

PENGGELOMPOKAN JENIS ENGINE MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC

Mellianto Indrawan¹, Juniko Pangestu², M Farhan F A³, Ismiati Latifah⁴, Wildan Achmad Ikromi⁵ dan Wahyu Setyo Pambudi⁶
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2,3,4,5,6}
e-mail: Melliantoindrawan@gmail.com

ABSTRACT

Users of motorized vehicles, especially four-wheelers, are currently said to be relatively high because they have an important role, namely as a means of transportation. Therefore, every year the demand is increasing, there are many things that must be considered in vehicles, namely maintenance of the engine because it is a very important part in a vehicle, therefore we must often pay attention to the feasibility of using it, for the convenience of vehicle users, the automotive industry creates various types engines on vehicles with different and specific functions. The calculation of the power and power produced when the vehicle is stationary until the vehicle is moving has become a public concern. Therefore, in this study, several engine groupings will be described based on their parameters, namely: cubication, torque and horse power. For this grouping using the fuzzy method.

Keywords: Machine, Fuzzy, Power

ABSTRAK

Pengguna kendaraan bermotor khususnya roda empat saat ini dikatakan relative tinggi karena mempunyai perananan penting yaitu sebagai sarana transportasi. Oleh karena itu tiap tahun peminatnya semakin meningkat , banyak hal yang harus di perhatikan dalam kendaraan yaitu perawatan pada mesin karena merupakan bagian sangat penting dalam suatu kendaraan , Sebab itu kita harus sering memperhatikan akan kelayakan pakainya , demi kenyamanan pengguna kendaraan maka industry otomotif menciptakan berbagai tipe mesin pada kendaraan dengan fungsi yang berbeda dan spesifik [1]. Perhitungan daya dan tenaga yang dihasilkan pada saat kendaaran diam hingga kendaraan bergerak menjadi perhatian publik oleh karena itu pada penelitian ini akan dijabarkan beberapa pengelompokan engine berdasarkan parameternya yaitu : kubikasi, torsi dan horse power[2][3]. Untuk pengelompokan ini menggunakan metode fuzzy[1].

Kata kunci: Mesin, Fuzzy, Power

PENDAHULUAN

Surabaya merupakan salah satu pengguna kendaraan bermotor terbanyak karena merupakan ibu kota jawa timur, tidak hanya di Surabaya saja hampir seluruh kota bahkan pedesaan sekarang menggunakan kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi, oleh karena itu kita harus rajin untuk merawat mesin pada kendaraan bermotor yang kita miliki agar tetap nyaman untuk digunakan[3]. Pada industri otomotif terdapat berbagai jenis mesin kendaraan karena mesin merupakan suatu bagian yang sangat penting, oleh karena itu industri otomotif menciptakan berbagai jenis mesin dengan berbagai fungsi yang berbeda agar kendaraan dapat digunakan nyaman mungkin oleh pengguna . Dalam pengelompokan tipe engine ini dibantu oleh logika fuzzy[1][4]. Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Untuk sistem yang sangat rumit, penggunaan logika fuzzy (fuzzy logic) adalah salah satu pemecahannya . Sistem fuzzy sangat cocok untuk penalaran pendekatan terutama untuk sistem yang menangani masalah-masalah yang sulit didefinisikan dengan menggunakan model matematis. Misalkan, nilai masukan dan parameter sebuah sistem bersifat kurang akurat atau kurang jelas, sehingga sulit mendefinisikan model matematikanya.

TINJAUAN PUSTAKA

Kendaraan bermotor roda empat atau mobil yang beredar di masyarakat umum sangatlah beragam jenisnya. Mobil diciptakan oleh perusahaan otomotif dengan berbagai pertimbangan aspek yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Beberapa aspek yang digunakan seperti kubikasi, torsi, dan *horse power*[3].

- **Kubikasi**

Kubikasi atau kapasitas mesin merupakan volume silinder dari semua piston didalam mesin pembakaran bagian dalam yang digunakan pada suatu kendaraan, biasanya menggunakan satuan CC (*Centimeter Cubic*), l (Liter), dan CID (*Inch Cubic*).

- **Torsi**

Torsi merupakan sebuah gerakan yang berupa dorongan diantara piston dan poros engkol, dari pergerakan dua bagian tersebut menghasilkan sebuah perputaran gerakan atau torsi. Satuan yang biasa digunakan adalah Nm (Newton Meter).

