

Penerapan FIS Mamdani Untuk Deteksi Kerusakan Kelistrikan Sepeda Motor

Agung Perdananto¹, Maulana Ardhiansyah²

²Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1 Telp. (021)7412566

Jurusan Teknik Informatika, FT UNPAM, BANTEN

e-mail: dosen00287@unpam.ac.id ; dosen00370@unpam.ac.id

Intisari-Sepeda motor menjadi salah satu alat transportasi yang digemari masyarakat. Akan tetapi penggunaan sepeda motor sering menemui beberapa masalah. Masalah yang ditemui dikarenakan sepeda motor memiliki komponen-komponen mesin yang rumit dan waktu untuk memprediksi tingkat kerusakan sepeda motor membutuhkan waktu yang lama. Tidak sedikit pengguna sepeda motor tidak dapat memperbaikinya sendiri karena tidak mengetahui komponen-komponen yang ada pada sepeda motor tersebut sehingga membawanya kebengkel untuk memperbaikinya. Pada penelitian ini penulis menerapkan Fuzzy Inference System (FIS) dengan metode mamdani untuk deteksi kerusakan kelistrikan sepeda motor untuk menyelesaikan masalah tersebut. Metode FIS mamdani memiliki tahapan-tahapan dalam prosesnya seperti fuzzyfikasi, inferensi dan defuzzyfikasi. Variabel yang digunakan dalam perhitungan fuzzy inference system dengan metode mamdani ini adalah variabel starter elektrik, klakson dan lampu. Penelitian ini berhasil menerapkan FIS mamdani untuk mempermudah deteksi kerusakan sepeda motor, sehingga proses tersebut menjadi lebih cepat.

Kata Kunci- Kerusakan, sepeda motor, FIS mamdani

Abstract - Motorcycle is one of transportation that is popular with the public. However, the use of motorcycles often encounter some issue. Problems encountered due to the motorcycle had engine components are complicated and time to predict the level of damage a motorcycle requires a long time. Not a bit of motorcycle users can not repair itself because it does not know the components that exist on the bike so take him kebengkel to fix it. In this study, the authors apply the Fuzzy Inference System (FIS) with mamdani method for detection of electrical damage to the motorcycle to resolve the issue. FIS mamdani method has the stages in the process such as fuzzyfikasi, inference and defuzzyfication. Variables used in the calculation of fuzzy inference system with this mamdani method were variable electric starter, horn and lights. This study successfully applying FIS mamdani to facilitate the detection of damage to a motorcycle, so the process becomes faster.

Key Words - Damage, motorcycle, FIS of mamdani

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang dekat dengan masyarakat Indonesia. Motor sebagai alat transportasi dapat berfungsi sebagai peningkat kesejahteraan rakyat [1]. Dalam hal ini membantu menunjang aktivitas masyarakat. Motor saat ini bukan lagi barang mewah bagi kebanyakan masyarakat. Terbukti hampir seluruh masyarakat mempunyai motor. Hal ini karena sepeda motor mudah digunakan di kota-kota untuk menempuh jarak dekat misalnya antara rumah dan tempat bekerja [2]. Motor menjadi salah satu alat transportasi utama yang lebih dinamis dan cepat dibandingkan dengan alat transportasi lain, dan hal ini dibuktikan dengan lebih banyaknya pengendara sepeda motor dibandingkan pengendara alat transportasi di jalan. Sepeda motor dianggap dapat memenuhi kebutuhan masyarakat golongan ekonomi menengah kebawah [3]. Namun pada sebagian pengendara belum banyak yang mengetahui masalah yang terjadi pada motor. Kerusakan pada motor beragam dan biasanya gejalanya hampir sama [4].

