



Studi Kasus

APLIKASI DIAGNOSA KERUSAKAN SKUTER MATIK MENGGUNAKAN FUZZY MULTI-CRITERIA DECISION MAKING

Afandi Nur Aziz Thohari^{a*}, Rima Dias Ramadhani^b

^a Prodi SI Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, 53147, Indonesia

^b Prodi SI Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, 53147, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Juli 2019

Revisi Akhir: 18 September 2019

Diterbitkan Online: 20 September 2019

KATA KUNCI

Diagnosa, Fuzzy,

MCDM,

Kerusakan,

Skuter Matik

KORESPONDENSI

E-mail: afandi@ittelkom-pwt.ac.id*

A B S T R A C T

Skuter matik (skutik) menjadi kendaraan roda dua dengan tingkat penjualan paling tinggi di Indonesia. Berdasarkan data Asosiasi Industri Sepeda motor Indonesia (AISI) tahun 2018, tercatat tingkat penjualan skutik adalah yang paling tinggi dari pada jenis sepeda motor lainnya. Namun jumlah skutik di Indonesia yang terus meningkat, ternyata tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah bengkel skutik. Sehingga pengguna kesulitan mencari bengkel khusus untuk menangani kerusakan skutik. Penelitian ini menawarkan sebuah solusi untuk mendiagnosa dan menangani kerusakan skutik. Diagnosa kerusakan dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja melalui *smartphone*. Tidak hanya sekedar menentukan kerusakan, aplikasi yang dibangun juga dapat memberikan informasi mengenai penanganan solusi kerusakan. Metode yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM). Berdasarkan pengujian, hasil akurasi dari penerapan metode FMCDM sangat baik, yaitu 81,25 persen. Sedangkan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi FMCDM ini juga sangat puas. Hal ini dibuktikan dengan hasil survey kepuasan pengguna yang total nilai rata-ratanya diatas 75 persen.

1. PENDAHULUAN

Transportasi darat, utamanya menggunakan roda dua merupakan alternatif utama masyarakat Indonesia. Pajak kendaraan yang tidak terlalu besar dan belum adanya *mass rapid transportation* yang memadai, menyebabkan banyak masyarakat Indonesia memilih kendaraan roda dua sebagai alternatif utama. Diantara berbagai macam jenis kendaraan roda dua, skuter matik (skutik) merupakan kendaraan yang paling banyak disukai masyarakat.

Hal tersebut dibuktikan melalui survey Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) yang menunjukkan bahwa pada tahun 2018, skutik menguasai 84,1 persen penjualan motor di Indonesia [1]. Pengguna skutik di Indonesia yang terus meningkat, ternyata tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah bengkel skutik.

Sehingga apabila terjadi kerusakan skutik, pengguna akan sulit mencari bengkel terdekat.

Padahal untuk kerusakan-kerusakan tertentu yang tidak terlalu parah, dapat diselesaikan sendiri tanpa harus ke bengkel. Oleh karena itu dibangun aplikasi diagnosa skuter matik untuk menangani masalah-masalah kerusakan motor tanpa gigi tersebut. Sebab pada aplikasi diagnosa ini terdapat fitur konsultasi perbaikan skutik berdasar data yang pengguna masukan.

Metode yang digunakan untuk melakukan diagnosa kerusakan skutik adalah *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM). Melalui metode ini, pengguna dapat memasukan data yang paling mendekati dengan kerusakan yang terjadi (tidak hanya sekedar berpatokan pada ada dan tidaknya sebuah parameter kerusakan). Metode FMCDM menerapkan konsep sistem pendukung

keputusan, dimana terdapat identifikasi gejala/kriteria untuk mendapatkan alternatif keputusan[2]. Adapun beberapa penelitian yang menggunakan FMCDM adalah sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh [3] yang membuat sistem pendukung keputusan pemilihan *smartphone* menggunakan FMCDM. Hasil yang diperoleh adalah rekomendasi *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh [4] yang membuat sistem pendukung keputusan dengan metode FMCDM untuk menentukan kelinci pedaging unggul. Lalu yang berikutnya penelitian yang dilakukan oleh [5] tentang pemilihan wilayah alternatif terbaik dengan metode FMCDM. Sistem yang dibangun dapat memenuhi standar dalam menentukan lokasi yang strategis. Terakhir penelitian yang dilakukan oleh [6] mengenai penerapan FMCDM untuk diagnosa penyakit tropis. Hasilnya penyakit demam berdarah merupakan hasil penyakit optimal yang diperoleh

Pada penelitian ini, FMCDM diterapkan untuk menentukan kerusakan skutik. Perbedaan dengan beberapa penelitian yang telah disebutkan terletak pada platform yang digunakan. Pada penelitian ini pengguna dapat mengakses melalui platform *mobile*. Alasan dipakainya platform *mobile* adalah karena menurut survey Asosiasi Pengguna Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2017 pengguna *smartphone* di Indonesia mencapai lebih dari 70 persen di daerah urban [7]. Kelebihan penggunaan *smartphone* adalah pengguna dapat melakukan diagnosa kerusakan skutik dimana saja dan kapan saja. Adapun platform *mobile* yang digunakan baru terbatas untuk sistem operasi android.

