

Penerapan Logika Fuzzy dan Aljabar Boolean dalam Penetapan Tarif Dinamis pada Aplikasi Ojek Online

Hasri Fayadh Muqaffa - 13523156¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

hasri.fayadh@gmail.com, 13523156@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Penetapan tarif pada layanan ojek online merupakan salah satu penerapan teknologi berbasis algoritma yang mempertimbangkan berbagai faktor yang ada, seperti waktu pemesanan, jumlah pengemudi yang tersedia, kondisi lalu lintas, kondisi cuaca, dan jumlah permintaan. Makalah ini menggunakan pendekatan logika fuzzy dan aljabar boolean untuk menganalisis dinamika tarif pada aplikasi ojek online dengan mengikuti tarif yang telah diatur oleh Keputusan Menteri Keuangan Perhubungan Nomor KP 667 Tahun 2022. Makalah ini memberikan pengetahuan tentang bagaimana metode matematika dapat mendukung pengembangan sistem tarif yang lebih efektif dan efisien dalam sektor transportasi berbasis digital di Indonesia.

Keywords—Dinamika Tarif, Ojek Online, Logika Fuzzy, Aljabar Boolean

I. PENDAHULUAN

Layanan ojek online di Indonesia telah berkembang dengan sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir dan telah menjadi salah satu bentuk transportasi yang banyak digunakan di kalangan Masyarakat. Layanan ini memanfaatkan teknologi berbasis aplikasi untuk menghubungkan pengemudi dan penumpang dengan efektif, sehingga memberikan kemudahan dalam mobilitas sehari-hari. Namun, salah satu tantangan yang dihadapi oleh penyedia layanan ojek online adalah penetapan tarif dinamis yang adil dan sesuai, sehingga dapat menjaga keseimbangan antara kepuasan penumpang dan kesejahteraan pengemudi.

Penetapan tarif ojek online bukan hanya dipengaruhi oleh faktor jarak tempuh dan waktu perjalanan saja, melainkan juga oleh berbagai faktor eksternal yang dapat berubah dengan dinamis. Faktor-faktor seperti waktu pemesanan, jumlah pengemudi yang tersedia, kondisi lalu lintas, kondisi cuaca, dan permintaan serta penawaran juga dapat memengaruhi harga yang harus dibayar oleh penumpang. Dengan demikian, sistem penerapan tarif dinamis yang digunakan oleh penyedia aplikasi ojek online harus mampu menyesuaikan dengan perubahan kondisi yang terjadi secara *real-time*.

Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 667 Tahun 2022 menjadi landasan hukum utama yang mengatur mengenai tarif ojek online di Indonesia. Keputusan ini menetapkan zona tarif di berbagai wilayah Indonesia dengan batas tarif tertentu untuk tiap-tiap zona. Peraturan ini dibuat untuk menciptakan keseimbangan antara kepentingan pengemudi dan penumpang. Kendati demikian, tarif yang dikenakan oleh penyedia layanan dapat bervariasi tergantung dari faktor-faktor dinamis yang ada.

Dalam upaya mengoptimalkan dan meningkatkan efektivitas dalam menerapkan tarif dinamis pada aplikasi ojek online, dibutuhkan pendekatan matematis yang dapat menangani kompleksitas dan ketidakpastian dari faktor-faktor yang memengaruhi tarif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah logika fuzzy yang dapat melakukan pengelolaan ketidakpastian dalam pengukuran berdasarkan variabel yang tidak pasti. Selain itu, diterapkan juga aljabar boolean untuk memodelkan interaksi logis antara berbagai faktor yang memengaruhi tarif dan memastikan tarif tetap dalam ambang yang diatur oleh pemerintah.

Dengan menggunakan berbagai pendekatan di atas, makalah ini memiliki tujuan untuk menganalisis mekanisme penetapan tarif dinamis pada aplikasi layanan ojek online dengan tetap mengikuti regulasi yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Makalah ini membahas mengenai metode-metode matematis yang dapat diterapkan untuk menciptakan sistem tarif dinamis yang adil, efisien, efektif dan tetap mematuhi regulasi yang telah ditetapkan.

