

Uji Kelayakan Penggantian Ban pada Truk Jasa Angkutan Darat menggunakan Fuzzy Logic

Edwin Alexander¹, Andre Hartanto²
Universitas Katolik Darma Cendika, Surabaya
Korespondensi*: edwin.alexander@ukdc.ac.id

Dikirim: 22 Februari 2021, Direvisi: 6 Maret 2021, Dipublikasikan: 10 Maret 2021

Abstract

The purpose of this research is to assist decision making in replacing truck tires of land transportation service in Surabaya. The method used in this research uses quantitative research methods and the data obtained are processed using Fuzzy Logic. The data processed is based on the delivery order and tire replacement data from each truck. The results of the research using fuzzy logic can provide data output in the form of whether or not tires are suitable for replacement. Factors used as data for Fuzzy logic equations include distance and tire life. With this research, it can produce time efficiency in making decisions to determine the replacement of truck tires which also affects the efficiency of operational costs. Further research can be continued to generate data automatically on the replacement of used truck tires.

Keywords: *efficiency, decision making, operational costs.*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu pengambilan keputusan dalam penggantian ban truk pada sebuah jasa angkutan darat di Surabaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dan data yang didapatkan, diolah dengan menggunakan logika *Fuzzy*. Data yang diolah berdasarkan dari surat jalan dari setiap truk serta data penggantian ban dari setiap truk. Hasil penelitian dengan menggunakan logika *Fuzzy*, dapat memberikan *output* data berupa sudah layak atau belum layak ban untuk diganti. Faktor yang digunakan sebagai data untuk persamaan logika *Fuzzy* antara lain jarak dan umur ban. Dengan adanya penelitian ini, maka dapat menghasilkan efisiensi waktu dalam pengambilan keputusan untuk menentukan penggantian ban truk yang berpengaruh juga pada efisiensi biaya operasional. Penelitian selanjutnya dapat dilanjutkan untuk menghasilkan data secara otomatis dalam penggantian ban truk yang digunakan.

Kata kunci: efisiensi, pengambilan keputusan, biaya operasional.

A. PENDAHULUAN

Transportasi angkutan darat dapat didefinisikan sebagai penggerak fisik barang atau komoditi dari suatu lokasi ke lokasi lain melalui jalur darat dengan menggunakan truk ataupun kereta api. Transportasi ini memegang peranan penting dalam supply chain / rantai pasokan, sebagai penghubung antara pasokan dan permintaan. Selain itu Transportasi juga berperan penting dalam penggerak ekonomi masyarakat, khususnya dalam menentukan suatu harga barang atau komoditi. Dari data yang didapat melalui Badan Pusat Statistik (BPS), pertumbuhan transportasi barang (truk) hingga tahun 2018 mencapai 5,68% per tahun dimana jumlah transportasi barang (truk) pada tahun 2018 telah mencapai 7.778.543 kendaraan.

Sebagai contoh peranan penting transportasi adalah suatu pabrik membutuhkan transportasi dari proses pengiriman bahan mentah atau bahan setengah jadi dari supplier

ke pabrik, kemudian bahan mentah diolah menjadi bahan jadi dan disalurkan ke distributor yang telah ditunjuk menggunakan transportasi lagi. Dari distributor barang tersebut disalurkan kembali ke toko besar atau toko dengan skala lebih kecil, yang kemudian disalurkan kembali ke pengguna akhir. Melalui proses panjang ini dapat disimpulkan bahwa transportasi berperan sangat penting dalam penentuan harga barang yang beredar di masyarakat, karena transportasi diperlukan mulai dari pengiriman bahan baku dari supplier sampai pengiriman barang untuk didistribusikan ke masyarakat.

