alpha= 0.2; z= 80.0
2alpha= 0.0; z= 75.0
3alpha= 0.0; z= 100.0
4alpha= 0.0; z= 100.0
5alpha= 0.0; z= 75.0
6alpha= 0.2; z= 80.0
7alpha= 0.0; z= 100.0
8alpha= 0.4; z= 90.0
9alpha= 0.0; z= 100.0
10alpha= 0.4; z= 90.0
11alpha= 0.4; z= 85.0
12alpha= 0.2; z= 80.0
13alpha= 0.0; z= 100.0
14alpha= 0.2; z= 95.0
15alpha= 0.2; z= 95.0
192.0 2.2
z = 97.57272727272727
BUILD SUCCESSFUL (total time: 1 second)
    
```

Gambar 12. Hasil defuzzifikasi

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang analisa kelayakan truk pengangkut material alam PT. Arga Wastu Sluke – Rembang menggunakan fuzzy logic tsukamoto, dapat disimpulkan :

- a. Berdasarkan perhitungan dari 30 data, jumlah data yang benar adalah 17 buah data. Hal ini dikarenakan kemungkinan adanya atribut terpenting yang tidak dimasukkan dalam penelitian ini.
- b. Analisa kelayakan truk pengangkut material alam dengan menggunakan teknik fuzzy logic tsukamoto memperoleh akurasi sebesar 56,66%.

Agar penelitian diatas memperoleh hasil yang lebih baik, berikut beberapa saran yang diberikan :

- a. Atribut dan data training yang digunakan untuk penelitian lebih diperbanyak agar mendapatkan rules yang lebih spesifik sehingga hasil yang diperoleh memiliki akurasi yang lebih tinggi. Misalnya ditambahkan atribut waktu atau lama pemakaian, karena kemungkinan atribut tersebut memiliki pengaruh terbesar dalam penentuan masa ganti suatu truk.

b. Bisa dilakukan perhitungan dengan menggunakan teknik fuzzy logic yang lain, seperti teknik Mamdani atau teknik Sugeno agar bisa membandingkan teknik fuzzy logic yang tepat untuk menyelesaikan studi kasus tentang analisa kelayakan truk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Perpustakaan Nasional RI,” [Online]. Available: <http://datahukum.pnri.go.id>. [Diakses 12 januari 2014].
- [2] “Suara Komunitas,” [Online]. Available: <http://suarakomunitas.net/baca/76559/>. [Diakses 29 November 2013].
- [3] T. Sutojo, E. Mulyanto dan V. Suhartono, Kecerdasan Buatan, Semarang: Andi Offset, 2011.
- [4] A. Ihsan dan A. Shoim, “Penentuan Nominal Beasiswa Yang Diterima Siswa Dengan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto,” Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, vol. 8, pp. 167 - 173, 2012.
- [5] T. Pinandita dan Ahmad, “Prediksi Tingkat Kompetensi Profesional Pendidik Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto,” JUITA, vol. 2, pp. 93 - 98, 2012.
- [6] A. Z. Rakhman, H. N. Wulandari, G. Maheswara dan S. Kusumadewi, “Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi,” dalam SNATI 2012, Yogyakarta, 2012.