2. METODE

2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada pakar. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data kerusakan, serta penyebab kerusakan skuter matik. Selain itu agar pemilik motor mengetahui penanganan kerusakan skutik maka di ambil juga data solusi penanganan kerusakan skutik.

2.2. Populasi dan Sampel

Populasi data penelitian ini adalah daftar kerusakan, gejala, dan solusi. Populasi data diambil dari hasil wawancara teknisi bengkel yamaha nusantara motor yang terletak di jalan Overste Isdiman, No. 51, Purwokerto, Jatiwinangun, Purwokerto Lor. Sehingga sample data yang dipakai adalah motor skutik dengan merk yamaha.

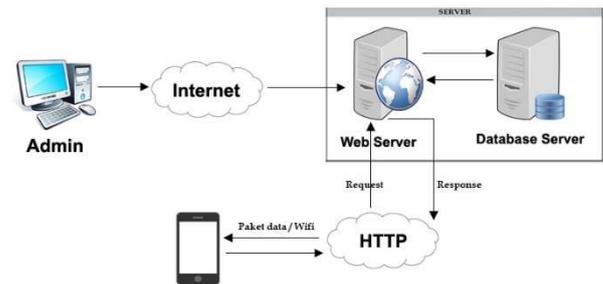
2.3. Alat Penelitian

Penerapan metode MCDM dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP. Agar tampilan dari program *user friendly* maka digunakan *framework* bootstrap. Kemudian pembuatan aplikasi *mobile* dilakukan menggunakan lingkungan pengembangan android studio dengan bahasa java.

2.4. Arsitektur Sistem

Sistem yang dibangun berjalan pada dua platform yaitu web dan *mobile*. Tujuan dibangun versi *mobile* adalah untuk memudahkan *user* dalam mengidentifikasi kerusakan skutik. Sebab dengan

menggunakan *smartphone*, akses sistem dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Arsitektur dari sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 1.

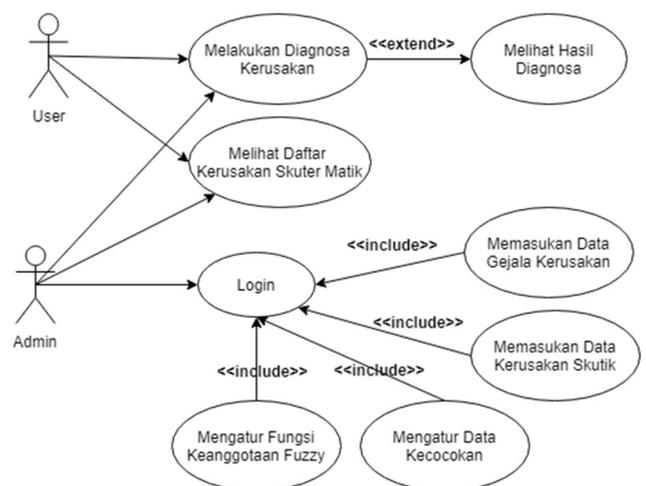


Gambar 1. Arsitektur Sistem

Gambar 1 menunjukkan bahwa akses dari sistem dapat dilakukan melalui web dan *smartphone* melalui internet. Admin dapat menambah alternatif kerusakan, gejala kerusakan dan parameter himpunan fuzzy. Semua berkas yang digunakan untuk membangun aplikasi seperti skrip kode dan gambar disimpan di web server. Sedangkan data gejala, alternatif dan himpunan-himpunan fuzzy disimpan di database server. Antara web server dan database server saling terhubung untuk menampilkan informasi. Kemudian dibuat aplikasi webview agar informasi yang ditampilkan dapat mengikuti layar dari *smartphone*.