Karena pentingnya peranan transportasi dalam menekan harga barang yang beredar di masyarakat, maka produsen ataupun pelaku usaha lainnya sering menekan harga ongkos angkut bagi penyedia jasa angkutan darat. Jasa angkutan darat dengan menggunakan truk ini, memiliki beberapa komponen pengeluaran sebagai biaya operasional, antara lain adalah spare part, ban, bahan bakar, supir atau driver. Salah satu pengeluaran yang memerlukan data penggunaan untuk penggantian adalah ban. Ban merupakan komponen pengeluaran yang terbilang cukup mahal dan jika pemilik tidak teliti dalam melakukan maintenance, maka ban termasuk spare part yang bisa digunakan sebagai pengeluaran rutin yang tidak efisien.

Selama ini ketika ada permintaan penggantian ban, maka yang dilakukan adalah melihat kondisi ban secara langsung dan indikator yang menjadi tanda layak diganti atau tidak adalah dari tebal/tipisnya ban. Kadang kala mengabaikan umur ban karena dianggap ban yang tebal belum layak atau belum perlu diganti padahal umur ban juga beresiko pada pecahnya ban.

Adapun penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efisiensi penggunaan ban suatu truk dari tanggal awal dipakai sampai dengan tanggal diganti. Sedangkan target akhir dari penelitian ini adalah mengetahui apakah suatu ban layak atau tidak untuk diganti.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem yang mampu memberikan dukungan kepada manajer dalam mengambil suatu keputusan. Sistem pendukung keputusan ini diterapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem pendukung keputusan ini mampu menyelesaikan persoalan yang tidak terstruktur.

Menurut Herbert A. Simon, sistem pendukung keputusan ini melalui tiga proses utama, yaitu antara lain adalah: tahap intelijen, tahap desain, dan tahap pemilihan. Tahap intelijen merupakan tahap pencarian informasi dari berbagai aspek yang berhubungan atau diperlukan dalam pengambilan keputusan. Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data, klaisifikasi masalah, dan pernyataan masalah. Tahap perancangan merupakan tahap analisa untuk mencari alternative apa saja yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah. Dalam hal ini mengangkut pembuatan pengembangan dan analisa berbagai rangkaian kegiatan yang mungkin dilakukan. Tahap pemilihan merupakan tahap memilih alternative yang telah ditentukan sebelumnya, yang kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

Fuzzy Logic

Fuzzy Logic ini pertama kali diperkenalkan oleh Profesor Lotfi A. Zadeh, yang merupakan seorang guru besar *University of California*. Logika Fuzzy merupakan komponen pembentuk *soft computing*, dengan memetakan suatu ruang input ke dalam

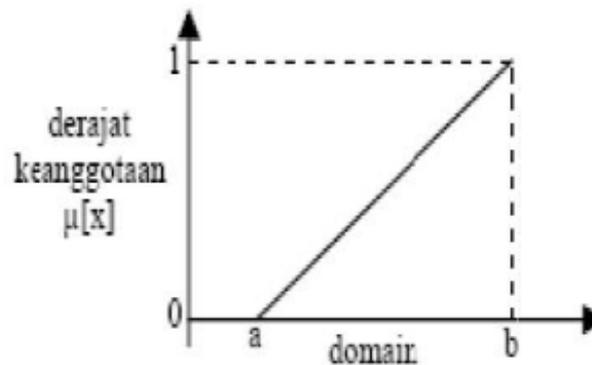
ruang output. Dalam system yang sangat rumit, penggunaan logika fuzzy merupakan salah satu pemecahannya. Dalam penyajian suatu variable yang akan digunakan harus cukup untuk menggambarkan kekaburannya (Fuzzy), akan tetapi persamaan-persamaan yang dihasilkan dari variable-variabel itu harus cukup sederhana. Oleh karena itu untuk menyajikannya dengan menentukan “fungsi keanggotaannya” dari masing-masing variabelnya.

