

KAJIAN KOMPARASI PENERAPAN METODE FIS MAMDANI DAN AHP DALAM MENENTUKAN HARGA JUAL DAN MEMILIH SEPEDA MOTOR BEKAS

Imam Sunoto

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530

Email: raidersimam@gmail.com

Abstrak

Meningkatnya tingkat pembelian sepeda motor baru, juga meningkatkan tingkat penjualan sepeda motor bekas. Dikarenakan mayoritas masyarakat akan menjual sepeda motor lamanya terlebih dahulu, kemudian beralih membeli sepeda motor yang lebih baru dengan spesifikasi yang lebih canggih. Hanya saja transaksi jual beli sepeda motor bekas yang dilakukan dealer sepeda motor masih menggunakan perkiraan dimana hasilnya kurang akurat dan tidak sesuai dengan kondisi dari sepeda motor tersebut. Untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat menentukan harga jual dengan akurat. Dalam penentuan harga jualnya dapat menggunakan metode *Fuzzy Infrence System (FIS)* Mamdani, diharapkan dapat memudahkan pihak dealer sepeda motor dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas yang lebih akurat sesuai dengan kondisi dari sepeda motor yang akan dijual. Dalam pemilihan sepeda motor bekas yang akan dibeli dapat menggunakan metode *Analytical Hirarki Process (AHP)*, dimana setiap alternatif akan dilakukan perbandingan untuk mendapatkan hasil terbaik dan digunakan sebagai alat dalam pengambilan keputusan, diharapkan dapat membantu calon pembeli untuk memilih sepeda motor bekas yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa prototipe yang dapat memproses masukan berupa kondisi fisik, aksesoris, minat pasar, harga beli baru, dan harga jual dari sepeda motor menjadi pendukung keputusan dalam membeli sepeda motor bekas.

Kata kunci: *FIS Mamdani, Harga Jual, Sepeda Motor Bekas, AHP, Kriteria.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat cepat dari tahun ke tahun memicu terjadinya banyak perubahan. Salah satunya adalah pada bidang transportasi. Masyarakat yang dulu hanya berjalan kaki atau naik angkot dalam berpergian, sekarang sudah menggunakan sepeda motor yang lincah, irit, serta harga yang terjangkau. Untuk itu para pabrikan sepeda motor saling bersaing dalam membuat sepeda motor yang semakin canggih, hal ini menyebabkan cepatnya bermunculan sepeda motor baru dalam waktu singkat, sehingga memicu meningkatnya pembelian sepeda motor baru dan penjualan sepeda motor bekas. Dikarenakan mayoritas masyarakat akan menjual sepeda motor lamanya terlebih dahulu untuk kemudian beralih membeli sepeda motor yang lebih baru dengan spesifikasi yang lebih canggih.

Hanya saja kegiatan transaksi penjualan sepeda motor bekas yang dilakukan oleh dealer masih menggunakan cara manual dalam penentuan harganya, dimana penentuan harga jual hanya berdasarkan taksiran atau perkiraan. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas antara karyawan dealer yang berbeda dan itu pun harus dikonfirmasi terlebih dahulu oleh pemilik dealer untuk disetujui, agar terjadi kesepakatan harga jual antara pihak dealer dan pihak penjual sepeda motor. Sehingga proses dalam penentuan harga menjadi lebih lama.

Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu proses penentuan harga jual sepeda motor bekas dengan lebih cepat. Keakuratan hasilnya akan lebih terjamin dimana penentuan harga jualnya didasarkan pada kriteria dan bobot yang telah ditetapkan sebelumnya, sehingga hal ini dapat memperlancar transaksi penjualan yang terjadi pada dealer sepeda motor bekas. Selain itu dengan penggunaan sistem ini dapat meningkatkan kepercayaan pihak yang menjual sepeda motor kepada pihak dealer sepeda motor dikarenakan penentuan harga jual sepeda motor tidak hanya didasarkan pada perkiraan saja melainkan melalui perhitungan bobot pada tiap-tiap kriteria yang telah ditentukan.

Penggunaan metode *Analytical Hirarki Process (AHP)* dalam pemilihan sepeda motor bekas yang akan dibeli, akan dilakukan dengan cara perbandingan terhadap setiap alternatif untuk mendapatkan hasil terbaik dan digunakan sebagai alat dalam pengambilan keputusan, diharapkan dapat membantu calon pembeli sebagai pendukung keputusan untuk memilih sepeda motor bekas yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut

1. Bagaimana membuat sistem penentuan harga jual sepeda motor bekas agar dapat membantu dealer sepeda motor dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas dengan akurat dan mudah, sesuai dengan kriteria dan bobot yang telah ditentukan?
2. Bagaimana cara memilih sepeda motor bekas yang tepat sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan?