2.5. Perancangan Sistem

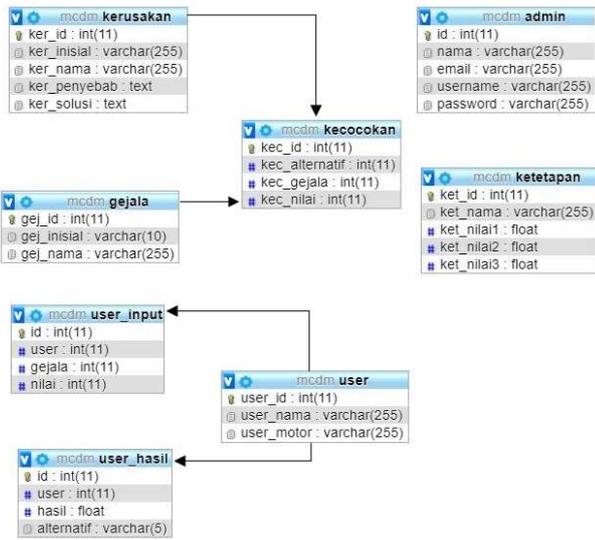
Sebelum aplikasi dibangun, dilakukan perancangan sistem dengan membuat diagram *use case* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Diagram *use case* digunakan untuk mengetahui alur kerja dari aktor yang menggunakan sistem, sedangkan ERD digunakan untuk mengetahui aliran data dan tabel-tabel yang diperlukan. Adapun diagram *use case* yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Use Case Aplikasi Diagnosa Kerusakan Skutik

Diagram *use case* pada Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat dua aktor yang terlibat dalam penggunaan aplikasi yaitu *user* dan *admin*. *User* tanpa harus login dapat melakukan diagnosa kerusakan skutik dan juga melihat hasil diagnosa yang diproses oleh sistem. Sedangkan *admin* memiliki hak akses yang lebih banyak dibanding *user*. Hak akses yang diperoleh *admin* adalah

mampu untuk menambah data gejala dan kerusakan dari skutik. Selain itu juga memiliki wewenang untuk mengatur fungsi keanggotaan dan kecocokan dari himpunan fuzzy. Tentunya untuk mengatur data-data tersebut admin harus melalui proses login terlebih dahulu.



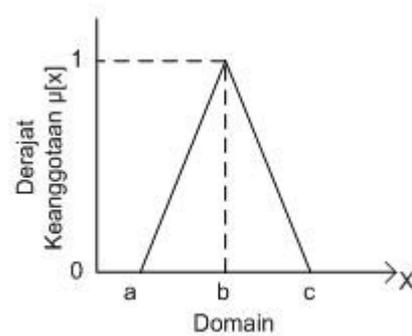
Gambar 3. ERD Aplikasi Diagnosa Kerusakan Skutik

Sedangkan ERD dari aplikasi diagnosa kerusakan skutik ditujukan pada Gambar 3. Terdapat 8 tabel yang digunakan pada aplikasi yang dibangun. Tabel kecocokan memiliki korelasi dengan tabel kerusakan dan gejala. Sebab pada tabel kecocokan terdapat *field* yang menjadi *foreign key* dari tabel gejala dan kerusakan. Sedangkan pada tabel user terdapat id yang menjadi *foreign key* di tabel user_input dan tabel user_hasil.

2.6. Logika Fuzzy

Sebelum adanya teori logika fuzzy, sebuah sistem memiliki logika yang tegas yaitu nilai benar dan salah [8][9]. Kemudian setelah masuknya teori fuzzy muncul sebuah nilai kesamaan (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Fuzzy merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang banyak dikembangkan karena mempunyai keunggulan dalam penyelesaian masalah yang mengandung ketidakpastian, dan kebenaran parsial [10]. Logika fuzzy memiliki anggota-anggota himpunan yang direpresentasikan dalam sebuah fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan untuk menunjukkan keanggotaan fuzzy.

Fungsi keanggotaan digambarkan dalam bentuk kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya. Pada penelitian ini digunakan representasi kurva segitiga untuk menentukan kriteria anggotanya. Gambar 4 adalah representasi kurva segitiga.



Gambar 4. Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

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

2.7. Multi-Criteria Decision Making

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengambil sebuah keputusan berdasarkan alternatif yang memiliki tingkat prioritas berbeda untuk dijadikan bahan pertimbangan. Metode ini cocok digunakan untuk menentukan keputusan berdasarkan data yang bersifat kualitatif dengan alternatif yang memiliki banyak kriteria. Langkah-langkah yang harus ditempuh untuk mengimplementasikan MDCM telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Diantaranya yang dilakukan oleh [11] dan [12] dalam [13]. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tersebut adalah representasi masalah, evaluasi himpunan fuzzy, serta seleksi alternatif yang optimal.

2.7.1. Representasi Masalah

Terdapat 3 kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu :

- a. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputusannya.
- b. Identifikasi kumpulan kriteria
- c. Membangun struktur hirarki dari masalah berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu

2.7.2. Evaluasi himpunan fuzzy

Terdapat 3 kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu :

- a. Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan
- b. Mengevaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya
- c. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengagregasikan hasil keputusan para pengambil keputusan. Namun dari beberapa metode tersebut, metode *mean* yang paling banyak dipakai. Penerapan metode *mean* adalah menghitung rata-rata dari nilai kecocokan setiap kriteria[14][15]. Adapun metode *mean* dirumuskan seperti persamaan (1), dimana F_i adalah nilai mean, S_{it} adalah nilai kecocokan kriteria, dan W_{it} adalah bobot.