Sepeda motor sebagai alat yang bermesin dan berarus listrik bila tidak dilakukan perawatan dengan benar maka akan mengalami kerusakan. Beberapa mekanik sepeda motor kurang mengerti gangguan atau kerusakan yang terjadi pada kendaraan bermotor bahkan tidak sedikit yang melakukan kesalahan deteksi kerusakan kelistrikan yang dapat merugikan pemilik kendaraan, maka mekanik harus dapat mendeteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor tersebut, karena bila salah dalam melakukan deteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor maka akan salah pula dalam proses perbaikannya. Akan tetapi sering terjadi kendala dari sepeda motor yang menyebabkan kerusakan kelistrikan sepeda motor sehingga mengganggu aktivitas pengendara. Ada beberapa cara untuk mendeteksi kerusakan kelistrikan yang terjadi pada sepeda motor, salah satunya dengan menggunakan teori ketidakpastian seperti teori *Fuzzy Logic*. *Fuzzy logic* cocok digunakan pada sebagian besar permasalahan yang terjadi

di dunia nyata yang kebanyakan bukan biner dan bersifat non linier karena *fuzzy logic* menggunakan nilai linguistik yang tidak linier [5]. Metode yang dapat digunakan salah satunya adalah FIS mamdani. Metode mamdani sering pula dikenal sebagai metode max-min. Metode ini didukung oleh sistem pakar yang meniru kerja dari ahli [6].

Sebelumnya metode FIS mamdani telah berhasil digunakan oleh [7] untuk membuat sistem pendukung keputusan dalam menentukan pemilihan peminatan mahasiswa untuk tugas akhir. Selain itu dalam penelitian yang dilakukan oleh [8] telah berhasil menggunakan FIS untuk menentukan kualitas air sungai. Penelitian ini memberikan manfaat bagi warga sekitar, sehingga dapat lebih berhati-hati menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari. Berdasarkan masalah dalam mendeteksi kerusakan sepeda motor dan berbagai penelitian sebelumnya yang telah berhasil menggunakan metode FIS, peneliti bermaksud menerapkan FIS mamdani untuk mendeteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor, agar mekanik dapat melakukan proses deteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor secara lebih cepat dan tepat.

2. FUZZY INFERENCE SYSTEM METODE MAMDANI

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Fuzzy Inference System* (FIS) mamdani untuk mendeteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor. Variabel yang digunakan terbagi menjadi dua yaitu variabel input dan output. Variabel input terbagi menjadi variabel starter elektrik, klakson dan lampu. Sedangkan variabel output adalah jenis kerusakan kelistrikan.

Langkah dalam metode Mamdani adalah pembentukan himpunan *fuzzy* (*fuzzifikasi*), penentuan *rules*, aplikasi fungsi implikasi dan inferensi aturan serta penegasan (*defuzzifikasi*).

a. *Fuzzifikasi*

Himpunan *fuzzy* dibentuk berdasarkan derajat keanggotaan tiap variabel. Jika X

adalah variabel maka himpunan *fuzzy* A dalam X adalah himpunan pasangan berurutan $A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X, \text{ dengan } \mu_A(x) \text{ adalah derajat keanggotaan dari } x. \text{ Himpunan } \textit{fuzzy} \text{ yang dibuat untuk tiap-tiap variabel } \textit{input} \text{ dan } \textit{output}. \text{ Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan pada tiap variable } \textit{fuzzy} \text{ ditentukan berdasarkan keadaan di SMA Arif Rahman Hakim Pondok Aren. Derajat keanggotaan } (\mu) \text{ untuk setiap himpunan } \textit{fuzzy} \text{ mempunyai interval antara 0 sampai dengan 1.}$

b. *Penentuan Rules*

Secara umum *rules* dibuat pakar secara intuitif. *Rules* berupa pernyataan-pernyataan kualitatif yang ditulis dalam bentuk *if then*, sehingga mudah dimengerti.

c. *Aplikasi Fungsi Implikasi dan Inferensi*

Langkah ini digunakan untuk mengkombinasikan setiap derajat keanggotaan dari setiap *if then rules* yang dibuat dan dinyatakan dalam suatu derajat kebenaran (α).

d. *Defuzzifikasi*

Metode yang digunakan adalah proses *defuzzifikasi* adalah metode *centroid (composite moment)* digunakan FIS penentuan jurusan. Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (d^*) daerah *output fuzzy*.