II. LANDASAN TEORI

A. Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Penetapan Tarif Ojek Online

Sistem tarif yang digunakan oleh penyedia layanan ojek online melibatkan berbagai variabel yang berubah secara *real-time*, termasuk jarak tempuh, waktu pemesanan, jumlah pengemudi yang tersedia, kondisi lalu lintas, kondisi cuaca, serta permintaan dan penawaran

Berikut adalah penjelasan lebih dalam mengenai faktor-faktor tersebut:

1. Jarak Tempuh

Jarak tempuh adalah salah satu komponen utama dalam perhitungan tarif ojek online. Tarif dasar umumnya dihitung berdasarkan jarak perjalanan yang akan ditempuh, semakin jauh jaraknya, semakin tinggi biaya yang akan dikenakan.

2. Waktu Pemesanan

Tarif perjalanan menggunakan aplikasi ojek online kerap melonjak pada waktu-waktu tertentu. Selama jam sibuk, biasanya permintaan akan tinggi, sehingga tarif untuk ojek online akan dinaikkan

3. Jumlah Pengemudi yang Tersedia

Jumlah pengemudi aktif akan memengaruhi keseimbangan antara penawaran dan permintaan. Ketika jumlah pengemudi sedikit, maka tarif dari ojek online akan dinaikkan.

4. Kondisi Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas akan membuat waktu tempuh bagi pengemudi menjadi lebih lama, sehingga akan menaikkan tarif dari ojek online sebagai kompensasi bagi pengemudi.

5. Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca merupakan faktor yang dapat berubah dengan sangat cepat. Cuaca buruk, seperti hujan atau badai dapat memengaruhi tarif yang akan diterapkan kepada penumpang. Hal ini terjadi karena risiko tambahan yang harus diterima oleh pengemudi.

6. Permintaan

Tarif ojek online juga dipengaruhi oleh fluktuasi antara permintaan penumpang dan jumlah pengemudi yang tersedia. Ketidakseimbangan faktor ini akan membuat algoritma untuk menyesuaikan harga agar tercapai keseimbangan pasar

B. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 667 Tahun 2022

Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 667 Tahun 2022 mengatur pedoman perhitungan biaya jasa penggunaan sepeda motor yang digunakan untuk kepentingan masyarakat melalui aplikasi. Poin-poin utama dalam keputusan ini adalah:

1. Sistem Zonasi:

- Zona I: Sumatera (selain Kepulauan Riau), Jawa (selain Jabodetabek), dan Bali.
- Zona II: Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi).
- Zona III: Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, Papua, dan Kepulauan Riau.

2. Besaran Biaya Jasa per Zona:

- 1) Zona I:
 - Biaya jasa batas bawah: Rp2.000/km.
 - Biaya jasa batas atas: Rp2.500/km.
 - Biaya jasa minimal: Rp8.000-Rp10.000
- 2) Zona II:
 - Biaya jasa batas baawah: Rp2.500/km.
 - Biaya jasa batas atas: Rp2.800/km.
 - Biaya jasa minimal: Rp10.200-Rp11.200.
- 3) Zona III:
 - Biaya jasa batas baawah: Rp2.300/km.
 - Biaya jasa batas atas: Rp2.750/km.
 - Biaya jasa minimal: Rp9.200-Rp11.000.

3. Biaya Tidak langsung:

- Biaya sewa penggunaan aplikasi ditetapkan maksimal 15% dari total biaya jasa.

4. Evaluasi Tarif:

- Evaluasi tarif dilakukan paling lama setiap satu tahun atau jika terjadi perubahan signifikan yang memengaruhi biaya pokok lebih dari 20%

C. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan cabang dari logika yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Logika Fuzzy memungkinkan derajat kebenaran tidak terbatas hanya pada dua nilai (benar atau salah), tetapi juga memungkinkan nilai riil antara 0 dan 1. Dalam penerapan tarif dinamis ojek online, konsep ini dapat digunakan untuk memodelkan fenomena yang tidak pasti seperti jumlah pengemudi yang tersedia, kondisi lalu lintas dan jumlah permintaan. Langkah-langkah dalam menerapkan logika fuzzy, yaitu:

1. Fuzzifikasi

Mengonversikan nilai *input* ke dalam bentuk fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu. Fungsi keanggotaan mendefinisikan sejauh apa suatu nilai termasuk ke dalam suatu himpunan fuzzy. Langkah-langkahnya adalah identifikasikan variabel linguistiknya, seperti kondisi lalu lintas. Lalu, tentukan himpunan fuzzy, seperti kondisi lalu lintas {macet, sedang, lancar}. Terakhir, gunakan fungsi keanggotaan seperti fungsi segitiga untuk menentukan derajat keanggotaan.