$$F_i = \frac{1}{k} [(S_{t1} \cdot W_{t1}) + (S_{t2} \cdot W_{t2} + \dots + (S_{tk} \cdot W_{tk} \tag{1}$$

Mensubstitusikan S_{it} dan W_t dengan bilangan fuzzy segitiga, yaitu $S_{it} = (O_{it}, P_{it}, Q_{it})$; dan $W_{it} = (a_t, b_t, c_t)$; maka F_i dapat didekati sebagai berikut

$$F_i \approx (Y_i, Q_i, Z_i) \tag{2}$$

dengan :

$$Y_i = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i) \tag{3}$$

$$Q_i = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i) \tag{4}$$

$$Z_i = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i) \tag{5}$$

dimana, $i = 1, 2, 3, \dots n$

2.7.3. Seleksi Alternatif yang Optimal

Terdapat 2 kegiatan yang dilakukan pada bagian ini, yaitu :

- a. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi

Prioritas dari hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka proses perankingan alternatif keputusan. Karena hasil agregasi ini direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga, maka dibutuhkan metode perankingan untuk bilangan fuzzy segitiga. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode nilai total integral. Misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga, $F = (a, b, c)$, maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I_{\alpha}^{\alpha}(F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1 - \alpha)a) \tag{6}$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Apabila nilai α semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

- b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif optimal

3. HASIL

3.1. Implementasi Fuzzy MCDM

3.1.1. Representasi Masalah

Pada tahap ini ditentukan mengenai alternatif (hasil) yang terjadi setelah diberikan gejala-gejala kerusakan skutik. Rincian dari alternatif dan gejala yang direpresentasikan dalam sebuah inisial sebagai berikut.

- a. Terdapat 6 kerusakan skutik yang direpresentasikan dengan $A = \{A1, A2, A3, A4, A5, A6\}$. Inisial A1 adalah

Accu/Baterai, A2 adalah Piston, A3 adalah Karbulator, A4 adalah V-Belt, A5 adalah Busi, A6 adalah Filter Udara.

- b. Kemudian terdapat 19 gejala kerusakan skutik yang direpresentasikan dengan $G = \{G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19\}$. Data keterangan gejala ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Gejala Kerusakan Skutik

No	Inisial	Nama Gejala Kerusakan
1	G1	Tarikan kurang kencang
2	G2	Sepeda motor sulit hidup
3	G3	Sepeda motor sering mati tiba-tiba
4	G4	Sering terjadi ledakan pada knalpot saat gas di turunkan
5	G5	Sepeda motor tersendat saat jalan
6	G6	Karburator sering banjir
7	G7	Mesin cepat panas
8	G8	Suara mesin kasar
9	G9	Starter elektrik tidak berfungsi
10	G10	Lampu utama redup
11	G11	Lampu indikator / sin / rem tidak menyala saat mesin mati
12	G12	Suara klakson lemah
13	G13	Keluar asap putih dari knalpot
14	G14	Mesin agak bergetar saat di hidupkan
15	G15	Busi sering rusak
16	G16	Minyak boros berlebihan
17	G17	Saat di gas, roda belakang tidak berputar
18	G18	Ada suara berisik pada bagian mesin sebelah kiri
19	G19	Mesin sepeda motor tidak hidup sama sekali

3.1.2. Evaluasi Himpunan Fuzzy

- a. Setiap gejala yang dimasukkan memiliki masing-masing bobot kepentingan. Adapun representasi dari bobot (W) adalah Sangat Rendah, Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat Tinggi.

Tabel 2. Fungsi Keanggotaan

No	Nama	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3
1	Sangat Rendah	0	0.25	0.25
2	Rendah	0.25	0.5	0.5
3	Sedang	0.5	0.5	0.75
4	Tinggi	0.75	0.75	1
5	Sangat Tinggi	1	1	1

Tabel 3. Data Kecocokan Gejala dengan Alternatif

Alter natif	Rating Kecocokan																		
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19
A1	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	ST	ST	ST	ST	SR						
A2	T	T	SR	SR	R	SR	T	ST	SR	SR	SR	SR	ST	SR	SR	SR	SR	SR	ST
A3	ST	ST	R	ST	ST	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	ST	SR	SR	ST
A4	ST	SR	SR	SR	ST	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	ST	ST	SR
A5	T	T	T	ST	ST	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	ST
A6	ST	ST	T	SR	SR	SR	SR	SR	T	SR	SR	SR	SR						

- b. Fungsi keanggotaan untuk setiap elemen direpresentasikan menggunakan bilangan fuzzy segitiga yang ditunjukkan pada Tabel 2.