2. METODOLOGI

Metodologi pada penelitian ini menggunakan metode FIS Mamdani dan AHP. Penggunaan metode FIS Mamdani bertujuan untuk membangun sistem untuk menentukan harga jual sepeda motor bekas. Meningkatkan keakuratan dan kemudahan dalam penentuan harga jual sepeda motor bekas yang didasarkan pada kriteria dan bobot yang telah ditentukan dan melihat apakah dalam menentukan harga sepeda motor bekas sudah tepat yakni sesuai dengan harga pasaran. Penggunaan metode AHP bertujuan untuk memilih sepeda motor bekas apabila akan membeli, sehingga memperoleh yang terbaik sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Marimin dan Nurul (2011), Sistem adalah suatu kesatuan usaha yang terdiri dari bagian-bagian yang berkaitan satu sama lain yang berusaha mencapai suatu tujuan dalam suatu lingkungan kompleks. Pengertian tersebut mencerminkan adanya beberapa bagian dan hubungan antara bagian, ini menunjukkan kompleksitas dari sistem yang meliputi kerja sama antara bagian yang *independent* satu sama lain. Selain itu dapat dilihat bahwa sistem berusaha mencapai tujuan. Pencapaian tujuan ini menyebabkan timbulnya dinamika, perubahan-perubahan yang terus-menerus perlu dikembangkan dan dikendalikan.

Menurut Efraim (2005), Sistem pendukung keputusan sebagai sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan untuk sukses, sistem tersebut haruslah sederhana, cepat, mudah dikontrol, adaptif lengkap dengan isu-isu penting, dan mudah berkomunikasi.

Dari definisi tersebut, dapat diindikasikan empat karakteristik utama dari sistem pendukung keputusan, yaitu:

1. Sistem pendukung keputusan menggabungkan data dan model menjadi satu bagian.
2. Sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu para manajer (pengambil keputusan) dalam proses pengambil keputusan dari masalah yang bersifat semi struktural (tidak terstruktur).
3. Sistem pendukung keputusan lebih cenderung dipandang sebagai penunjang penilaian manajer dan sama sekali bukan untuk menggantikannya.
4. Teknik sistem pengambil keputusan dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas dari pengambil keputusan.

3.2. Pengertian Fuzzy Logic

Sebelum munculnya teori *fuzzy logic* dikenal sebuah logika tegas (*crisp logic*) yang memiliki nilai benar dan salah secara tegas. Sebaliknya *fuzzy logic* adalah Suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Dalam teori *fuzzy logic* suatu nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan. Namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Orang yang belum mengenal *fuzzy logic* pasti akan mengira bahwa *fuzzy logic* adalah suatu yang amat rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali orang mengenalnya, ia pasti akan sangat tertarik dan akan menjadi pendaftar baru untuk ikut serta mempelajarinya. *Fuzzy logic* dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang *fuzzy logic* modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang *fuzzy logic* itu sendiri sudah ada pada diri kita sejak lama. Menurut Kusumadewi (2006), *fuzzy logic* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output.

3.3. Logika Fuzzy Infrence System Mamdani

Logika *fuzzy infrence system* Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max–Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Menentukan variabel *fuzzy* dan himpunan fuzzinya. Kemudian tentukan derajat keanggotaan antara data masukan *fuzzy* dengan himpunan *fuzzy* yang telah didefinisikan untuk setiap variabel masukan sistem dari setiap aturan *fuzzy*.
2. Aplikasi fungsi implikasi pada logika *fuzzy infrence system* Mamdani. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min. Hasil implikasi *fuzzy* dari setiap aturan ini kemudian digabungkan untuk menghasilkan keluaran infrensi *fuzzy*.
3. Komposisi Aturan (*rule*). Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka infrensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: max, *additive* dan Jumlah babilistik OR.
4. Penegasan (*defuzzy*). Input dari Proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut.

Menurut Eng, Agus Naba. (2009), motivasi utama teori *fuzzy logic* adalah memetakan sebuah ruang input ke dalam ruang output dengan menggunakan *IF–THEN Rule*. Pemetaan dilakukan dalam suatu FIS, urutan rule bisa sembarang. FIS mengevaluasi semua rule secara simultan untuk menghasilkan kesimpulan. Oleh karenanya, semua rule harus didefinisikan lebih dahulu sebelum kita membangun sebuah FIS yang akan digunakan untuk menginterpretasikan semua rule tersebut. Mekanisme dalam FIS bisa dirangkum yaitu: FIS adalah sebuah metode yang menginterpretasikan harga-harga dalam vektor input, menarik kesimpulan berdasarkan sekumpulan *IF-THEN rule* yang diberikan, dan kemudian menghasilkan vektor *output*.

3.4 Analytical Hierarchy Process

Menurut Saaty, L. Thomas (1993), Proses Hirarki Analitik untuk mengorganisasikan informasi dan *judgment* dalam memilih alternatif yang paling disukai. Dengan menggunakan AHP, Suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya.