Fungsi keanggotaan berbentuk segitiga dapat dirumuskan dalam bentuk berikut:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{jika } x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{jika } a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & \text{jika } b < x < c \end{cases}$$

Dengan a, b, c adalah titik-titik pada fungsi segitiga

2. Operasi Logika Fuzzy

Operasi ini digunakan untuk menggabungkan bagian anteseden dalam aturan fuzzy menggunakan operator logika, seperti AND, OR, atau NOT. Bentuk perumusannya sebagai berikut:

$$\text{AND: } \mu_{AND} = \min(\mu_A, \mu_B)$$

$$\text{OR: } \mu_{OR} = \max(\mu_A, \mu_B)$$

$$\text{NOT: } \mu_{NOT} = 1 - \mu_A$$

3. Implikasi

Proses ini menerapkan aturan IF-THEN untuk menghasilkan keluaran fuzzy berdasarkan nilai anteseden.

4. Agregasi

Jika terdapat lebih dari satu aturan fuzzy, keluaran-keluaran dari semua aturan digabungkan menjadi satu fuzzy set. Salah satu metode yang dapat digunakan

adalah metode impikasi Mamdani yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{A} = \begin{cases} 1 & \text{jika } A = 0 \\ 0 & \text{jika } A = 1 \end{cases}$$

$$\mu_{gabungan}(y) = \max(\mu_{konsekuensi1}(y), \dots, \mu_{konsekuensi1}(y))$$

Dengan n adalah banyaknya aturan.

5. Defuzzifikasi

Proses untuk mengubah *fuzzy set* menjadi nilai crisp yang dapat digunakan. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk defuzzifikasi, seperti metode keanggotaan maximum (Max-Membership), metode pusat luas (Center of Area, CoA), dan metode keanggotaan maksimum rata-rata (Mean-Max Membership). Dalam makalah ini, akan digunakan metode pusat luas (Center of Area). Untuk variable kontinu, CoA dirumuskan dengan:

$$z = \frac{\int z \cdot \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz}$$

Untuk variable diskrit dapat dirumuskan dengan:

$$z = \frac{\sum z_i \cdot \mu(z_i)}{\sum \mu(z_i)}$$

D. Aljabar Boolean

Aljabar boolean adalah cabang aljabar matematika yang digunakan untuk memodelkan operasi logika dengan dua nilai, yaitu benar dan salah, atau dalam biner dinyatakan dalam 1 dan 0. Dalam konteks tarif dinamis ojek online, aljabar boolean digunakan untuk memodelkan interaksi antara berbagai kondisi yang memengaruhi tarif. Operasi dasar dalam aljabar boolean antara lain, adalah:

1. AND (Konjungsi)

- Bentuknya adalah $A \cdot B$ atau $A \wedge B$
- Hasilnya adalah 1 jika kedua nilai A dan B adalah 1, jika tidak maka hasilnya 0

$$A \wedge B = \begin{cases} 1 & \text{jika } A = 1 \text{ dan } B = 1 \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

2. OR (Disjungsi)

- Bentuknya adalah $A + B$ atau $A \vee B$
- Hasilnya adalah 1 jika salah satu nilai A atau B adalah 1, atau keduanya

$$A \vee B = \begin{cases} 1 & \text{jika } A = 1 \text{ atau } B = 1 \\ 0 & \text{jika } A = 0 \text{ dan } B = 0 \end{cases}$$

3. NOT (Negasi)

- Bentuknya adalah \bar{A}
- Operasi ini akan membalikkan nilai dari A, jika $A = 1$, maka $\bar{A} = 0$, dan berlaku sebaliknya

III. PENERAPAN

Terdapat 2 penerapan yang akan dibahas dalam makalah ini dengan menggunakan pendekatan yang telah dijelaskan sebelumnya dalam penetapan tarif dinamis pada ojek online, yaitu:

A. Penerapan Logika Fuzzy dalam Penetapan Tarif Dinamis Ojek Online

Pada penerapan logika fuzzy untuk menetapkan tarif dinamis ojek online, dapat dipertimbangkan berbagai faktor dinamis yang berpengaruh biaya perjalanan, seperti jumlah pengemudi yang tersedia, kondisi lalu lintas dan jumlah permintaan. Dengan menggunakan logika fuzzy, tarif ojek online dapat dihitung secara dinamis berdasarkan ketiga kondisi tersebut. Untuk batas kenaikan tarif misalkan saja maksimal sebesar 10% untuk setiap faktor yang berpengaruh. Langkah-langkah penerapan logika fuzzynya adalah sebagai berikut

1. Identifikasi Variabel Linguistik

- a. *Input* variable berupa kondisi lalu lintas (x) yang direpresentasikan dari 0 – 100 (jumlah kendaraan yang ada di jalan) dengan 0 adalah kondisi lalu lintas sangat lancar dan 100 adalah kondisi lalu lintas sangat macet
- b. *Output* variabel berupa persentase kenaikan tarif (z) dibatasi dari 0 – 10%

2. Definisi Himpunan Fuzzy

- a. Untuk variabel kondisi lalu lintas didefinisikan himpunan fuzzynya sebagai berikut:
 - Macet dengan nilai x antara 50 hingga 100
 - Sedang dengan nilai x antara 25 hingga 75
 - Lancar dengan nilai x antara 0 hingga 50
- b. Untuk variabel persentase kenaikan tarif didefinisikan himpunan fuzzynya sebagai berikut:
 - Kenaikan tinggi dengan nilai z antara 7,5 hingga 10
 - Kenaikan Lumayan dengan nilai z antara 5 hingga 10
 - Kenaikan rendah dengan nilai z antara 0 hingga 5

3. Fungsi Keanggotaan

Untuk setiap himpunan fuzzy, gunakan fungsi keanggotaan segitiga $\mu(x)$ yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{jika } x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{jika } a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & \text{jika } b < x < c \end{cases}$$

```
import numpy as np

# Fungsi Keanggotaan Segitiga
def triangular_membership(x, a, b, c):
    if x <= a or x >= c:
        return 0
    elif a < x <= b:
        return (x - a) / (b - a)
    elif b < x < c:
        return (c - x) / (c - b)
```

Gambar 1

Fungsi Keanggotaan, diambil dari VS Code

4. Fuzzifikasikan Kondisi Lalu Lintas

Fuzzifikasi dilakukan dengan menghitung derajat keanggotaan untuk setiap himpunan fuzzy berdasarkan nilai input x

```
# Fuzzifikasi Kondisi Lalu Lintas
def fuzzify_traffic(traffic_level):
    return {
        "Macet": triangular_membership(traffic_level, 50, 75, 100),
        "Sedang": triangular_membership(traffic_level, 25, 50, 75),
        "Lancar": triangular_membership(traffic_level, 0, 25, 50),
    }
```

Gambar 2

Fuzzifikasi Kondisi Lalu Lintas, diambil dari VS Code

5. Aturan Fuzzy

Dalam kondisi ini, aturan fuzzy didefinisikan sebagai berikut:

- IF Kondisi Lalu Lintas = Macet THEN Persentase Kenaikan Tarif = Tinggi
- IF Kondisi Lalu Lintas = Sedang THEN Persentase Kenaikan tarif = Lumayan
- IFKondisi Lalu Lintas = Lancar THEN Persentase Kenaikan Tarif = Rendah

6. Evaluasi Aturan

Hitung nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy ($\mu_{konsekuensi}$) untuk setiap aturan

```
# Aturan dan Evaluasi Aturan
def apply_rules(traffic_membership):
    return {
        "Tinggi": traffic_membership["Macet"],
        "Lumayan": traffic_membership["Sedang"],
        "Rendah": traffic_membership["Lancar"],
    }
```