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik input data kedalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah melalui pendekatan fungsi. Beberapa pendekatan fungsi yang dapat digunakan adalah:

1. Fungsi linear

Pada fungsi ini, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Terdapat 2 keadaan himpunan *fuzzy* dengan fungsi linear ini, yaitu :

- a. kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol dan bergerak ke kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

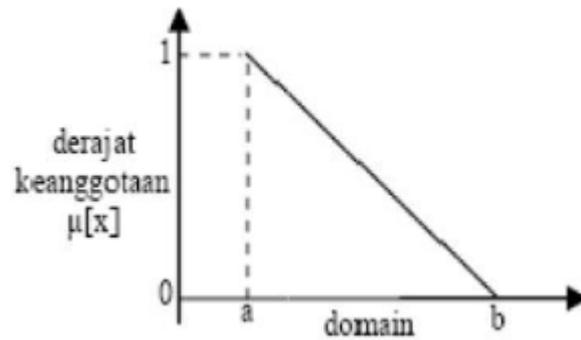


Gambar 1. Grafik derajat keanggotaan positif

Berdasarkan pada gambar 1 maka dapat dibuat fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan dari gambar 1, yaitu:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases}$$

- b. Berkebalikan dengan fungsi linear pertama, yaitu dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

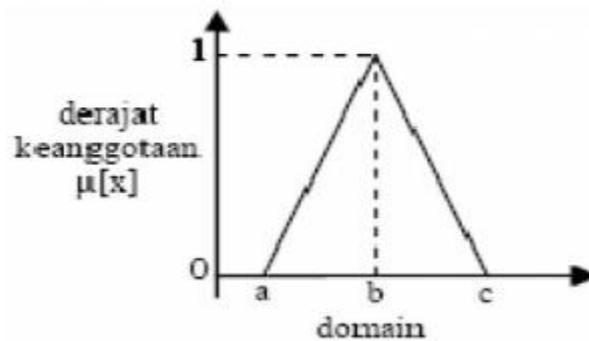


Gambar 2. Grafik derajat keanggotaan negatif
Fungsi keanggotaan yang sesuai dengan gambar 2, yaitu:

$$\mu(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2. Fungsi dengan Kurva Segitiga

Fungsi ini merupakan gabungan dari dua keadaan himpunan linear. Fungsi ini dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. Grafik gabungan

Fungsi Keanggotaan yang sesuai dengan gambar 3, yaitu:

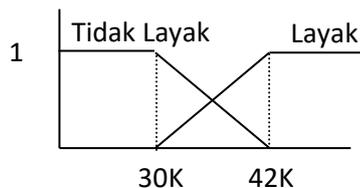
$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a / x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan suatu ban truk yang terpasang apakah layak untuk diganti dengan menggunakan logika *Fuzzy*. Berikut ini merupakan fungsi keanggotaan yang akan digunakan :

1. Fungsi keanggotaan jarak tempuh

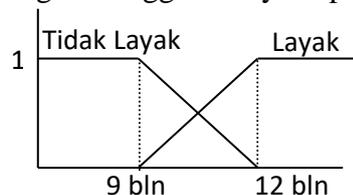
Fungsi keanggotaan jarak tempuh digunakan untuk menentukan *range* dari jarak tempuh yang belum layak untuk diganti dan *range* jarak tempuh yang sudah layak untuk diganti. Jarak tempuh di bawah 30.000 km belum layak untuk diganti dan jarak tempuh di atas 42.000 km sudah layak untuk diganti. Dari penjelasan tersebut maka dapat dibuat kurvanya seperti pada gambar 4 berikut ini. Data kelayakan dari jarak tempuh ini didapatkan dari pengalaman penggantian ban dan juga saran dari penjual ban untuk menjamin keamanan berkendara.



Gambar 4. Grafik Fungsi keanggotaan jarak tempuh

2. Fungsi keanggotaan umur ban

Dari data pengalaman suatu perusahaan ekspedisi dari ke tahun, rata-rata umur ban adalah 9 sampai 12 bulan. Ban yang berumur diatas 12 bulan akan mudah pecah dan tentunya ini membahayakan pengguna jalan lainnya juga. Meskipun secara tampilan luar ban masih terlihat baik-baik saja, tetapi umur ban juga dapat membuat bagian dalam ban atau bagian yang tidak terlihat oleh mata, pecah-pecah dan membuat ban pecah. Fungsi keanggotaannya dapat digambarkan seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik fungsi keanggotaan umur ban

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Objek Penelitian

Objek penelitian ini diambil dari surat jalan truk pada tahun 2018 untuk diambil data-datanya. Contoh surat jalan yang dijadikan sampel seperti pada gambar 6.