Menurut Marimin dan Nurul (2011), Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Keuntungan penggunaan AHP, yaitu: kesatuan, kompleksitas, saling ketergantungan, penyusunan hierarki, pengukuran, konsistensi, sintesis, tawar-menawar, penilaian dan konsensus serta pengulangan proses. Ada tiga prinsip dalam memecahkan persoalan dengan metode AHP, yaitu: prinsip penyusunan hierarki, prinsip penetapan prioritas dan prinsip konsistensi logis. Dari pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut. Penyusunan skala kepentingan berpedoman pada tabel skala dasar sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty

Nilai	Keterangan
1	Faktor vertikal sama penting dengan Faktor horizontal
3	Faktor vertikal lebih penting dengan Faktor horizontal
5	Faktor vertikal jelas lebih penting dengan Faktor horizontal
7	Faktor vertikal sangat jelas lebih penting dengan Faktor horizontal
9	Faktor vertikal mutlak lebih penting dengan Faktor horizontal
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai elemen yang berdekatan
1/(2-9)	Kebalikan dari keterangan nilai 2-9

Menentukan keputusan untuk pemilihan sepeda motor bekas adalah sangat sulit, terkait banyaknya merek dan tipe motor saat ini dan mengingat banyaknya varian yang ditawarkan oleh perusahaan sepeda motor yang dapat membingungkan para calon pembeli sepeda motor untuk menentukan pilihan mana yang tepat untuk mereka pilih dan tidak membuat mereka kecewa atau salah untuk memilih motor bekas tersebut.

Dalam pemilihan sepeda motor bekas, diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapat alternatif terbaik. Alternatif yang dimaksud adalah tipe sepeda motor bekas yang akan dibeli.

3.5. Proses Penjualan Sepeda motor

Pada proses penjualan sepeda motor beberapa prosedur harus dilakukan oleh pihak dealer sepeda motor terhadap sepeda motor yang akan dijual. Pertama yaitu mengecek dan mencocokkan kesamaan nomor mesin dan rangka pada sepeda motor dengan nomor mesin dan rangka yang ada pada surat-surat dari sepeda motor tersebut baik STNK ataupun BPKB. Selanjutnya menanyakan kepada pemilik sepeda motor apakah sepeda motor sudah pernah dibeli orang lain sebelumnya.

Terakhir mengecek kelengkapan dari sepeda motor tersebut seperti STNK, BPKB, Faktur, dan lain-lain sesuai dengan merk dan tipe sepeda motor tersebut. Setelah semua prosedur dilakukan dan memenuhi syarat maka barulah dilakukan penafsiran harga jual dari sepeda motor bekas tersebut.

3.5.1. Penentuan Harga Jual Bekas

Setelah prosedur pengecekan pada proses penjualan dilakukan, baru penentuan harga jual bekas dilakukan. Dan yang menjadi faktor penentu tinggi rendahnya harga jual bekas adalah yang pertama adalah kondisi fisik dari sepeda motor tersebut. Faktor berikutnya adalah kondisi aksesoris sepeda motor.

Selanjutnya faktor yang menjadi penentu harga jual bekas adalah minat pasar dari sepeda motor tersebut. Faktor lainnya yang menjadi penentu harga jual bekas adalah harga beli baru sepeda motor tersebut. Dan yang menjadi faktor terakhir adalah harga jual bekas dipasaran, dimana menjadi acuan paling penting dalam penentuan harga jual bekas, karena harga jual dipasaranlah yang menjadi dasar harga dari penentuan harga jual sepeda motor bekas.

3.6. Penerapan Logika Fuzzy

Dalam penyusunan penerapan logika *fuzzy inference system* Mamdani untuk menentukan harga jual sepeda motor bekas ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan data yang valid dalam penyusunannya. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa harga jual bekas yang sesuai dengan harga jual bekas dipasaran.

Setelah dilakukan perhitungan dan percobaan, maka didapatlah hasil penentuan harga jual sepeda motor bekas dengan menerapkan logika *fuzzy inference system* Mamdani.

1. Menentukan Himpunan *Fuzzy*

a. Variabel Kondisi Fisik

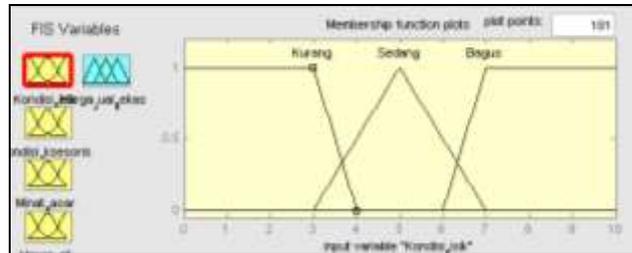
Variabel input kondisi fisik merupakan kondisi luar yang tampak atau kelihatan dari *body* atau badan dari sepeda motor, semakin banyaknya goresan yang terlihat pada *body* akan semakin menurunkan harga jual. *Range* dan domain dari variabel kondisi fisik dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kondisi Fisik

No	Himpunan	Range	Domain
1	Kurang	1 – 10	0 – 4
2	Sedang	1 – 10	3 – 7
3	Bagus	1 – 10	6 – 10

Variabel kondisi fisik dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu: Kurang, Sedang, dan Bagus. Himpunan *fuzzy* Kurang akan memiliki domain [0 - 4] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi

(=1) terletak pada angka 0 – 3. Himpunan *fuzzy* Sedang memiliki domain [3 - 7] dimana derajat keanggotaan Sedang tertinggi (=1) terletak pada nilai 5. Himpunan *fuzzy* Bagus akan memiliki domain [6 - 10] dimana derajat keanggotaan Bagus tertinggi (=1) terletak pada angka ≥ 7 . Variabel kondisi fisik dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga.



