

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sepeda Motor

Secara sederhana, sepeda motor adalah kendaraan roda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Pengendara mengendalikan keseimbangan dan arahnya dengan cara memiringkan badan dan memutar setang. Sepeda motor menjadi salah satu moda transportasi paling populer di banyak negara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harga yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya, serta biaya operasionalnya cukup hemat (wikipedia).

Sepeda motor diklasifikasikan berdasarkan berbagai kriteria, termasuk desain, fungsi, dan kapasitas mesin. Beberapa jenis umum meliputi [3]:

1. Skuter (*Scooter*): Ciri khasnya adalah dek rata untuk kaki pengendara dan transmisi otomatis. Cocok untuk mobilitas perkotaan.
2. Bebek (*Underbone*): Memiliki rangka tengah yang menghubungkan setang dan tempat duduk, dengan mesin terletak di bawah. Populer di Asia Tenggara.
3. *Sport*: Desain aerodinamis, posisi berkendara cenderung membungkuk, dan performa mesin tinggi.
4. *Naked Bike*: Versi telanjang dari motor sport, tanpa fairing yang menutupi mesin.
5. *Touring*: Dirancang untuk perjalanan jarak jauh dengan posisi berkendara yang nyaman, kapasitas bagasi besar, dan fitur pendukung perjalanan.

6. *Cruiser*: Gaya klasik Amerika dengan posisi duduk rendah, setang tinggi, dan mesin V-twin yang besar.
7. *Adventure*: Dirancang untuk berbagai kondisi jalan, termasuk *off-road ringan*, dengan suspensi tinggi dan ban *dual-purpose*.
8. *Trail/Off-road*: Fokus pada kemampuan melibas medan berat, dengan bobot ringan, suspensi panjang, dan ban bergerigi.
9. Motor Listrik: Menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga, semakin populer karena ramah lingkungan dan biaya operasional yang lebih rendah.

2.2 Penentuan Harga Jual Sepeda Motor Bekas

Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi harga jual motor bekas [4]:

1. Usia Kendaraan: Semakin tua usia motor, umumnya harganya akan semakin menurun. Ini karena adanya depresiasi nilai akibat pemakaian dan perkembangan teknologi motor baru.
2. Kondisi Fisik dan Mesin: Kondisi motor secara keseluruhan sangat krusial. Apakah ada baret, penyok, atau karat pada bodi.
3. Kilometer Tempuh: Semakin rendah kilometer yang sudah ditempuh, biasanya harga jual akan lebih tinggi karena dianggap motor belum terlalu banyak digunakan.
4. Merek dan Tipe Motor: Beberapa merek dan tipe motor memiliki permintaan yang lebih tinggi di pasar motor bekas, sehingga harganya cenderung lebih stabil atau bahkan lebih tinggi.

5. Kelengkapan Surat-surat: STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan) dan BPKB (Buku Pemilik Kendaraan Bermotor) yang lengkap dan masih berlaku adalah keharusan. Motor tanpa surat atau suratnya bermasalah akan sangat sulit dijual dan harganya pasti jauh lebih rendah.
6. Pajak Kendaraan: Status pajak kendaraan (apakah masih berlaku atau sudah mati) juga mempengaruhi harga jual. Pembeli biasanya akan mempertimbangkan biaya pajak yang harus dibayar jika sudah jatuh tempo.

2.3 Logika Fuzzy

Logika samar atau *fuzzy logic* dapat dianggap sebagai pendekatan untuk memetakan suatu ruang *input* atau masukkan ke dalam suatu ruang *output* atau keluaran [5]. Logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari *input* menuju *output* yang diharapkan. Pada himpunan *fuzzy*, nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1 [6]. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*, misalnya umur, temperatur, dan lain-lain. Fungsi keanggotaan atau *membership function* adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1 [7].

Beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy*, yaitu [8]:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.

2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang sangat tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu kumpulan yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

1. Linguistik yaitu penamaan suatu grup yang memiliki suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa seperti: muda, parobaya, tua.
2. Numerik yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 5, 10, 15, dan sebagainya.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *Fuzzy*, merupakan variabel yang akan dibahas di dalam sistem *fuzzy*.
Contoh: umur, temperature, permintaan, dan sebagainya.
2. Himpunan *Fuzzy*, yaitu kelompok tertentu yang mewakili variabel yang akan digunakan dalam *fuzzy logic*. Sebagai contoh: variabel ukuran yang terbagai menjadi 3 yaitu kecil, sedang dan besar.