- c. Alternatif keputusan yang diberikan sistem tergantung pada gejala dan bobot kriteria yang dimasukkan oleh user. Data kecocokan setiap kriteria pada masing-masing alternatif ditunjukkan pada Tabel 3.

d. Contoh kasus yang diberikan berdasarkan *inputan* dari user (Rating Kepentingan) ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rating Kepentingan

No	Alternatif	Rating Kepentingan
1	G1	Sangat Tinggi
2	G2	Sangat Tinggi
3	G3	Tinggi
4	G4	Sangat Rendah
5	G5	Sangat Rendah
6	G6	Sangat Rendah
7	G7	Sangat Rendah
8	G8	Sangat Rendah
9	G9	Rendah
10	G10	Sangat Rendah
11	G11	Sangat Rendah
12	G12	Rendah
13	G13	Sangat Rendah
14	G14	Sangat Rendah
15	G15	Sangat Tinggi
16	G16	Sangat Rendah
17	G17	Sangat Rendah
18	G18	Sangat Rendah
19	G19	Sangat Rendah

e. Menghitung nilai kecocokan terhadap setiap kriteria dengan mensubstitusikan bilangan fuzzy segitiga ke setiap alternatif. Proses perhitungan nilai kecocokan menggunakan persamaan (3), (4), dan (5). Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kecocokan Setiap Alternatif

Alternatif	Indeks Kecocokan Fuzzy		
	Y_i	Q_i	Z_i
A1	0.02631	0.16447	0.16776
A2	0.07894	0.19736	0.23026
A3	0.11513	0.23355	0.24013
A4	0.05263	0.17434	0.17763
A5	0.10855	0.20723	0.25657
A6	0.17434	0.23026	0.26644

3.1.3. Seleksi Alternatif yang Optimal

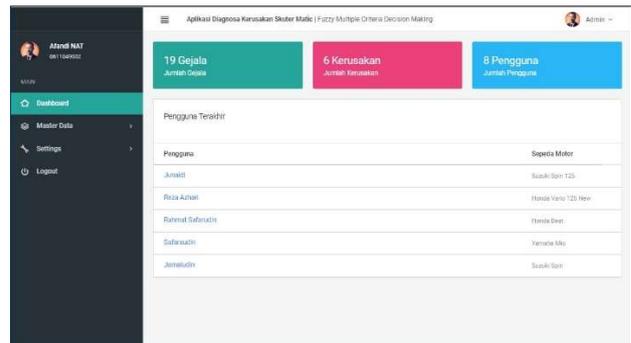
Langkah terakhir untuk pengambilan keputusan kerusakan skuter matik adalah dengan menghitung nilai total integral untuk setiap alternatif. Caranya adalah dengan mensubstitusikan indeks kecocokan fuzzy pada tabel 5 ke persamaan (6). Kemudian ditentukan derajat keoptimisan (α) = 0 (tidak optimis), α = 0.5 (optimis), dan α = 1 (sangat optimis). Nilai total integral setiap alternatif ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Total Integral Setiap Alternatif

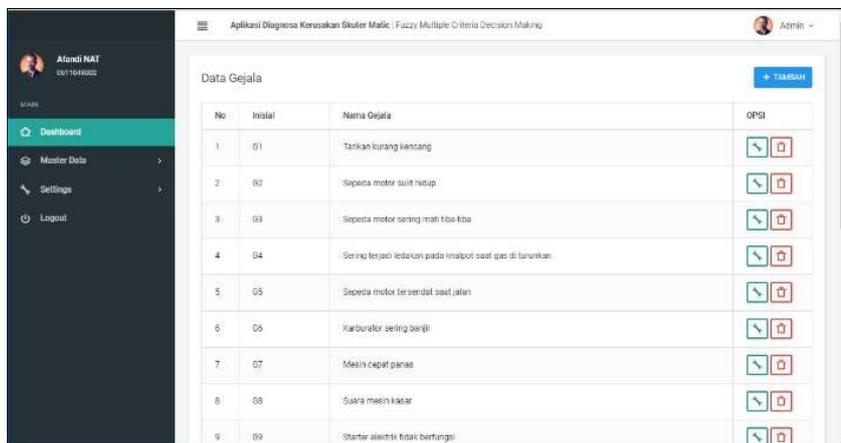
Alternatif	Nilai Total Integral		
	0	0.5	1
A1	0.09539	0.13075	0.16611
A2	0.13815	0.17598	0.21381
A3	0.17434	0.20559	0.23684
A4	0.11348	0.14473	0.17598
A5	0.15789	0.19490	0.23190
A6	0.20230	0.22532	0.24835

Berdasarkan data pada Tabel 6, diketahui bahwa nilai total integral paling besar terdapat pada alternatif A6. Sehingga berdasarkan perhitungan menggunakan FCMCD tersebut, kerusakan skutik disebabkan oleh filter udara.