Gambar 1. Grafik Variabel Kondisi Fisik

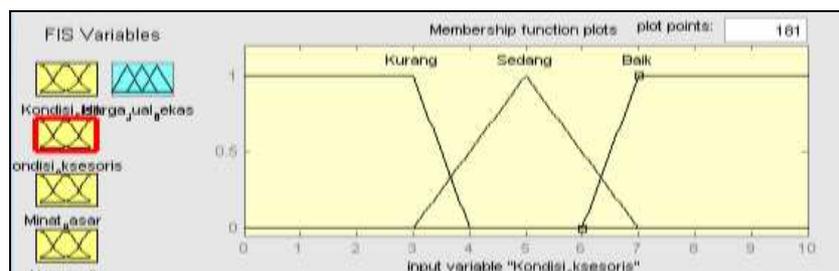
b. Variabel Kondisi Aksesoris

Variabel input kondisi aksesoris merupakan kondisi kelengkapan pendukung utama yang ada pada sepeda motor tersebut. Aksesoris tersebut antara lain meliputi *striping*, warna cat, dan aksesoris lainnya. Apabila terdapat kekurangan dari kondisi normal pada aksesoris tadi, maka akan mengurangi harga jual. *Range* dan domain dari variabel kondisi aksesoris dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Kondisi Aksesoris

No	Himpunan	Range	Domain
1	Kurang	1 – 10	0 – 4
2	Sedang	1 – 10	3 – 7
3	Bagus	1 – 10	6 – 10

Variabel kondisi aksesoris dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu: Kurang, Sedang, dan Baik. Himpunan *fuzzy* Kurang akan memiliki domain [0 - 4] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0 – 3. Himpunan *fuzzy* Sedang memiliki domain [3 - 7] dimana derajat keanggotaan Sedang tertinggi (=1) terletak pada nilai 5. Himpunan *fuzzy* Baik akan memiliki domain [6 - 10] dimana derajat keanggotaan Baik tertinggi (=1) terletak pada angka ≥ 7 . Variabel kondisi aksesoris dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga.



Gambar 2. Grafik variabel kondisi aksesoris

c. Variabel Minat Pasar

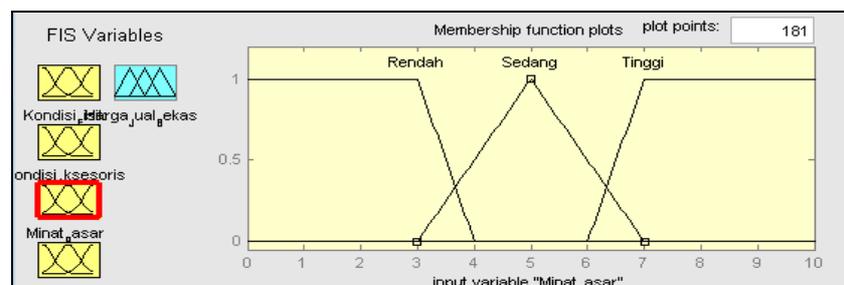
Variabel input minat pasar merupakan banyak sedikitnya permintaan suatu sepeda motor, dimana hal ini mempengaruhi tinggi rendahnya harga jual bekas. *Range* dan domain dari variabel minat pasar dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Minat Pasar

No	Himpunan	Range	Domain
1	Rendah	1 – 10	0 – 4

2	Sedang	1 – 10	3 – 7
3	Tinggi	1 – 10	6 – 10

Variabel minat pasar dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu: Rendah, Sedang, dan Tinggi. Himpunan *fuzzy* Rendah akan memiliki domain [0 - 4] dimana derajat keanggotaan Rendah tertinggi (=1) terletak pada angka 0 – 3. Himpunan *fuzzy* Sedang memiliki domain [3 - 7] dimana derajat keanggotaan Sedang tertinggi (=1) terletak pada nilai 5. Himpunan *fuzzy* Tinggi akan memiliki domain [6 - 10] dimana derajat keanggotaan Tinggi tertinggi (=1) terletak pada angka ≥ 7 . Variabel minat pasar dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga.