- **Horse Power**

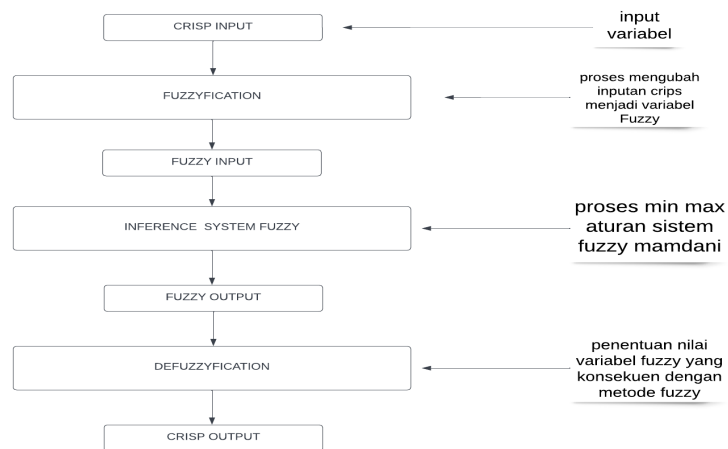
Istilah *horse power* pertama kali digunakan oleh seorang insinyur asal Skotlandia. Tenaga kuda merupakan kemampuannya untuk mengangkat beban dalam jangka waktu tertentu, dari hal tersebut dikaitkan dengan tenaga mobil dari persamaan dalam perhitungannya yang sama. Dimana sebuah mobil dapat mengeluarkan tenaga dalam waktu tertentu, inilah yang menjadi tolak ukur untuk mengetahui besaran *horse power*.

- **Logika Fuzzy**

Logika fuzzy merupakan sebuah logika yang samara atau bisa diartikan sebagai suatu cara memetakan hasil dari suatu ruang input dan ruang output. Sistem logika fuzzy mempunyai sifat yang mampu mengakomodasi ketidakpastian dalam proses akumulasi suatu data. Logika fuzzy didefinisikan sebagai suatu jenis logika yang bernilai ganda dan berhubungan dengan ketidakpastian dan kebenaran parsial[4].

METODE

Pada perhitungan ini menggunakan metode Mamdani Adapun proses didalamnya terdapat tiga tahapan yaitu: fuzzyfication, inference engine, dan defuzzyfication. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1[4][5].

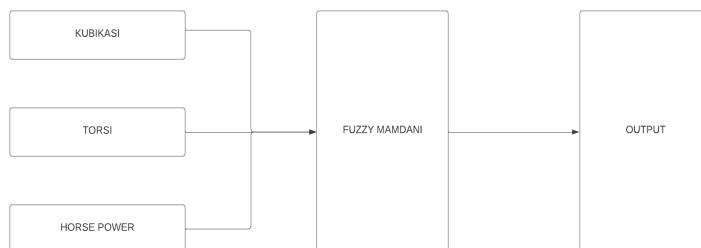


Gambar 1. Fuzzy logic

- *Fuzzyfication* adalah proses dari mengubah kuantittas variabel crisp input (numerik) menjadi kuantitas variabel fuzzy (Linguistik). Pada percobaan ini terdapat 3 inputan yaitu kubikasi, torsi dan daya pada mesin kendaraan.
- *Interference engine* fuzzy ini menggunakan rules mamdani dengan pendekatan dan pengaturan Min Max variable parameter.
- Defuzzifikasi atau pengubahan variable fuzzy menjani crips output yang telah mendapatkan rules interference dari logika fuzzy sehingga dapat menentukan hasil defuzzification.

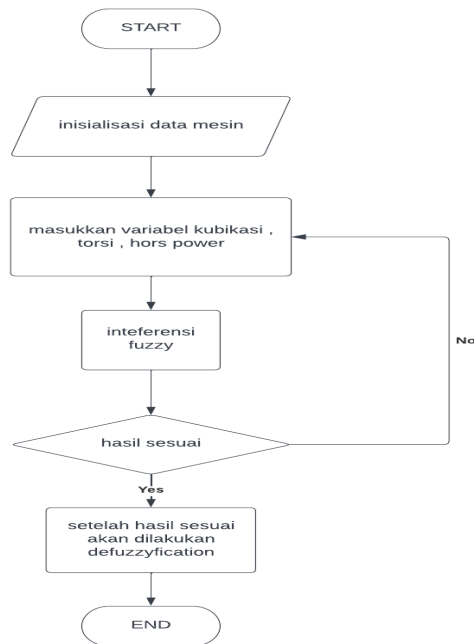
Program sistem fuzzy yang digunakan akan menentukan klasifikasi karakteristik mesin dengan menggunakan parameter variable mesin ECO, NORMAL, dan POWER[6][7].

Dalam proses pengolahan data kendaraan menggunakan alur ataupun blok diagram seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Fuzzy

Flowchart proses sistem klasifikasi mesin menggunakan fuzzy dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Klasifikasi Mesin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan

Pada penelitian fuzzy kami menggunakan simulasi dengan software visual studio 2010. Didalam software tersebut terdapat berbagai macam tampilan interface untuk memudahkan hasil penelitian. Semua parameter nilai terdapat pada slider trackbar, serta tampilan rules, output dan hasil deffuzzyfikasi. Untuk tampilan interface yang kami gunakan dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan Interface Klasifikasi Jenis Engine