Gambar 3

Aturan Fuzzy dan Evaluasi Aturan, diambil dari VS Code

7. Metode Agregasi

Berdasarkan landasan teori yang telah dibuat, metode regresi yang akan digunakan adalah metode Mamdani, yaitu mengambil nilai maksimum dari semua keanggotaan konsekuensi fuzzy untuk setiap nilai z (persentase kenaikan tarif).

```
# Agregasi
def aggregate_outputs(rule_outputs, z_range):
    aggregated = np.zeros_like(z_range, dtype=float)
    for i, z in enumerate(z_range):
        tinggi = triangular_membership(z, 7.5, 10, 10)
        sedang = triangular_membership(z, 5, 7.5, 10)
        rendah = triangular_membership(z, 0, 0, 5)

        aggregated[i] = max(
            min(rule_outputs["Tinggi"], tinggi),
            min(rule_outputs["Lumayan"], sedang),
            min(rule_outputs["Rendah"], rendah)
        )
    return aggregated
```

Gambar 4

Metode Agregasi, diambil dari VS Code

8. Defuzzifikasi

Pada Langkah ini, akan diubah hasil yang didapatkan dari agregasi menjadi nilai crisp. Nilai crisp ini akan menjadi hasil akhir, yaitu persentase kenaikan tarif ojek online

```
# Defuzzifikasi
def defuzzify(z_range, aggregated):
    numerator = np.sum(z_range * aggregated)
    denominator = np.sum(aggregated)
    return numerator / denominator if denominator != 0 else 0
```

Gambar 5

Defuzzifikasi, diambil dari VS Code

9. Masukkan *Input* dan Jalankan Semua Langkah

```
# Main program
traffic_level = int(input("Masukkan volume kendaraan di jalan saat ini (jumlah kendaraan): "))
tarif_per_km = int(input("Masukkan tarif per km: "))
jarak_tempuh = int(input("Masukkan jarak tempuh (dalam km): "))
z_range = np.linspace(0, 10, 1000)

# Fuzzifikasi
traffic_membership = fuzzify_traffic(traffic_level)
print("Fuzzifikasi:", traffic_membership)

# Evaluasi Aturan Fuzzy
rule_outputs = apply_rules(traffic_membership)
print("Hasil Evaluasi Aturan Fuzzy:", rule_outputs)

# Agregasi
aggregated = aggregate_outputs(rule_outputs, z_range)

# Defuzzifikasi
crisp_output = defuzzify(z_range, aggregated)
print(f"Persentase kenaikan tarif ojek online: {crisp_output:.2f}%")

# Hitung Tarif
biaya_awal = tarif_per_km * jarak_tempuh
biaya_akhir = biaya_awal * (1 + crisp_output / 100)
print(f"Biaya Awal (Sebelum kenaikan tarif): Rp{biaya_awal:.2f}")
print(f"Biaya Akhir (Setelah kenaikan tarif): Rp{biaya_akhir:.2f}")
```

Gambar 6

Main Program, diambil dari VS Code

```

• Masukkan volume kendaraan di jalan saat ini (Jumlah kendaraan): 30
Masukkan tarif per km: 2200
Masukkan jarak tempuh (dalam km): 10
Fuzzifikasi: {'Macet': 0, 'Sedang': 0.2, 'Lancar': 0.8}
Hasil Evaluasi Aturan Fuzzy: {'Tinggi': 0, 'Lumayan': 0.2, 'Rendah': 0.8}
Persentase kenaikan tarif ojek online: 3.30%
Biaya Awal (Sebelum kenaikan tarif): Rp22000.00
Biaya Akhir (Setelah kenaikan tarif): Rp22726.44

```

Gambar 7

Input dan Output, diambil dari VS Code

Penerapan logika fuzzy di atas bisa diterapkan di faktor yang lain, tidak terbatas pada kondisi lalu lintas. Namun, disarankan untuk faktor-faktor yang dapat dihitung secara kuantitas, misalnya jumlah permintaan dan jumlah pengemudi yang tersedia. Untuk kondisi cuaca dan waktu pemesanan lebih baik diterapkan dalam aljabar boolean

B. Penerapan Aljabar Boolean dalam Penetapan Tarif Dinamis Ojek Online

Pendekatan lain yang dapat digunakan untuk menentukan tarif dinamis ojek online adalah aljabar Boolean. Aljabar Boolean memungkinkan untuk mengelola kondisi-kondisi dinamis, seperti waktu pemesanan dan kondisi cuaca, sehingga bisa disesuaikan kenaikan tarifnya. Selain itu, aljabar boolean ini juga bisa menyesuaikan tarif agar sesuai dengan regulasi pemerintah. Berikut adalah Langkah-langkah penerapan aljabar boolean dalam peneyapan tarif dinamis ojek online:

1. Identifikasi Variabel Boolean.

Terdapat 3 variabel yang akan digunakan, yaitu:

- C_1 : Kondisi jam sibuk (akan bernilai true jika waktu pemesanan antara pukul 06.00 – 09.00 atau 16.00 – 20.00.
- C_2 : Kondisi cuaca (akan bernilai true jika cuaca buruk)
- Zona

2. Evaluasi Kondisi Dinamis

Tarif awal akan disesuaikan dengan kondisi-kondisi berikut:

- a. Jika $C_1 = \text{True}$, tarif akan naik 10%
- b. Jika $C_2 = \text{True}$, tarif akan naik 5%

Lalu, akumulasikan kedua kondisi di atas menjadi

- a. Jika $C_1 \wedge C_2$, tarif akan naik 15%
- b. Jika $C_1 \vee C_2$, tarif akan naik sesuai dengan kondisi yang true

3. Validasi Tarif Jasa Minimum

Tarif akhir divalidasi supaya sesuai dengan tarif jasa minimum per zona. Jika tarif akhir belum mencapai biaya jasa minimal, maka tarif akhir akan ditetapkan sesuai dengan biaya jasa minimum zona ojek online

```

def calculate_dynamic_tariff(jarak, zona, jam, cuaca_buruk):
    zona_data = {
        "I": {"batas_bawah": 2000, "batas_atas": 2500, "minimal": (8000, 10000)},
        "II": {"batas_bawah": 2500, "batas_atas": 2800, "minimal": (10200, 11200)},
        "III": {"batas_bawah": 2300, "batas_atas": 2750, "minimal": (9200, 11000)},
    }

    tarif_data = zona_data[zona]
    tarif_per_km = (tarif_data["batas_bawah"] + tarif_data["batas_atas"]) / 2
    tarif_minimal = tarif_data["minimal"][0]

    tarif_awal = tarif_per_km * jarak
    print(f"Tarif awal: Rp{tarif_awal}")

    jam_sibuk = (6 <= jam < 9) or (16 <= jam < 20)

    if jam_sibuk and cuaca_buruk == 1:
        tarif_akhir = tarif_awal * 1.15
    elif jam_sibuk:
        tarif_akhir = tarif_awal * 1.10
    elif cuaca_buruk == 1:
        tarif_akhir = tarif_awal * 1.05
    else:
        tarif_akhir = tarif_awal

    if tarif_akhir < tarif_minimal:
        tarif_akhir = tarif_minimal

    return round(tarif_akhir, 2)

```

Gambar 8

Implementasi aljabar boolean dalam penetapan tarif dinamis ojek online, diambil dari VS Code

```

# Main Program
zona = input("Masukkan Zona (I/II/III): ")
jarak = float(input("Masukkan jarak tempuh (dalam km): "))
waktu_pemesanan = float(input("Masukkan waktu pemesanan (dalam jam): "))
cuaca_buruk = int(input("Apakah cuaca buruk? (1 (yes) / 0 (no)): "))
tarif = calculate_dynamic_tariff(jarak, zona, waktu_pemesanan, cuaca_buruk)
print(f"Tarif akhir: Rp{tarif}\n")

```

Gambar 9

Main Program, diambil dari VS Code

```

• PS D:\makalah Matdis> python -u "d:\makalah Matdis\boolean.py"
Masukkan Zona (I/II/III): II
Masukkan jarak tempuh (dalam km): 10
Masukkan waktu pemesanan (dalam jam): 8
Apakah cuaca buruk? (1 (yes) / 0 (no)): 1
Tarif awal: Rp26500.0
Tarif akhir: Rp30475.0

• PS D:\makalah Matdis> python -u "d:\makalah Matdis\boolean.py"
Masukkan Zona (I/II/III): II
Masukkan jarak tempuh (dalam km): 10
Masukkan waktu pemesanan (dalam jam): 8
Apakah cuaca buruk? (1 (yes) / 0 (no)): 0
Tarif awal: Rp26500.0
Tarif akhir: Rp29150.0

• PS D:\makalah Matdis> python -u "d:\makalah Matdis\boolean.py"
Masukkan Zona (I/II/III): II
Masukkan jarak tempuh (dalam km): 1
Masukkan waktu pemesanan (dalam jam): 8
Apakah cuaca buruk? (1 (yes) / 0 (no)): 0
Tarif awal: Rp2650.0
Tarif akhir: Rp10200