Gambar 3. Grafik variabel kondisi minat pasar

d. Variabel Harga Beli

Variabel Harga Beli didasarkan pada harga beli yang ada dipasaran saat ini. *Range* dan domain dari variabel harga beli dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Harga Beli

No	Himpunan	Domain	Domain setelah dikonversi
1	Sangat Murah	8.000.000 – 15.000.000	1 – 1,94
2	Murah	15.000.000 – 24.000.000	1,94 – 3,15
3	Normal	24.000.000 – 41.000.000	3,15 – 5,44
4	Mahal	41.000.000 – 53.000.000	5,44 – 7,045
5	Sangat Mahal	53.000.000 – 75.000.000	7,045 – 10

Diketahui *range* harga beli adalah dari 8.000.000 sampai dengan 75.000.000. Variabel ini terdiri dari himpunan Sangat Murah, Murah, Normal, Mahal, Sangat Mahal, sehingga didapatkan:

$$y1 = 8.000.000 \tag{1}$$

$$y2 = 75.000.000 \tag{2}$$

$$x1 = 1 \tag{3}$$

$$x2 = 10 \tag{4}$$

$$x = \frac{y2 - y1}{x2 - x1} \tag{5}$$

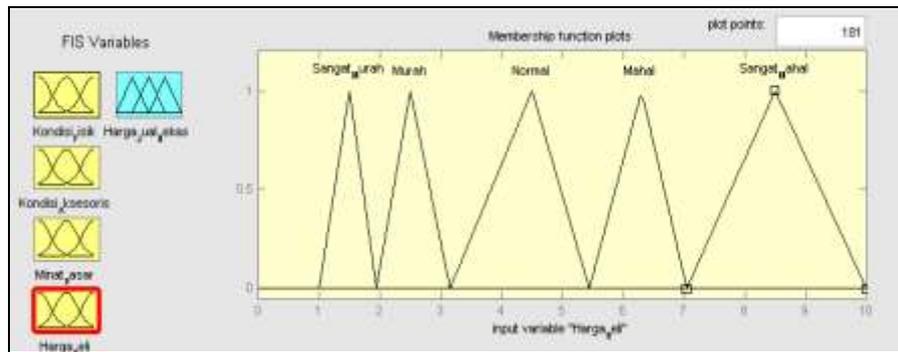
$$m = 7.444.444,4444 \tag{6}$$

$$y - y1 = m(x - x1) \tag{7}$$

$$y = 7.444.444,4444x + 555.555,5556 \tag{8}$$

$$x = \frac{y - 555.555,5556}{7.444.444,4444} \tag{9}$$

Hasil pengolahan himpunan dapat terlihat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Grafik Variabel Harga Beli

e. Variabel Harga Jual Bekas

Variabel harga jual bekas merupakan variabel output yang diharapkan dalam sistem ini. Harga jual bekas yang dihasilkan dari sistem ini diharapkan sesuai atau mendekati harga jual bekas yang ada dipasaran saat ini. *Range* dan domain dari variabel harga beli dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Harga beli

No	Himpunan	Domain	Domain Setelah Dikonversi
1	Sangat Murah	4.000.000 – 11.000.000	1 – 2
2	Murah	11.000.000 – 19.000.000	2 – 3,045
3	Normal	19.000.000 – 35.000.000	3,045 – 5,201
4	Mahal	35.000.000 – 48.000.000	5,201 – 7
5	Sangat Mahal	48.000.000 – 70.000.000	7 – 10

Diketahui *range* harga jual bekas adalah dari 4.000.000 sampai dengan 70.000.000. Variabel ini terdiri dari himpunan Sangat Rendah, Murah, Normal, Mahal, Sangat Mahal, sehingga didapatkan:

$$y1 = 4.000.000 \tag{1}$$

$$y2 = 70.000.000 \tag{2}$$

$$x1 = 1 \tag{3}$$

$$x2 = 10 \tag{4}$$

$$x = \frac{y2 - y1}{x2 - x1} \tag{5}$$

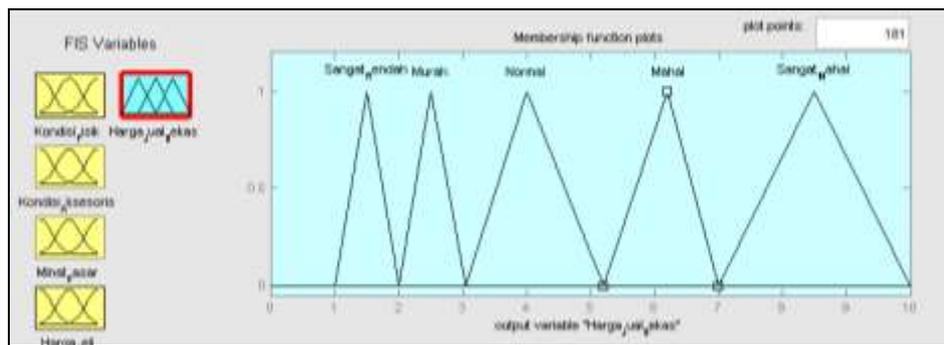
$$m = 7.333.333,3333 \tag{6}$$

$$y - y1 = m(x - x1) \tag{7}$$

$$y = 7.333.333,3333 x - 3.333.333,3333 \tag{8}$$

$$x = \frac{y - 3.333.333,3333}{7.333.333,3333} \tag{9}$$

Hasil pengolahan himpunan dapat terlihat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Variabel Harga Jual Bekas