3. Semesta pembicaraan, yaitu bilangan real yang selalu bertambah secara terus menerus dari kiri ke kanan, bilangan ini bisa negative ataupun positif yang menjadi seluruh nilai yang dioperasikan dalam variabel.
4. Domain, yaitu seluruh nilai yang diperbolehkan dalam di semesta pembicaraan dan dapat digunakan dalam suatu operasi *fuzzy*. Nilai domain dapat berupa bilangan positif ataupun negative. Contoh: Muda [0,45]

Dalam sistem control terdapat beberapa tahapan operasional logika *fuzzy* yang meliputi:

1. *Fuzzyfikasi*, yaitu suatu proses perubahan nilai tegas/real yang ada ke dalam keanggotaan.
2. Aturan dasar (*rule based*), yaitu suatu bentuk aturan relasi/implikasi dalam bentuk “jika-maka” seperti pada pernyataan “Jika $X=A$ dan $Y=B$ maka $Z=C$ ”.
3. Penalaran, merupakan proses implikasi menalar nilai masukan guna penentuan nilai keluaran sebagai bentuk pengambilan keputusan. Salah satu model penalaran yang banyak dipakai adalah penalaran max-min.
4. *Defuzzyfikasi*, merupakan proses pemetaan himpunan *fuzzy* ke himpunan tegas. Proses ini adalah kebalikan dari proses *fuzzyfikasi*.

2.4 *Fuzzy Mamdani*

Sistem inferensi *fuzzy* (*Fuzzy Inference System*) adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. Terdapat beberapa jenis FIS yaitu Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto.

Namun FIS Mamdani dianggap yang paling mudah dimengerti karena paling sesuai dengan naluri manusia dan dapat bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistic[8].

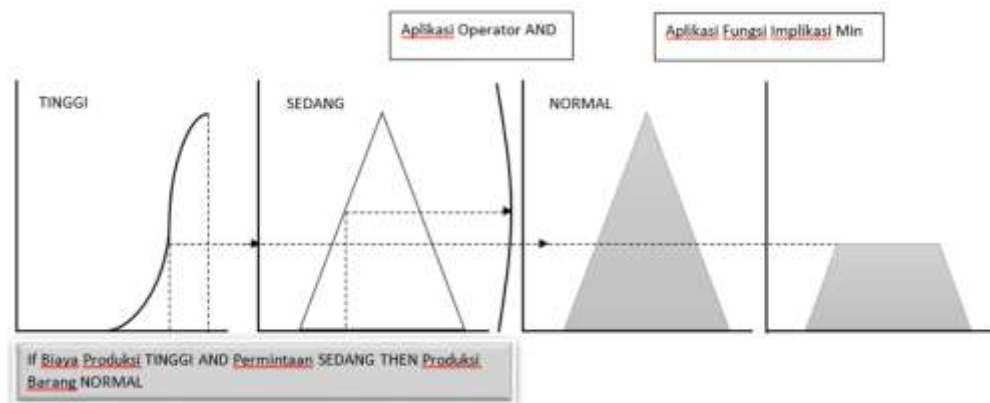
Metode Mamdani sering dikenal juga dengan metode Max-Min. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975, untuk mendapatkan output pada metode Mamdani diperlukan 4 tahapan yaitu:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*. Variabel *input* maupun *output* pada metode ini dibagi menjadi beberapa himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* ini dibangun berdasarkan aturan-aturan yang bersesuaian.
2. Aplikasi Fungsi Implikasi Pada Metode Mamdani. Tiap-tiap aturan (proporsi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Secara umum bentuk dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah

$$IF x \text{ is } A \text{ THEN } y \text{ is } B$$

Dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah variabel linguistik. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen.

Fungsi implikasi yang digunakan pada metode Mamdani ini adalah Min. Fungsi ini akan memotong output himpunan *fuzzy*, Gambar berikut menunjukkan salah satu contoh penggunaan fungsi Min.



Gambar 2.1. Fungsi Implikasi Min

3. Komposisi Aturan.

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan FIS, yaitu metode Max, Additive, dan Probabilistik OR (Probar). Sedangkan aturan yang umum digunakan pada FIS Mamdani sendiri adalah metode Max.

Pada metode Max, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasiannya ke output dengan menggunakan operator OR. Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi.

4. Penegasan (*Defuzzy*)

Input dari proses *defuzzyfikasi* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Pada komposisi aturan Mamdani terdapat 5 metode *defuzzyfikasi*, yaitu :

a) Metode *Centroid*.