```

Gambar 10

Input dan Output, diambil dari VS Code

IV. KESIMPULAN

Melalui makalah ini, dapat diketahui bahwa pengembangan tarif dinamis memerlukan pendekatan matematis yang mampu menangani ketidakpastian dan kompleksitas dari berbagai faktor yang ada. Salah satu pendekatan yang efektif adalah penerapan

logika fuzzy. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk memperhitungkan berbagai variable faktor, seperti kondisi lalu lintas, jumlah pengemudi yang tersedia dan jumlah permintaan. Namun, penerapan logika fuzzy pada penetapan tarif dinamis ini disarankan untuk faktor-faktor yang dapat diketahui secara kuantitas. Selain logika fuzzy, aljabar boolean juga dapat digunakan dalam menetapkan tarif dinamis ini. Penggunaan aljabar boolean memberikan kerangka logis dalam memodelkan interaksi antara faktor-faktor yang memengaruhi tarif. Selain itu, aljabar boolean juga dapat digunakan untuk memperhitungkan faktor-faktor yang kualitatif, seperti kondisi cuaca. Penggunaan aljabar boolean juga dapat menyesuaikan tarif dari ojek online agar sesuai dengan regulasi yang dikeluarkan oleh pemerintah. Secara keseluruhan, penerapan tarif dinamis menggunakan pendekatan logika fuzzy dan aljabar boolean dapat menjadi metode yang efektif dalam menentukan tarif ojek online.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 8 Januari 2025



Hasri Fayadh Muqaffa 13523156

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan kasih sayang-Nya yang telah memungkinkan penulis dapat menyelesaikan masalah ini tanpa ada kendala dan tantangan yang terlalu sulit. Penghargaan juga disampaikan kepada keluarga, kerabat, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan sehingga penulis berhasil menyelesaikan makalah

Tak lupa, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada para dosen pengampuh mata kuliah IF1220, khususnya kepada Pak Arrival Dwi Sentosa, S.Kom., M.T., yang telah memberikan pengetahuan dan pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis selama perkuliahan. Penulis berharap makalah ini dapat dimanfaatkan dengan bagus, baik untuk penulis, maupun orang lain.

REFERENSI

- [1] <https://jdih.kemhub.go.id/peraturan/detail?data=IihlZKTj4JN1ZbqiMkffHU8Qg5CFEhCr748WbBHM09LB8m4Nd3lSIQu4aCijCB6Vxl4KD6rvJ8dA4aCi5wv1Osu4Z8vi6YHxED8VvYYAGbHr7G3rBOWPgTvaEX37hi1HFG09hajD9whzUTGkTldwoy57X>
diakses pada 4 Januari 2025
- [2] <https://www.tempo.co/ekonomi/tarif-ojek-online-naik-per-10-september-gara-gara-kenaikan-harga-bbm--293264>
diakses pada 4 Januari 2025
- [3] <https://economy.okezone.com/read/2023/10/10/320/2898462/mengapa-saat-hujan-tarif-ojol-lebih-mahal>
diakses pada 4 Januari 2025
- [4] <https://megapolitan.kompas.com/read/2015/04/29/08050001/Ini.Keuntungan.Naik.Go-Jek.Saat.Macet>
diakses pada 4 Januari 2025
- [5] <https://kumparan.com/berita-bisnis/tarif-jam-sibuk-gojek-ini-besaran-dan-jadwalnya-1zWimP9WWPF/full>
diakses pada 5 Januari 2025
- [6] <https://himatika.fmipa.ugm.ac.id/2016/10/17/logika-fuzzy/>
diakses pada 6 Januari 2025
- [7] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/MetNum/2011-2012/Sistem%20Inferensi%20Fuzzy.pdf>
diakses pada 6 Januari 2025
- [8] [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Aljabar-Boolean-\(2020\)-bagian1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Aljabar-Boolean-(2020)-bagian1.pdf)
diakses pada 6 Januari 2025
- [9] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/MetNum/2011-2012/Sistem%20Inferensi%20Fuzzy.pptx>
diakses pada 6 Januari 2025