2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy*

Tahap berikutnya membentuk basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan (*rule*) dalam bentuk *IF...THEN* yang disesuaikan dengan penelitian yang telah dilakukan. Terdapat 13 aturan sebagai berikut:

- [R1] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Baik *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Sangat_Murah *Then* *HargaJualBekas* is Sangat_Rendah.
- [R2] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Baik *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Murah *Then* *HargaJualBekas* is Murah.
- [R3] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Baik *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Normal *Then* *HargaJualBekas* is Normal.
- [R4] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Baik *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Mahal *Then* *HargaJualBekas* is Mahal.
- [R5] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Baik *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Sangat_Mahal *Then* *HargaJualBekas* is Sangat_Mahal.
- [R6] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Rendah *And* *HargaBeli* is Murah *Then* *HargaJualBekas* is Sangat_Rendah.
- [R7] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Rendah *And* *HargaBeli* is Normal *Then* *HargaJualBekas* is Murah.
- [R8] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Rendah *And* *HargaBeli* is Mahal *Then* *HargaJualBekas* is Normal.
- [R9] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Rendah *And* *HargaBeli* is Sangat_Mahal *Then* *HargaJualBekas* is Mahal.
- [R10] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Murah *Then* *HargaJualBekas* is Sangat_Rendah.
- [R11] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Normal *Then* *HargaJualBekas* is Murah.
- [R12] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Mahal *Then* *HargaJualBekas* is Normal.
- [R13] *IF* *KFisik* is Bagus *And* *KAKsesoris* is Kurang *And* *MinatPasar* is Tinggi *And* *HargaBeli* is Sangat_Mahal *Then* *HargaJualBekas* is Mahal

3. Aplikasi fungsi implikasi

Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai α -predikat hasil implikasi dengan cara memilih output himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

4. Komposisi antar – rule

Solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator OR (*union*).

5. Defuzzifikasi

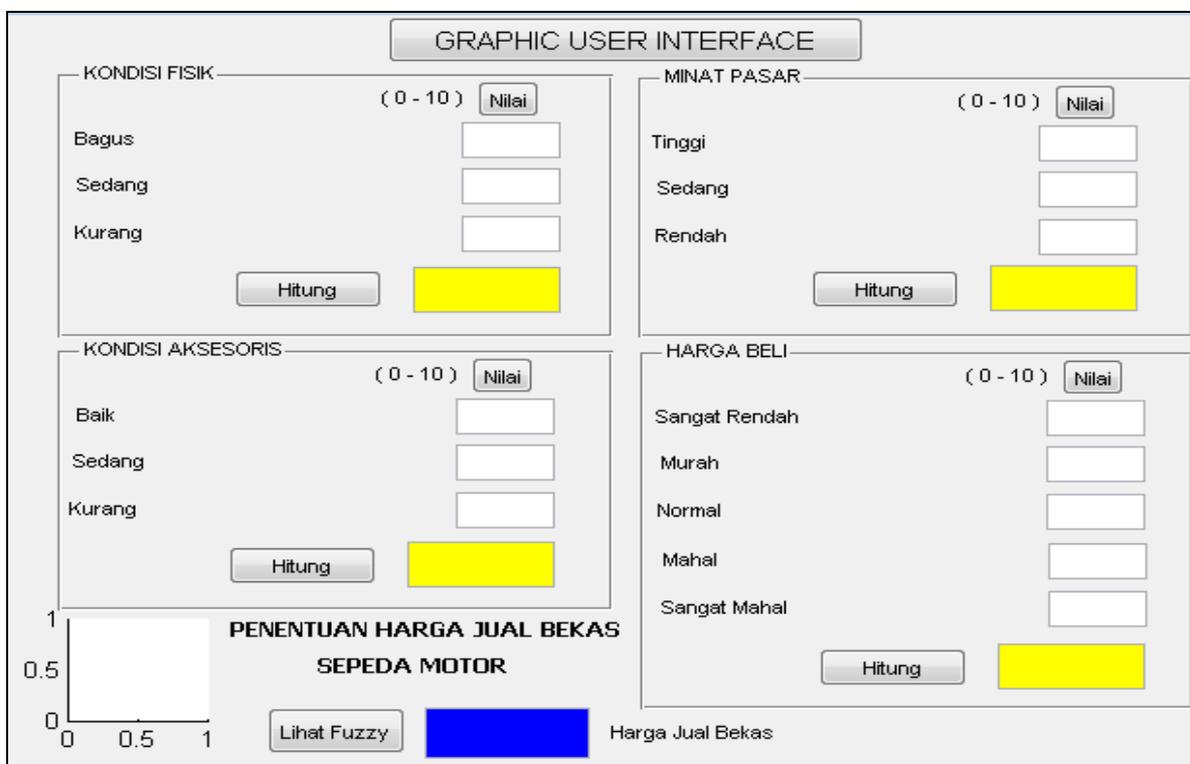
Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai *output*. Dan metode yang digunakan adalah metode *centroid*, dimana solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (Z^*) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

$$Z^* = \frac{\int \mu(Z)ZdZ}{\int \mu(Z)dZ} \tag{1}$$

Dari proses-proses *fuzzyfikasi* yang telah dilakukan diatas, maka akan didapatkan harga jual sepeda motor bekas.