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan sebagai berikut :

$$z = \frac{\int_z z\mu(z)dz}{\int_z \mu(z)dz}$$

b) Metode *Bisektor*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*. Secara umum dapat dituliskan sebagai berikut :

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{R1}^p \mu(z)dz = \int_p^{Rn} \mu(z) dz$$

c) Metode Mean of Maximum (MOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d) Metode Largest of Maximum (LOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e) Metode *Smallest of Maximum* (SOM)

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.5 Matlab

Matlab merupakan perangkat lunak yang sangat cocok dipakai sebagai alat komputasi yang melibatkan penggunaan matriks dan vektor. Di dalam matlab terdapat yang dinamakan *toolbox*. Fungsi-fungsi *toolbox* tersebut dibuat untuk mempermudah perhitungan. Contohnya saja matlab dapat dengan mudah dipakai untuk menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linier, program linier, hingga sistem yang kompleks[9].

Maka daripada itu matlab merupakan perangkat lunak yang cocok untuk dipakai. Di dalam matlab tersedia fungsi-fungsi khusus dalam menyelesaikan vektor masukan, target, model, dan parameter yang diinginkan (laju pemahaman, dan lain-lain).

Secara keseluruhan matlab memiliki 6 buah jendela :

1. *Command Window* atau yang disebut dengan jendela perintah merupakan tempat untuk memasukan perintah-perintah yang kita inginkan.
2. Jendela Daftar Perintah (*command history*) merupakan tempat memuat daftar perintah yang pernah kita ketikan.
3. Jendela *Launch Pad* merupakan jendela yang berisi fasilitas yang tersedia untuk menjalankan *toolbox* dalam menyelesaikan suatu permasalahan tertentu.
4. Jendela *Help* digunakan sebagai jendela bantuan apabila pengguna matlab mengalami kesulitan dalam memilih perintah atau formatnya.
5. Jendela Direktori.
6. Jendela *Workspace*.

2.6 Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang penulis anggap mempunyai relevansi dengan penelitian yang akan dilakukan, antara lain :

1. Yulia Retno Sari dan Maha Rani (2021) telah melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Logika *Fuzzy* Metode Mamdani Dalam Menyelesaikan Masalah Produksi Garam Nasional”. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah produksi garam nasional menggunakan logika *fuzzy* metode mamdani. Hasil prediksi yang diperoleh adalah 1.400.000 ton pertahunnya. Jumlah produksi yang akan diprediksi memiliki variabel - variabel independen yaitu curah hujan, luas lahan dan kebutuhan garam. Dengan mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah produksi garam tersebut maka dianalisa bahwa variabel independen dapat menjelaskan variasi jumlah produksi garam sebesar 53% sedangkan sisanya diterangkan oleh variabel lain. Oleh karena itu ketiga variabel tersebut harus dioptimalkan melalui cara intensifikasi dan ekstensifikasi yang pastinya harus didukung dengan kebijakan – kebijakan yang diterbitkan oleh pemerintah[9].
2. Muhammad Dary Daffa Haque dan Sriani (2023) telah melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Logika *Fuzzy* Mamdani Untuk Optimasi Persediaan Stok Makanan Hewan”. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan manajemen persediaan stok makanan hewan di petshop Endman dengan menerapkan logika *fuzzy* Mamdani. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Barang Terjual, Permintaan, Harga per Item, dan

Profit, sementara variabel outputnya adalah Stok. Data penjualan dari lima produk terlaris di Petshop Endman selama satu tahun dijadikan dasar penelitian untuk mengembangkan model logika *fuzzy* Mamdani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan logika *fuzzy* Mamdani dapat membantu mengoptimalkan persediaan stok makanan hewan[6].

3. Anggita Septiawati (2024) telah melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani Terhadap Tingkat Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Harga Dan Kualitas Pelayanan. Pada penelitian ini ada 2 variabel input yang digunakan yaitu harga dan kepuasan pelanggan, dan ada 1 output yang digunakan yaitu kepuasan pelanggan. Logika *fuzzy* merupakan sistem untuk memecahkan masalah, dengan menerapkan logika *fuzzy* dalam mendukung keputusan yang akan diambil diharapkan menghasilkan suatu keputusan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan mengetahui tingkat kepuasan pelanggan tersebut tentunya Warkop Kopi Kita dapat mengetahui tingkat kepuasan yang didapatkan dari pelanggan yang berkunjung ke Warkop Kopi Kita[10].