

**Pemanfaatan *Fuzzy Logic* Dalam Sistem Pemilihan  
*Overseas Shipping Method***

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Kevin Natha Niel**

**140210048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**2018**

**Pemanfaatan *Fuzzy Logic* Dalam Sistem Pemilihan**

***Overseas Shipping Method***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh**

**Kevin Natha Niel**

**140210048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**2018**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 29 Juli 2018

Yang membuat pernyataan,

Kevin Natha Niel  
140210048

**Pemanfaatan *Fuzzy Logic* Dalam Sistem *Pemilihan Overseas*  
*Shipping Method***

**Oleh**  
**Kevin Natha Niel**  
**140210048**

**SKRIPSI**  
**Untuk memenuhi salah satu syarat**  
**guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal**  
**seperti tertera dibawah ini**

**Batam, 29 Juli 2018**

**Alvendo Wahyu Aranski, S.Kom., M.Kom**  
**Pembimbing**

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi kebutuhan akan pengetahuan tentang metode pengiriman melalui perairan serta untuk mengetahui apakah logika *fuzzy* bisa digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusannya. Pengiriman melalui perairan sudah dikenal seluruh dunia, terutama di Indonesia dimana valuta ekspor mencapai US\$14,46 miliar dan nilai valuta impor mencapai US\$15,13 miliar pada Januari 2018. Tetapi, masih sedikit yang mengetahui *shipping method* yang benar untuk memastikan keamanan barang. Penelitian ini menggunakan logika *fuzzy* metode Sugeno dan program *Matlab* untuk membuat sistem pendukung keputusan untuk pemilihan *overseas shipping method*. Sistem inferensi *fuzzy* yang dibuat membutuhkan rincian barang yang harus dimasukkan, seperti panjang, lebar, tinggi, berat, dan jumlah. Keluaran dari sistem ini adalah *shipping method* yang memiliki tiga sub variable, yaitu *loose*, *single container*, dan *multi container*. Ada lima variabel masukkan kedalam *fuzzy*, dimana terdapat dua ratus empat puluh tiga aturan *fuzzy* yang akan diproses menggunakan *Matlab* untuk membuktikan betulnya peraturan *fuzzy*. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa logika *fuzzy* bisa digunakan untuk menentukan *overseas shipping method* terbaik.

Kata Kunci: *Overseas Shipping Method*, Logika Fuzzy, Metode Sugeno, *Matlab*

## ***ABSTRACT***

*This research was conducted on the need of knowledge regarding overseas shipping method and whether fuzzy logic is applicable to support on the decision making. While overseas shipping is well known all over the world, and especially Indonesia where export value has exceeded US\$14,46 million and import value US\$15,13 million just on January 2018. However, little do people know of the correct shipping method to ensure the cargo's safety. This research will be using Sugeno method fuzzy logic and Matlab program to make a decision-making support system to decide the best overseas shipping method. The fuzzy inference system created require cargo details to be inputted, such as length, wide, height, weight, and quantity. The output of this system is the shipping method which has three outputs of sub variables, which are loose, single container, and multi container. For there are five inputs in the fuzzy, approximately two hundred and forty-three fuzzy rules are created and need to be processed further using Matlab to certify the correctness of the fuzzy rules. The result of this research proved that fuzzy logic indeed can be used for deciding the best overseas shipping method using Matlab program.*

*Keywords: Overseas Shipping Method, Fuzzy Logic, Sugeno Method, Matlab.*

## KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Andi Maslan, S.T, M.SI
3. Alvendo Wahyu Aranski, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Orang tua yang memberikan motivasi kepada penulis.
6. Teman yang telah memberikan kritikan dan saran.

Semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 29 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN                            |      |
| HALAMAN JUDUL.....                              | ii   |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                        | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                         | iv   |
| ABSTRAK.....                                    | v    |
| <i>ABSTRACT</i> .....                           | vi   |
| KATA PENGANTAR .....                            | vii  |
| DAFTAR ISI.....                                 | viii |
| DAFTAR TABEL.....                               | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                             | xii  |
| DAFTAR RUMUS .....                              | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                            | xiv  |
| BAB 1 PENDAHULUAN                               |      |
| 1.1. Latar Belakang Penelitian .....            | 1    |
| 1.2. Identifikasi Masalah .....                 | 2    |
| 1.3. Batasan Masalah.....                       | 3    |
| 1.4. Rumusan Masalah .....                      | 3    |
| 1.5. Tujuan Penelitian.....                     | 3    |
| 1.6. Manfaat Penelitian.....                    | 4    |
| 1.6.1. Manfaat Teoritis.....                    | 4    |
| 1.6.2. Manfaat Praktis .....                    | 4    |
| BAB 2 KAJIAN PUSTAKA                            |      |
| 2.1. Teori Dasar .....                          | 3    |
| 2.1.1. Ekspor dan Impor.....                    | 3    |
| 2.1.2. Overseas Shipping .....                  | 3    |
| 2.1.3. Kemasan.....                             | 3    |
| 2.1.4. Shipping Method.....                     | 3    |
| 2.1.5. Logika <i>Fuzzy</i> .....                | 4    |
| 2.1.6. Struktur Dasar Logika <i>Fuzzy</i> ..... | 5    |



|                                       |                                    |     |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----|
| 2.1.7.                                | Metode Sugeno .....                | 6   |
| 2.1.8.                                | Sistem Pendukung Keputusan.....    | 7   |
| 2.2.                                  | Variabel .....                     | 10  |
| 2.3.                                  | <i>Software</i> Pendukung.....     | 11  |
| 2.4.                                  | Penelitian Terdahulu.....          | 11  |
| 2.5.                                  | Kerangka Pemikiran .....           | 12  |
| BAB 3 METODE PENELITIAN               |                                    |     |
| 3.1.                                  | Desain Penelitian .....            | 17  |
| 3.2.                                  | Pengumpulan Data .....             | 19  |
| 3.2.1.                                | Wawancara.....                     | 19  |
| 3.2.2.                                | Observasi.....                     | 19  |
| 3.3.                                  | Operasional Variabel .....         | 20  |
| 3.4.                                  | Perancangan Sistem.....            | 21  |
| 3.4.1.                                | Variabel Fuzzy .....               | 21  |
| 3.4.2.                                | Nilai Linguistik.....              | 22  |
| 3.4.3.                                | Fuzzifikasi.....                   | 22  |
| 3.4.4.                                | Fuzzy Rules.....                   | 34  |
| 3.4.5.                                | Defuzzifikasi .....                | 60  |
| 3.5.                                  | Lokasi dan Jadwal Penelitian ..... | 60  |
| 3.5.1.                                | Lokasi Penelitian.....             | 61  |
| 3.5.2.                                | Jadwal Penelitian .....            | 61  |
| BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN |                                    |     |
| 4.1.                                  | Hasil Penelitian.....              | 62  |
| 4.1.1.                                | Analisis <i>Fuzzy</i> .....        | 62  |
| 4.2.                                  | Pembahasan .....                   | 62  |
| 4.2.1.                                | Contoh Perhitungan .....           | 62  |
| 4.2.2.                                | Implementasi Sistem.....           | 100 |
| BAB 5 PENUTUP                         |                                    |     |
| 5.1.                                  | Kesimpulan.....                    | 105 |
| 5.2.                                  | Saran.....                         | 105 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                  |                                    | 106 |