3.2. Tampilan antar muka sistem



Gambar 5. Tampilan awal halaman admin



Gambar 6. Tampilan menu perubahan gejala kerusakan skutik

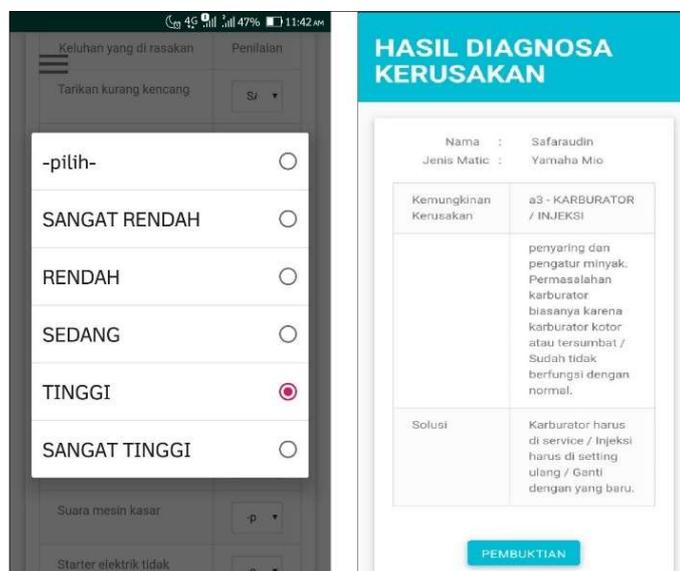
Menu admin digunakan untuk melakukan pengaturan dan monitoring data dari sistem. Halaman awal dari menu admin ditunjukkan pada Gambar 5. Ketika user masuk sebagai admin

maka akan memiliki hak akses untuk melakukan perubahan rule dari sistem MCDM yang dibangun. Perubahan-perubahan

tersebut diantaranya dapat melakukan tambah, edit, dan hapus gejala dari kerusakan skutik, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

Selain itu seorang admin juga dapat mengatur alternatif kerusakan skutik, mengatur fungsi keanggotaan fuzzy, dan mengatur data kecocokan tiap alternatif. Agar dapat masuk ke

menu admin, seorang *user* harus login terlebih dahulu. Selanjutnya hasil perubahan yang dilakukan admin dapat dirasakan oleh *user* melalui aplikasi *smartphone*. *User* dapat melakukan diagnosa kerusakan skutik melalui *smartphone* mereka.



Gambar 7. Tampilan Antarmuka pada *Smartphone*

Sistem diagnosa kerusakan skutik dapat diakses melalui *smartphone*. Namun hanya untuk *smartphone* dengan sistem operasi android. Tampilan antarmuka sistem akan menyesuaikan ukuran layar *smartphone*, sehingga *user* akan mudah untuk menggunakannya. Tampilan masukan *user* dan hasil diagnosa kerusakan skutik ditunjukkan pada Gambar 7.

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosa yang dilakukan sistem dengan data *real* dari kerusakan skuter matik. Jumlah data uji yang diberikan sejumlah 32. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi di bengkel yamaha di jalan overste isdiman no.51 Purwokerto. Hasil pengujian tingkat akurasi sistem menggunakan fuzzy MCDM ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Akurasi Sistem

No	Kerusakan	Benar	Salah	Total
1	Accu / Baterai	3	1	4
2	Piston	2	1	3
3	Karburator/Injeksi	5	1	6
4	V-Belt/Tali Kipas	4	1	5
5	Busi	8	0	8
6	Filter Udara	4	2	6
Total		26	6	32
Akurasi		81,25 %	18,75%	

Berdasarkan data pada Tabel 7, diketahui bahwa tingkat akurasi dari sistem menggunakan metode fuzzy MCDM adalah 81,25%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem sudah dapat digunakan untuk mengidentifikasi kerusakan skuter matik

4.2. Pengujian Kemudahan Antarmuka Aplikasi

Pengukuran tingkat kepuasan penggunaan aplikasi dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan melibatkan 30 responden. Seluruh responden berasal dari mahasiswa S1 Rekayasa Perangkat Lunak IT Telkom Purwokerto, tempat penulis mengabdikan ilmunya. Total keseluruhan pertanyaan adalah 25 dengan skala satu (1) sampai 5 (lima). Alternatif jawaban sangat setuju diberi skor 5, sedangkan skor yang paling rendah yaitu 1, apabila alternatif jawaban responden sangat tidak setuju. Pengolahan hasil kuesioner dilakukan menggunakan skala likert. Adapaun hasil setelah dilakukan perhitungan dengan skala likert adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Kepuasan Pengguna Aspek *Informativeness*

No	<i>Informativeness</i>	Total
1	Sistem yang ada menghasilkan informasi yang akurat	73%
2	Informasi yang dihasilkan selalu sesuai dengan kenyataan atau kejadian yang sesungguhnya terjadi	71%
3	Sistem yang ada menyediakan informasi yang sesuai dengan kebutuhan Anda	76%
4	Sistem menyediakan informasi yang detail	79%
5	Sistem menyediakan informasi yang relevan	76%

Berdasarkan Tabel 8 dapat disimpulkan bahwa sistem sudah baik dalam memberikan informasi terkait penjelasan diagnosa kerusakan skuter matik. Hal ini ditunjukkan dengan total rata-rata kepuasan yaitu 75%. Informasi yang diberikan sistem sudah detail, hal itu ditunjukkan dengan total penilaian responden sebesar 79%.