PT. GRAHA SENTOSA TRANSPORT

JL. MARGOMULYO JAYA A16

TELP. 031-7496972

No. SJ	: 00819/037	Nopol Kendaraan	: L 9464 UY
No. DM	:	Tipe Kendaraan	: Engkel
Tanggal	: 2018-10-10	Supir	: Salehodin
Rincian Pengeluaran	: Petro Gresik SMP	Muatan	: ZA
Pengeluaran	: Rp. 761,500.00	Asal	: Gresik
Tambahan Pengeluaran	: Rp. 0.00	Tujuan	: Sumenep
Total Pengeluaran	: Rp. 761,500.00	Tonase	: 20000.0 Kg
Bon Sementara	: Rp. 0.00	Pelanggan	: PT Petrokimia
Total Uang Keluar	: Rp. 761,500.00		
Keterangan	: Bluto		

JMD: Jurnal Manajemen dan Bisnis Dewantara

Vol 4 no 1, Juli 2021

<https://ejournal.stiedewantara.ac.id/index.php/JMD/issue/view/758>

Dari surat jalan yang ada, dapat diambil data-data penting yang dimasukkan dalam tabel data seperti pada tabel 1. Data-data yang dapat diolah dari surat jalan tersebut, yaitu: Nomor polisi, Nomor Surat Jalan, Tanggal, Asal Pengiriman, Tujuan pengiriman, Estimasi jarak, dan pengeluaran.

Tabel 1. Tabel Data Surat Jalan

Nopol	No SJ	Tanggal	Dari	Tujuan	Jarak	Pengeluaran
L 9464 UY	00819/037	10/10/2018	Gresik	Sumenep	200 KM	761500

Tabel yang diberikan hanya berupa sampel sehingga tidak semua data dimasukkan dalam tabel 1. Selain tabel diatas disimpan juga data penggantian ban yang telah dilakukan untuk membantu memantau penggunaan ban dalam melihat jarak penggunaan ban dan juga umur ban seperti pada formula yang telah disebutkan diatas. Data penggantian ban dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Penggantian Ban

Nopol	No Seri Ban	Tanggal Baru	Pasang	Tanggal Ganti	Umur Ban
L 9464 UY	D9M3K5515	20/11/2017		28/12/2018	13 bulan
L 9464 UY	D9N3K3988	20/12/2017		29/01/2019	13 bulan
L 9464 UY	D9M1K5880	27/12/2017			
L 9464 UY	D9N3K5381	20/12/2017			
L 9464 UY	SA015391019	3/7/2018			
L 9464 UY	SA014771019	3/7/2018			

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa pada satu truk terdapat data lebih dari 1 penggantian ban. Hal ini disebabkan bahwa pada satu truk, memiliki banyak ban sehingga perlu disimpan data truk dengan nopol L 9464 UY dengan data masing-masing ban. Dari hasil data pergantian ban dan data surat jalan, maka kita bisa melakukan perhitungan perkiraan total jarak tempuh yang sudah dilalui oleh 1 ban tersebut, melalui akumulasi pada surat jalan.berikut ini contoh data hasil perhitungan akumulasi surat jalan pada beberapa truk yang berbeda.

Tabel. 3 Data Hasil Perhitungan Akumulasi Surat Jalan

Nopol	Seri Ban	Tanggal	Tanggal Ganti	KM	Bulan
L 9191 UI	D9U4K 0596	10/02/2018	30/12/2018	26830	10
L 8056 UZ	D9N3K 6634	19/12/2017	08/02/2019	34.240	14
L 8056 UZ	D9B4K 0142	21/01/2018	15/01/2019	32710	12
L 9107 UI	D9A3K 3291	30/09/2017	05/01/2019	33230	15
L 9107 UI	D9U4K 1067	11/02/2018	02/10/2018	24350	8
L 9107 UI	D8B2K 0498	02/10/2018	05/01/2019	28880	3
L 9464 UY	D9M3K 5515	20/12/2017	28/12/2018	32410	12
L 9525 UI	D9M1K 4857	11/11/2017	18/02/2019	40640	15
L 8698 UI	D9B2K 5793	13/01/2018	02/01/2019	29580	12