RIWAYAT HIDUP  
SURAT KETERANGAN PENELITIAN  
LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Variabel Panjang .....                       | 24      |
| Tabel 3.2 Variabel Lebar.....                          | 26      |
| Tabel 3.3 Variabel Tinggi .....                        | 28      |
| Tabel 3.4 Variabel Massa.....                          | 30      |
| Tabel 3.5 Variabel Jumlah .....                        | 32      |
| Tabel 3.6 Jadwal Penelitian.....                       | 61      |
| Tabel 4.1 Hasil Implementasi <i>Fuzzy</i> Sugeno ..... | 104     |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Struktur Logika <i>Fuzzy</i> .....   | 5       |
| Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran .....   | 13      |
| Gambar 3.1 Desain Penelitian .....  | 17      |
| Gambar 3.2 <i>Input, Process</i> dan <i>Output</i> Sumber: Olahan Peneliti (2018) ..... | 23      |
| Gambar 3.3 Kurva <i>Input</i> Variabel Panjang Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....     | 24      |
| Gambar 3.4 Kurva <i>Input</i> Variabel Lebar Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....       | 26      |
| Gambar 3.5 Kurva <i>Input</i> Variabel Tinggi Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....      | 28      |
| Gambar 3.6 Kurva <i>Input</i> Variabel Massa Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....       | 30      |
| Gambar 3.7 Kurva <i>Input</i> Variabel Jumlah Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....      | 32      |
| Gambar 3.8 Output <i>Shipping Method</i> Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....           | 34      |
| Gambar 4.1 <i>Fuzzy Inference System</i> Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....           | 100     |
| Gambar 4.2 Tampilan Fungsi Keanggotaan Sumber: Olahan Peneliti (2018)....               | 101     |
| Gambar 4.3 Tampilan <i>Rule Editor</i> Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....             | 102     |
| Gambar 4.4 Tampilan <i>Rule Viewer</i> Sumber: Olahan Peneliti (2018) .....             | 103     |

## DAFTAR RUMUS

|  | Halaman |
|--|---------|
| Rumus 2.1 Metode Sugeno Orde Nol .....               | 6       |
| Rumus 2.2 Metode Sugeno Orde Satu .....              | 7       |
| Rumus 3.1 Metode Deffuzifikasi Sugeno Orde Nol ..... | 60      |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Data Hasil Wawancara
2. Data Hasil Observasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Masyarakat pada zaman modern ini dituntut untuk mengenal dan mempelajari perkembangan teknologi yang semakin canggih. Semua teknologi yang ada merupakan rancangan dan perkembangan dari sebuah alat yang bernama komputer. Fungsi dari komputer mencakup jangkauan yang cukup luas, baik sebagai media hiburan maupun sebagai alat pembantu pekerjaan. Tidak dapat dipungkiri bahwa komputer telah melekat di kehidupan sehari-hari manusia. Komputer memegang peran yang sangat penting dalam bidang *freight and forwarding service*, namun penggunaannya masih kurang maksimal. Kebanyakan komputer tersebut dipakai hanya untuk kebutuhan administrasi seperti *emailing, printing* dan *faxing*.

Kegiatan ekspor dan impor merupakan kegiatan sehari-hari yang terjadi di dunia, baik dalam negeri maupun luar negeri. Sesuai hasil survei Badan Pusat Statistik, tingginya nilai ekspor Indonesia pada Januari 2018 mencapai US\$ 14,46 miliar dan nilai impornya mencapai US\$15,13 miliar (Statistik, 2018). Ini menandakan bahwa partisipasi masyarakat Indonesia dalam kegiatan ekspor dan impor telah mencapai angka yang sangat tinggi. Meski demikian, masyarakat masih kurang paham akan pemilihan *shipping method* yang benar sehingga sering

terjadi kerusakan pada barang yang dikirim serta kurangnya efisiensi dalam kegiatan pengiriman.

*Fuzzy Logic* merupakan suatu logika yang nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Logika *Fuzzy* bisa digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa *linguistic* dan menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah, berbeda dengan logika klasik *crisp value* yang hanya memiliki 2 kemungkinan yaitu benar atau salah. Berdasarkan karakteristik *fuzzy inference rules* didalam logika *Fuzzy*, maka Logika *Fuzzy* menjadi sebuah cara yang tepat untuk menentukan pemilihan *overseas shipping method* yang sesuai dikarenakan adanya nilai samar dalam penentuan *overseas shipping method*.

Berkait dengan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk memanfaatkan logika fuzzy dalam membantu pemilihan *shipping method* yang sesuai. Dengan judul “**Pemanfaatan *Fuzzy Logic* Dalam Sistem Pemilihan *Overseas Shipping Method*”**, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam menjawab tantangan yang ada dalam pemilihan *shipping method* yang benar.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berikut hasil identifikasi masalah dari penelitian ini:

1. Kurangnya pemahaman akan *shipping method* pada ekspor dan impor yang menyebabkan kerusakan pada pengiriman barang.



2. Kurangnya pemanfaatan logika fuzzy dalam menentukan *shipping method* yang benar dalam kegiatan ekspor dan impor.

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka batasan pada penelitian ini adalah:

1. Kegiatan ekspor dan impor yang dilakukan adalah melalui perairan.
2. Faktor-faktor yang merupakan parameter yang digunakan dalam penentuan *shipping method*.
3. Penelitian ini tidak mencakup biaya yang timbul dari hasil pemilihan *shipping method*.