Tabel 9. Hasil Kepuasan Pengguna Aspek Format Informasi

No	Information Format	Total
1	Informasi yang disajikan jelas untuk dimengerti	76%
2	Keluaran (<i>report</i>) yang disajikan dalam sistem yang sesuai dengan kebutuhan	73%
3	Tata letaknya (<i>display</i>) mudah dibaca	80%

Penilaian format informasi yang disajikan pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pengunjung dapat dengan mudah dan jelas dalam mendapatkan informasi terkait hasil diagnosa. Tata letak komponen graphical user interface (GUI) dari aplikasi sudah sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan persentase hasil penilaian responden sebesar 80%.

Tabel 10. Hasil Kepuasan Pengguna Aspek Kemudahan Penggunaan

No	Easy of Use	Total
1	Tampilan menu pada sistem ini mudah untuk dikenali	81%
2	Sistem yang ada mudah dipahami	79%
3	Sistem yang ada mudah digunakan	79%
4	Sistem yang ada mudah dipelajari	79%
5	Sistem memiliki proses input yang mudah	80%

Hasil penilaian kemudahan penggunaan aplikasi ditunjukkan pada Tabel 10. Berdasarkan Tabel 10 dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun dapat dengan mudah digunakan dan dipelajari oleh pengguna. Hal itu dibuktikan dengan rata-rata total kepuasan reponden terkait kemudahan penggunaan aplikasi, yaitu diatas 75%

Tabel 11. Hasil Kepuasan Pengguna Aspek *Timeliness*

No	Timeliness	Total
1	Informasi (hasil diagnosa) yang diberikan kepada Anda adalah informasi yang ada dalam sistem pendukung keputusan yang diproses dengan baik	71%
2	Sistem ini memiliki kecepatan respon yang baik	79%
3	Seluruh fungsi yang dijalankan pada sistem bekerja dengan baik	77%

Pada sebuah sistem, keberhasilan mengeksekusi data menjadi sebuah informasi adalah hal yang utama. Tabel 11 adalah hasil penilaian responden terhadap keberhasilan dan kecepatan menampilkan informasi diagnosa. Fungsi pada sistem berjalan dengan baik, dan kecepatan dalam menampilkan juga cepat. Hal ini sesuai dengan hasil penilaian kuesioner dari responden yang memiliki skor diatas 75%.

Tabel 12 menunjukkan hasil penilaian pengguna terhadap kehandalan sistem yang dibangun. Aspek yang dinilai adalah persentase *error* dan akurasi dalam diagnosa kerusakan skuter matik. Setelah dilakukan olah data, hasil polling pengguna menunjukkan bahwa sistem cukup handal dalam memberikan informasi. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata hasil kepuasan responden yang berada pada persentase diatas 70%

Tabel 12. Hasil Kepuasan Pengguna Aspek *Reliability*

No	Reliability	Total
1	Sistem yang ada jarang terjadi <i>error</i>	73%
2	Informasi (hasil diagnosa) yang diberikan dapat diandalkan/ dipercaya	69%
3	Layanan sistem menyediakan informasi, yang handal/ <i>reliable</i>	71%
4	Sistem ini akurat dalam mendiagnosa kerusakan skuter matik	68%

Tabel 13 menunjukkan hasil kepuasan pengguna setelah memakai aplikasi. Aspek yang dinilai adalah tampilan, layanan, dan kenyamanan pengguna. Hasil kepuasan pengguna pada aspek tersebut dinyatakan puas, karena rata-rata nilainya lebih dari 70%.

Tabel 13. Hasil Kepuasan Pengguna Terhadap Hasil Diagnosa Sistem

No	Kepuasan Terhadap Sistem Diagnosa Kerusakan Skuter Matik	Total
1	Penilaian anda terhadap sistem pakar yang digunakan saat ini dapat membantu dan memuaskan anda	73%
2	Penilaian anda terhadap sistem pakar ini dalam memberikan layanan secara tepat dan akurat	69%
3	Penilaian anda terhadap perhatian yang diberikan oleh penyedia sistem informasi terhadap masalah-masalah yang sedang dihadapi	71%
4	Penilaian anda terhadap kemampuan sistem pakar ini menyakinkan anda sehingga membuat anda selalu menggunakan sistem tersebut	70%
5	Penilaian anda terhadap kemampuan sistem pakar ini menyakinkan anda sehingga membuat anda akan merekomendasikannya kepada masyarakat luas	71%

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun dapat melakukan diagnosa kerusakan skuter matik dengan akurat. Hal ini dibuktikan melalui pengujian tingkat akurasi antara data *real* dengan data aplikasi. Berdasarkan perbandingan kedua data tersebut diperoleh prosentase akurasi sebesar 81,25 persen.