Setelah perancangan sistem FIS mamdani dibentuk maka perancangan aplikasi dibuat. Proses perangan aplikasi memuat peancangan basis data, *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, perancangan struktur menu sistem, perancangan antarmuka, implementasi dan pengujian. Pengujian penting dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah layak digunakan atau belum, metode yang digunakan pada tahapan pengujian ini adalah *blackbox testing* dan akurasi sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

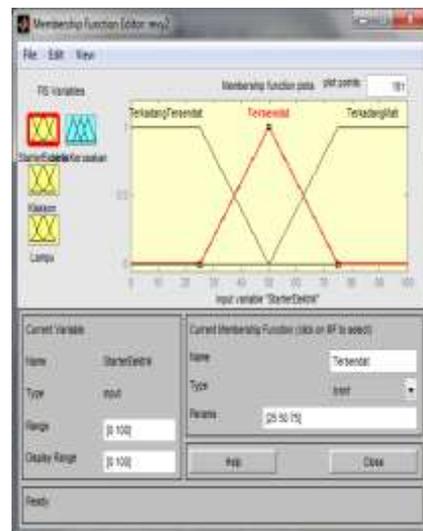
Variabel input dan output yang digunakan untuk mendeteksi kerusakan kelistrikan motor dibagi kedalam himpunan fuzzy dalam semesta

pembicaraanya. Secara lebih jelas pembagian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

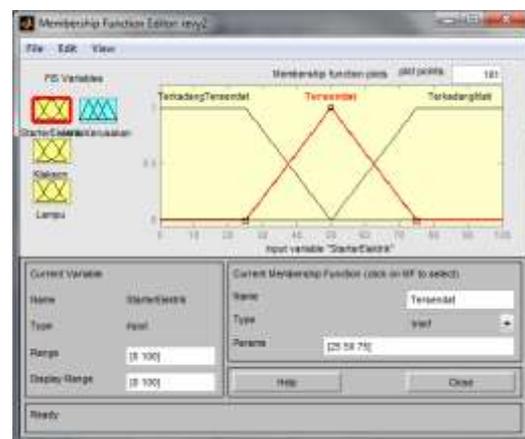
Tabel 1. Variabel dan Semesta Pembicaraan

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Starter Elektrik	[0-100]
	Klakson	[0-100]
	Lampu	[0-100]
Output	Kerusakan	[0-100]

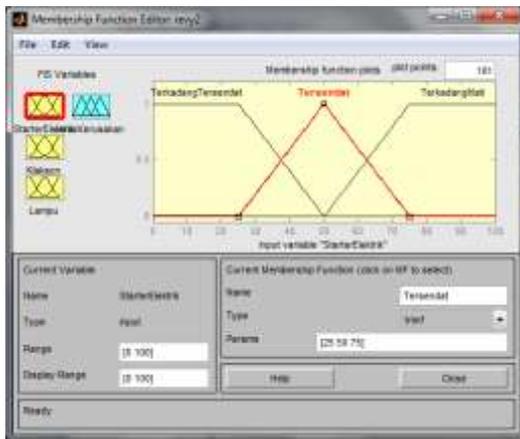
Fungsi keanggotaan variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



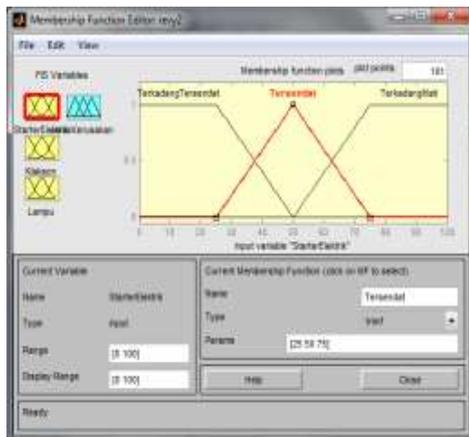
Gambar 1. Variabel Input Starter Elektrik