Vehicle Grade		Standard	Middle
Model Code		GUN165L-SDTSHU	GUN156L-SDTMHU
Engine Type		2GD-FTV High Version	1GD-FTV High Version
No. of Cyls. and Arrangement		4-cylinder, In-line	4-cylinder, In-line
Valve Mechanism		16-valve DOHC, Chain Drive	16-valve DOHC, Chain Drive
Bore x Stroke	mm (in.)	92.0 x 90.0 (3.62 x 3.54)	92.0 x 103.6 (3.62 x 4.08)
Displacement	cm3 (cu.in.)	2393 (146.1)	2755 (168.1)
Compression Ratio		15.6 : 1	15.6 : 1
Fuel System		Common-rail	Common-rail Type
Cetane Number		48 or higher	48 or higher
Max. Output	kW@rpm	110@3400	130@3400
Max. Torque	N*m@rpm	400@1600 to 2000	450@1600 to 2400
Battery Capacity (20HR)	Voltage & Amp. hr.	12 - 65	12 - 65
Alternator Output	Watts	1200	1200
Starter Output	kW	2.0	2.0

Gambar 5. Datasheet Engine

Penjelasan :

Berdasarkan datasheet yang tertera pada Gambar 5 Engine **1 GD-FTV** dimana pada parameter tersebut didapatkan beberapa inputan seperti **KUBIKASI** bernilai 2755 cm³, **Torsi** 450 N*m dan **Daya** 110kW / 175 Hp. Maka untuk nilai **KUBIKASI** masuk dalam kategori **BESAR**, nilai **TORSI** masuk dalam kategori **HIGH**, dan nilai **DAYA** masuk dalam kategori **BIG**. Semua Inputan parameter dapat dilihat pada listbox Rules.

Untuk nilai Min dan Max didapat pada Rule, dimana nilai tertinggi adalah Max dan nilai terendah adalah Min. Dapat dilihat dari outputnya atau rule yang merupakan output dari nilai-nilai yang didapat dari input yang dimasukkan yaitu dua puluh tujuh rule.

Defuzzification Val disini adalah **250** merupakan nilai dari Parameter **Kelompok C**. Maksud dari Defuzzification Val adalah sebagai penentu termasuk kategori manakah mesin tersebut. Berikut adalah nilai dari parameter tiap- tiap jenis mesin.

Kelompok A (ECO Engine) = 75

Kelompok B (Normal Engine) = 155

Kelompok C (Power Engine) = 250

Jadi dengan input seperti. Mesin tersebut masuk kedalam kelas C yaitu Power Engine. Namun, tidak semua hasil defuzzification Val adalah nilai bulat, ada juga yang lebih besar atau lebih kecil. Namun, apabila masih termasuk dalam jangkauan parameter asli dari kategori tersebut, maka hasilnya tetap kategori tersebut tidak kategori di bawahnya atau di atasnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa kami, dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode fuzzy Mamdani dapat membantu pengguna menentukan karakter jenis engine dari yang samar menjadi jelas.

Adapun beberapa analisa yang dapat kami simpulkan seperti parameter kubikasi sangat berpengaruh pada hasil output karena rentangnya yang cukup tinggi yakni mulai dari 0 hingga 3000 cm³. Dan jika outputan pada datasheet satuannya berupa kW harus diubah ke satuan N*m sesuai dengan parameter yang diset pada program tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Apriaskar, A. Triwiyatno, and B. Setiyono, "Desain Algoritma Genetika - Kontrol Logika Fuzzy Robust Studi Kasus: Kontrol Torsi Mesin pada Mesin Pembakaran Internal," *Transient*, vol. 2, pp. 504–512, 2013.
- [2] H. Solikhin, "Daya Dan Torsi Mesin Kijang Innova Menggunakan Pertamina Plus," *Jur. Tek. Mesin Unniversitas Negeri Semarang*, pp. 1–49, 2015.
- [3] A. Syahbana and G. R. F. Syahrillah, "Kajian Teoritis Tentang Spesifikasi Engine 1Nr-Ve," *Al-Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 94–98, 2018, doi: 10.31602/al-jazari.v3i1.1400.
- [4] S. Rahmawati, "Perancangan Aplikasi Fuzzy Logic Dalam Menentukan Volume Produksi Menggunakan Metode Mamdani," *J. Teknol. Inf. Pendidik.*, vol. 10, no. 1, pp. 72–83, 2017.
- [5] J. Jufriadi, G. W. Nurcahyo, and S. Sumijan, "Logika Fuzzy dengan Metode Mamdani dalam Menentukan Tingkat Peminatan Tipe Motor Honda," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, pp. 7–11, 2020, doi: 10.37034/inf.v3i1.60.
- [6] D. A. Puryono, "Metode Fuzzy Inferensi System Mamdani Untuk Menentukan Bantuan Modal Usaha Bagi UMKM Ramah Lingkungan," *J. STIMIKA*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [7] R. A. Septiawan, "Implementasi logika fuzzy mamdani untuk menentukan harga gabah," *Skripsi dinus.ac.id*, pp. 1–13, 2009.