3.7 Implementasi Program

Pengimplementasian program pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Matlab dalam menerapkan logika *fuzzy infrence system* Mamdani pada penentuan harga jual sepeda motor bekas. Menurut Janner Simarmata (2010), hasil implementasi logika *fuzzy infrence system* Mamdani dalam penentuan harga jual sepeda motor bekas, yakni pembuatan *prototyping* yang merupakan bagian dari produk yang mengekspresikan logika maupun fisik antarmuka *eksternal* yang ditampilkan. Tampilan *graphic user interface* yang merupakan tampilan hasil eksekusi program dan tempat memasukkan nilai pada tiap-tiap variabel input. Setelahnya dapat dilihat hasil atau output dari program tersebut. Tampilan program penentuan harga jual sepeda motor bekas dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Graphic User Interface

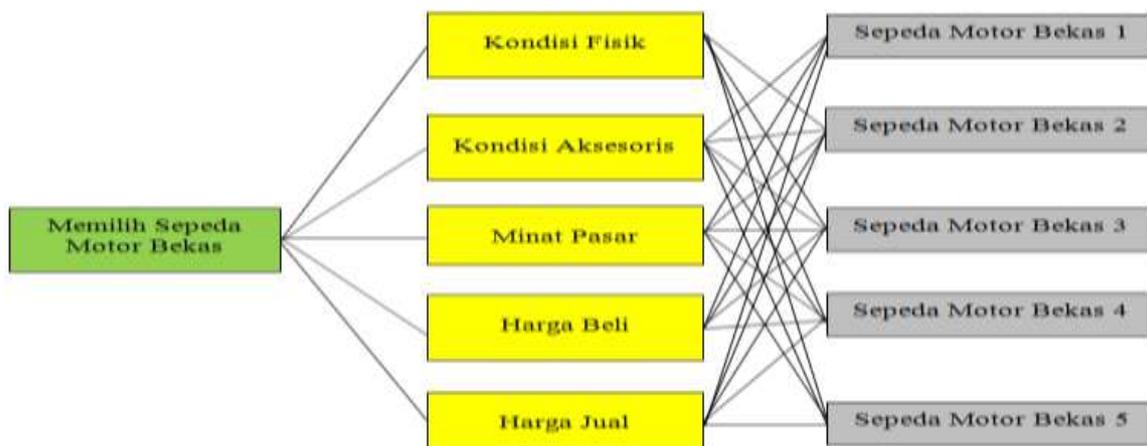
3.8. Penerapan Metode AHP

Dalam prosesnya diperlukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan bahan perhitungan pada proses perengkingan sepeda motor bekas, Kriteria yang menjadi bahan pertimbangan adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Kriteria

Kriteria	Keterangan
Kondisi Fisik	Kondisi luar yang tampak atau kelihatan dari <i>body</i> atau badan dari sepeda motor, semakin banyaknya goresan yang terlihat pada <i>body</i> akan semakin menurunkan harga jual
Kondisi Aksesoris	Kondisi kelengkapan pendukung utama yang ada pada sepeda motor tersebut
Minat Pasar	Banyak sedikitnya permintaan suatu sepeda motor, dimana hal ini mempengaruhi tinggi rendahnya harga jual bekas
Harga Beli	Didasarkan pada harga beli yang ada dipasaran saat ini
Harga Jual	Variabel output yang diharapkan dalam sistem ini. Harga jual bekas yang dihasilkan dari sistem ini diharapkan sesuai atau mendekati harga jual bekas yang ada dipasaran saat ini

Menentukan tujuan yang ingin dicapai dan menentukan kriteria-kriteria untuk seleksi. Nilai terbesar akan terpilih menjadi alternatif dengan nilai tertinggi terpilih sebagai alternatif terbaik. Untuk memilih sepeda motor bekas lainya juga dilakukan proses perengkingan.



Gambar 7. Sistem Hieraki Pemiliham Sepeda Motor Bekas

Untuk menentukan prioritas digunakan metode perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparason*) dengan 9 skala penilaian untuk setiap kriteria maupun setiap alternatif berdasarkan kriteria.