Gambar 2. Variabel Input Klakson



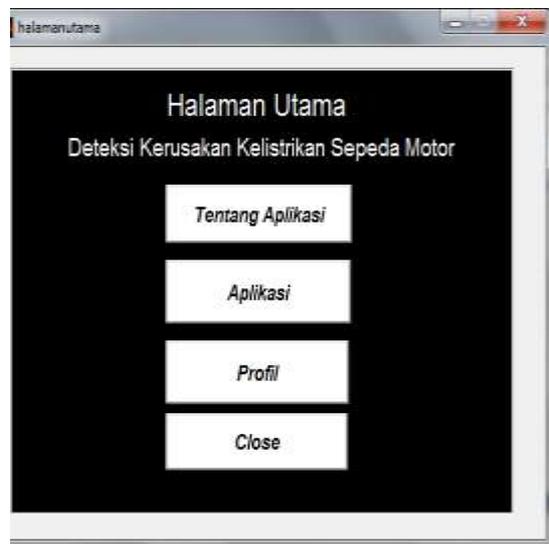
Gambar 3. Variabel Input Lampu



Gambar 4. Variabel Output Jenis Kerusakan

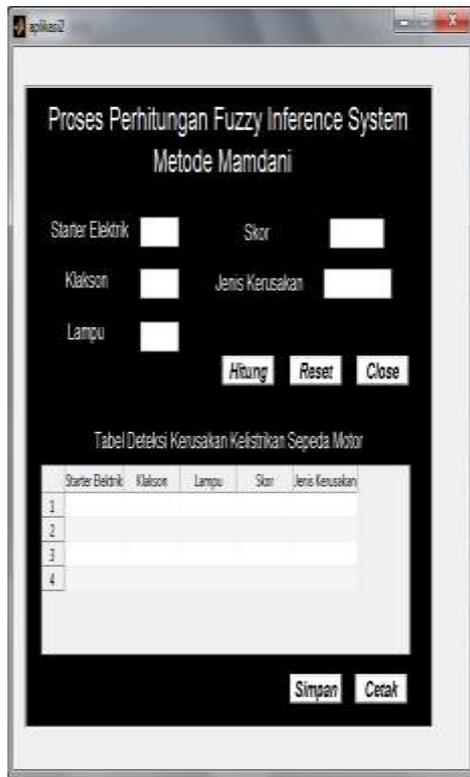
variabel-variabel yang ada dibuat 27 rules, diantaranya:

- d. *If Starter Elektrik is Tersendat and Klakson is Pelan and Lampu is Terang then Jenis Kerusakan is Accu*
 - e. *If Starter Elektrik is Terkadang Mati and Klakson is Pelan and Lampu is Mati then Jenis Kerusakan is Sikring.*
 - f. *If Starter Elektrik is Terkadang Mati and Klakson is Pelan and Lampu is Redup then Jenis Kerusakan is Sikring.*
- Rancangan anatarmuka selanjutnya diimplementasikan sebagai tampilan yang akan digunakan oleh *user* atau interaksi langsung oleh pengguna dalam sistem. Ada beberapa *form* yang dibuat dalam pembuatan aplikasi *Fuzzy Inference System* dengan metode mamdani untuk deteksi kerusakan kelistrikan sepeda motor yaitu home, login, halaman utama, tentang aplikasi dan profil. Berikut adalah beberapa tampilan antar muka sistem aplikasi deteksi kerusakan kelistrikan sepeda metode FIS mamdani.



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama

Halaman Utama merupakan tampilan awal setelah pengguna berhasil melakukan *login*. Halaman utama merupakan tampilan utama yang merupakan pusat kegiatan pengguna, dari halaman utama ini pengguna dapat mengakses *menu-menu* dan menjadi penghubung antara pengguna dengan sistem.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi merupakan bagian utama atau inti dari sistem, dimana pada *menu* ini pengguna dapat melakukan deteksi kerusakan kelistrikan sepeda motor dengan menguji berdasarkan nilai-nilai *input* dari kriteria-kriteria yang ditentukan dan dimasukkan kedalam sistem. Pada halaman aplikasi ini, pengguna dapat menginputkan data berupa angka/poin (0-100) untuk mengisi kolom starter elektrik, klakson, lampu.

Hasil dari sistem selanjutnya diuji. Pengujian dilakukan untuk memeriksa apakah suatu perangkat lunak atau aplikasi yang dihasilkan sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Salah satu hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pengujian Login

KASUS DAN HASIL UJI (DATA BENAR)			
Data yang dimasukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input <i>Username</i> dan <i>Password</i> diisi sesuai dengan ketentuan penggunaan	Dapat <i>Login</i> dan masuk ke halaman utama.	Menampilkan halaman utama, sesuai dengan yang diharapkan.	(√) diterima () ditolak
KASUS DAN HASIL UJI (DATA SALAH)			
Data yang dimasukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Username</i> : revy <i>Password</i> : 2011141139	Tidak dapat <i>login</i> dan menampilkan <i>error dialog</i> .	Tidak dapat <i>login</i> dan menampilkan <i>error dialog</i> , sesuai dengan yang diinginkan	(√) diterima () ditolak