Berikutnya dari segi tampilan *user interface*, aplikasi yang dibangun memudahkan pengguna untuk menggunakan fitur-fitur

dalam mendiagnosa kerusakan skutik. Hal tersebut dibuktikan melalui pengujian menggunakan kuesioner. Berdasarkan pengalaman yang dirasakan oleh 30 responden yang menggunakan aplikasi kerusakan skutik, diperoleh hasil bahwa aplikasi dapat bekerja dengan baik, kecepatan respon dalam menampilkan hasil diagnosa dapat diperoleh secara cepat dan akurat. Berdasarkan hasil kuesioner lebih dari 70% merekomendasikan aplikasi diagnosa kerusakan skutik untuk disebarluaskan ke masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AISI, "Data Distribusi Sepeda Motor." [Online]. Available: <http://www.aisi.or.id/statistic/>. [Accessed: 11-May-2019].
- [2] Kusriani, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi, 2007.
- [3] R. Novhirtamely Kahar, "Penerapan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone," *Fortech (Journal Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–42, 2017.
- [4] A. P. Lubis, P. Studi, and S. Komputer, "Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making untuk Kelinci Pedaging Unggul," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, 2018.
- [5] Y. P. K. Kelen, "Pemilihan Wilayah Alternatif Terbaik Dengan Menggunakan Metode Multi Criteria Decision Making," *J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–26, 2015.
- [6] R. Rosnelly and R. Wardoyo, "Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) untuk Diagnosis Penyakit Tropis," *Semin. Nas. Inform. 2011*, vol. 1, no. 1, pp. 21–26, 2011.
- [7] APJII, "Penetrasi & Perilaku Pengguna Internet Indonesia Tahun 2017," Jakarta, 2017.
- [8] Z. Niswati, A. Paramita, and F. A. Mustika, "Aplikasi Fuzzy Logic dalam Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus pada Puskesmas di Jakarta Timur," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 21–30, 2016.
- [9] F. A. Mustika and S. Sutrisno, "Model Evaluasi Kinerja Karyawan dengan Metode Fuzzy Sugeno pada Resto ABTL," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 89–96, 2016.
- [10] Marimin, *Penalaran Fuzzy*. Bogor: Departemen ilmu Komputer IPB, 2012.
- [11] S. Y. Wang and C. F. Lee, "Fuzzy multi-criteria decision-making for evaluating mutual fund strategies," *Appl. Econ.*, vol. 43, no. 24, pp. 3405–3414, 2011.
- [12] M.-F. CHEN, G.-H. TZENG, and T.-I. TANG, "Fuzzy Mcdm Approach for Evaluation of Expatriate Assignments," *Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak.*, vol. 4, no. 2, pp. 277–296, 2005.
- [13] S. Kusumadewi, I. Guswaludin, K. Sistem, P. Keputusan, and D. Support, *FUZZY MULTI-CRITERIA DECISION MAKING*, vol. 3, no. 1. 2005.
- [14] A. Ramadhan, "Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.* 9, pp. 18–19, 2017.
- [15] R. Rustiyan and M. Mustakim, "Penerapan Algoritma Fuzzy C Means untuk Analisis Permasalahan Simpanan Wajib Anggota Koperasi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 171, 2018.

BIODATA PENULIS



Afandi Nur Aziz Thohari, S.T., M.Cs. Lahir di Semarang pada tahun 1990 dan menyelesaikan sekolah dasar hingga pendidikan sarjana di tanah kelahiran. Memperoleh gelar sarjana dari Program S1 Teknik Komputer Universitas Diponegoro Semarang pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan studi program pasca sarjana di Universitas Gadjah Mada dan mendapat gelar magister ilmu komputer pada tahun 2016. Saat ini penulis aktif sebagai pengajar di program studi S1 Rekayasa Perangkat Lunak IT Telkom Purwokerto.



Rima Dias Ramadhani, S.Kom., M.Kom. Lahir di Semarang pada tahun 1993 dan menyelesaikan pendidikan sekolah dasar hingga sekolah menengah kejuruan di tanah kelahiran. Memperoleh gelar sarjana dari Program S1 Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan studi pada tahun dan kampus yang sama dan memperoleh gelar magister komputer pada tahun 2015. Saat ini penulis aktif sebagai pengajar di program studi S1 Informatika IT Telkom Purwokerto.