Tabel 8. Matriks Pemilihan Sepeda Motor Bekas

Level	\sum Matriks	Dimensi	\sum Sel	\sum Matriks
Goal	0	-	-	-
Kriteria	1	5 x 5	1 (5 x 5) = 25	1 (5 x 5 - 5)/2 = 10
Alternatif	5	5 x 5	5 (5 x 5) = 125	5 (5 x 5-5)/2 = 50
Total Pertanyaan				10 + 50 = 60

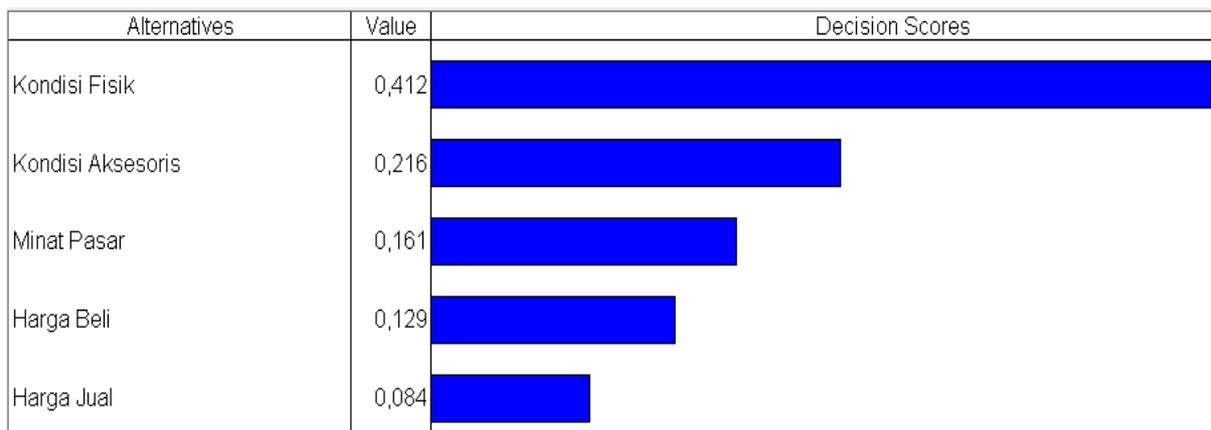
Penggunaan Proses Hierarki Analitik dengan membandingkan tingkat kepentingan elemen berdasarkan Kriteria.

Tabel 9. *Pair Comparison* Kriteria

Kriteria	Kondisi Fisik	Kondisi Aksesoris	Minat Pasar	Harga Beli	Harga Jual
Kondisi Fisik	1	3	4	3	2
Kondisi Aksesoris	1/3	1	2	2	3
Minat Pasar	1/4	1/2	1	2	3
Harga Beli	1/3	1/2	1/2	1	3
Harga Jual	1/2	1/3	1/3	1/3	1



Gambar 8. Perbandingan Tingkat Kepentingan Elemen Faktor



Gambar 9. Hasil *Decision Score*

4. KESIMPULAN

Atas dasar analisis dan pembahasan diatas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan harga jual sepeda motor bekas dapat menerapkan logika *fuzzy infrence system* Mamdani. Dengan ini *dealer-dealer* dapat menggunakan sistem ini untuk membantu menentukan

harga jual sepeda motor bekas, dimana harga jual yang dihasilkan sudah sesuai dengan harga jual standart sepeda motor bekas di pasaran. Penerapan logika *fuzzy inference system* Mamdani disini hanya sebatas pada menentukan harga jual sepeda motor bekasnya saja, tidak sampai pada pengambilan keputusan apakah suatu *dealer* sepeda motor akan mengambil atau membeli sepeda motor bekas yang dijual ke *dealer* tersebut dengan mempertimbangkan kondisi-kondisi dari sepeda motor seperti kondisi fisik, aksesoris, minat pasar, harga beli baru dan juga stok barang dengan kesesuaian kebijakan dealer tersebut.

2. Dalam seleksi pemilihan sepeda motor bekas ini, analisa yang dilakukan menggunakan metode proses analisa bertingkat dengan struktur hierarki. Hasil analisa, menunjukkan bahwa urutan alternatif yang dapat dipertimbangkan adalah: kondisi fisik, kondisi aksesoris, minat pasar, harga beli, dan harga jual. Urutan kriteria diperoleh dengan membandingkan 5 alternatif berdasarkan kriteria. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kriteria yang paling berpengaruh adalah faktor kondisi fisik dan yang paling sedikit pengaruhnya adalah faktor harga jual.

DAFTAR PUSTAKA

- Efraim Turban, Jay E. Aronson, and Ting-Peng Liang. 2005. *Decision Support System And Intelligent System*. 7th Ed. Pearson Education, New Jersey: Inc. Upper Saddle River.
- Eng, Agus Naba. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic menggunakan Matlab*. Penerbit: Andi Offset, Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri, et al. 2006. *Fuzzy Multi- Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Penerbit : Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Marimin, Nurul. 2011. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*, IPB Press, Bogor.
- Saaty, L. Thomas. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin: Proses Hierarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks*. Seri Manajemen No.134. Cetakan kedua. Penerbit: PT. Gramedia, Jakarta.
- Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Penerbit : Andi Offset, Yogyakarta.