Selanjutnya pengujian akurasi sistem berfungsi untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun hasil atau *output* nya sesuai dengan alur metode yang berbasis pengetahuan. Pada pengujian ini akan di uji dengan 5 pengujian. Hasil hitung terdapat 2 hasil hitung, yaitu hasil hitung skor dan jenis kerusakan. Dengan menginput starter elektrik, klakson dan lampu dengan poin 0-100 akan menghasilkan hasil hitung skor dan jenis kerusakan. Skor yang dinyatakan dengan angka 0-100 dan Jenis Kerusakan yang dihasilkan seperti Accu, Sikring, Kiprok. Pengujian akurasi sistem dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pengujian Akurasi Sistem

No	Starter Elektrik	Klakson	Lampu	Skor	Jenis Kerusakan
1.	60	70	70	31.3520	Accu
2.	10	10	10	80.8158	Kiprok
3.	10	80	80	80.5158	Kiprok
4.	40	50	30	44.5636	Accu
5.	30	20	50	66.9667	Sikring

Berdasarkan tabel pengujian akurasi sistem dapat dilihat bahwa hasil dari proses perhitungan dengan menerapkan *Fuzzy Inference System* dengan metode mamdani untuk deteksi kerusakan kelistrikan sepeda motor terbukti sesuai dengan alur metode yang di gunakan berbasis pengetahuan. Begitu juga dengan hasil uji black box menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sesuai dengan tujuan pembuatan. Keseluruhan hasil menunjukkan bahwa peneapan FIS mamdani dapat menghasilkan output yang diharapkan.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian penerapan metode FIS mandani untuk mendeteksi kerusakan kelistrikan pada motor dapat disimpulkan beberapa hal bahwa ini :

- a. Dengan menerapkan *Fuzzy Inference System* dengan metode mamdani untuk deteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor, dapat mempermudah proses deteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor.
- b. Dengan menggunakan system yang dibuat, maka proses deteksi kerusakan kelistrikan pada sepeda motor menjadi lebih cepat.

5. SARAN

Dari hasil implementasi dan pengujian ini, peneliti menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam pengembangan sistem ini. Saran-saran yang dapat peneliti berikan antara lain :

- a. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan bahasa metode lain seperti metode Sugeno dan metode Tsukamoto.
- b. Menambahkan lebih banyak data uji dan jumlah variabel input komponen sepeda motor yang diperiksa agar penyimpulan kerusakan motor lebih akurat lagi.
- c. Diharapkan dapat mengembangkan aplikasi menjadi berbasis *web* atau *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Machsus & Rachmad, B., 2008, Penggunaan BBG pada Kendaraan Bermotor di Kota Surabaya, *Jurnal Aplikasi*, Vol 4 (1), hal 34-42.
- [2] Tyas, P., et al., 2010, Model Peluang Kecelakaan Sepeda Motor Berdasarkan Karakteristik Pengendara, *Jurnal Rekayasa Sipil*, Vol 4 (3), hal 185-194.
- [3] I Putu, W, P., 2015, Sistem Pakar untuk Mendeteksi Keusakan Sepeda Motor Berbasis Android, *Konferensi Nasional Sistem & Informasi 2015*, Bali, 9-10 Oktober 2015.
- [4] Suratman, D. M., 2009, *Servis Dan Teknik Reparasi Sepeda Motor*, Pustaka Grafika, Bandung.
- [5] Adhitya, Y. Y., et al, 2013, Optimalisasi Lampu Lalu Lintas dengan Fuzzy Logic, *Jurnal Ultimatics*, Vol 5 (2), hal 58-62.
- [6] Kusumadewi, S., 2010, *Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Yulmaini, 2015, Penggunaan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa Untuk Tugas Akhir, *Jurnal Informatika*, Vol 15 (1), hal 10-23.
- [8] Galuh, M., et al., 2014, Implementasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai, *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, Vol 1 (1), hal 92-103.