Uji Normalisasi

Dari data-data yang dijadikan objek penelitian di atas kemudian dimasukkan dalam formula Fuzzy yang telah dibuat, maka didapat hasil normalisasi dengan memberikan waktu estimasi untuk penggantian sehingga bisa dilakukan pemantauan *maintenance* ban dengan lebih teratur. Hasil normalisasi dari formula Fuzzy yang telah dibuat dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel hasil normalisasi

SERI BAN	KM	Bulan	Derajat Keanggotaan (Umur Ban)		Derajat Keanggotaan (Jarak Tempuh)	
			Tidak Layak	Layak	Tidak Layak	Layak
D9U4K 0596	26.830	10	0,66666667	0,33333333	0,264166667	0
D9N3K 6634	34.240	14	0	1	0	0,35333333
D9B4K 0142	32.710	12	0	1	0	0,22583333
D9A3K 3291	33.230	15	0	1	0	0,269166667
D9U4K 1067	24.350	8	1	0	0,47083333	0
D8B2K 0498	28.880	3	1	0	0,09333333	0
D9M3K 5515	32.410	12	0	1	0	0,20083333
D9M1K 4857	40.640	15	0	1	0	0,886666667
D9B2K 5793	29.580	12	0	1	0,035	0

Dari Tabel 4, dapat terlihat hasil perhitungan derajat keanggotaan dari umur ban dan jarak tempuh ban. Dapat dilihat pada kolom status tidak layak dengan range nilai 0 sampai 1, yang berarti 0 adalah layak diganti dan 1 adalah tidak layak diganti, Dan berlaku juga sebaliknya pada kolom status layak range 0 sampai 1, yang berarti 0 adalah tidak layak dan 1 adalah layak.

Melalui tabel 3 ini kita dapat melihat bahwa kelayakan suatu ban diganti paling cocok adalah menggunakan jarak tempuh ban tersebut, dimana melalui derajat keanggotaan umur ban telah dianggap layak, akan tetapi untuk derajat keanggotaan berdasarkan jarak tempuh dianggap masih tidak layak.

E. PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini dapat dilihat bahwa hal yang terlihat sepele ternyata kadang dilupakan seperti pada data objek penelitian di atas. Pengecekan ban yang biasanya hanya dilihat dari kondisi ban tanpa menggunakan data. Dengan adanya formula dari logika *Fuzzy* yang dibuat pada penelitian ini, maka informasi dalam menentukan layak atau tidaknya penggantian ban dapat diputuskan dengan data yang lebih akurat yaitu dengan melihat jarak tempuh. Tentunya penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan memberikan pesan otomatis pada sistem dengan hanya menginputkan data surat jalan dan jika sudah waktunya ganti, akan muncul pesan otomatis yang memberitahukan sudah waktunya penggantian ban.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Ariya Caraka, Hanny Haryanto, Desi Purwanti K, dan Setia Astuti. 2015. Logika Fuzzy Menggunakan Metode Tsukamoto untuk Prediksi Perilaku Konsumen di Toko Bangunan.
- Ginangjar Abdurahman. 2011. Penerapan Metode Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah permintaan.
- Laras Purwati Ayuningtias, Mohamad Irfan, dan Jumadi. 2017. Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, dan Mamdani.
- Abdul Hapiz. 2017. Penerapan Logika Fuzzy dengan Metode Tsukamoto untuk Mengestimasi Curah Hujan.
- Yumarlin MZ. Furkodin, dan Emi Suryadi. 2015. Penerapan Logika Fuzzy Tsukamoto Menentukan Lama Waktu Pencucian Mesin Cuci.
- Fanoel Thamrin, Eko Sedyono, dan Suhartono. 2012. Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN.
- Hengky. 2013. Implementasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Dalam Penentuan Kelayakan Pemeberian Kredit Mobil.