### **1.4. Rumusan Masalah**

Berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana mengatasi kurangnya pemahaman *shipping method* pada ekspor dan impor yang menyebabkan kerusakan pada pengiriman barang?
2. Bagaimana memanfaatkan logika fuzzy dalam kegiatan ekspor dan impor?

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Memberikan pemahaman tentang *shipping method* untuk meminimalkan

kerusakan pada proses pengiriman barang di kegiatan ekspor dan impor.

2. Memanfaatkan logika fuzzy dalam menentukan *shipping method* yang benar dalam kegiatan ekspor dan impor.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

### **1.6.1. Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuka jalur untuk menerapkan logika fuzzy dalam pemilihan *overseas shipping method* di bidang ekspor dan impor.
2. Mendapatkan wawasan dari penerapan logika fuzzy serta mengetahui kekurangan dan kelebihan dari teori yang diterapkan.

### **1.6.2. Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pembaca

Pembaca dapat mengenal dan memperbaiki kesalahan dalam memilih *shipping method*.

2. Bagi Universitas Putera Batam

Sebagai sarana evaluasi terhadap mahasiswa yang mempelajari kurikulum yang relevan terhadap penelitian ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

##### **2.1.1. Ekspor dan Impor**

“Ekspor adalah pembelian negara lain atas barang buatan perusahaan-perusahaan di dalam negeri. Faktor terpenting yang menentukan ekspor adalah kemampuan dari Negara tersebut untuk mengeluarkan barang-barang yang dapat bersaing dalam pasaran luar negeri.” (Sukirno, 2012:205).

“Impor adalah proses transportasi barang atau komoditas dari suatu negara ke negara lain secara legal, umumnya dalam proses perdagangan. Proses impor umumnya adalah tindakan memasukan barang atau komoditas dari negara lain ke dalam negeri. Impor barang secara besar umumnya membutuhkan campur tangan dari bea cukai di negara pengirim maupun penerima. Impor adalah bagian penting dari perdagangan internasional.” (Benny, 2013).

##### **2.1.2. Overseas Shipping**

*Overseas shipping* adalah kegiatan memindahkan barang dari suatu tempat ke tujuannya melalui wilayah perairan. Penerapan *overseas shipping* memberikan manfaat dalam mengatasi masalah ekonomi, sosial dan lingkungan akibat

pertumbuhan transportasi darat, kemacetan, kecelakaan serta polusi udara. (Anna & Agustina, 2016).

### **2.1.3. Kemasan**

Menurut (Hanlon, Kelsey, & Forcinio, 2012:1) “*the functions of a package are basically to protect, contain, carry, and dispense a product*”. Di Indonesia, penggunaan kemasan sudah dikenal secara umum oleh masyarakat, namun untuk memilih jenis kemasan harus dipilih dengan mengetahui parameter-parameter seperti panjang, lebar, tinggi, jumlah dan massa. Sehingga dalam menentukan *shipping method* ataupun jenis kemasan diperlukan pengetahuan dasar atas parameter yang digunakan.

### **2.1.4. Shipping Method**

“Breakbulk adalah barang yang di dudukkan diatas palet atau diikat dengan kawat ataupun tali untuk pengangkutan atau pembongkaran di kapal.” (Blonigen & Knight, 2018:415). “*Containerised* adalah sebuah konsep pergerakan barang dalam satu kesatuan kemasan yang dinamakan *container*, dimana ukuran standar adalah panjang 6 meter atau 12 meter, lebar dan tinggi 2,4 meter serta maksimum berat 30.400 kilogram sesuai kategori oleh *International Standards Organisation*.” (Sherlock & Reuvid, 2008:207-208). Dua *shipping method* tersebut adalah yang umum digunakan dalam pergerakan barang melalui angkutan laut.

### 2.1.5. Logika *Fuzzy*

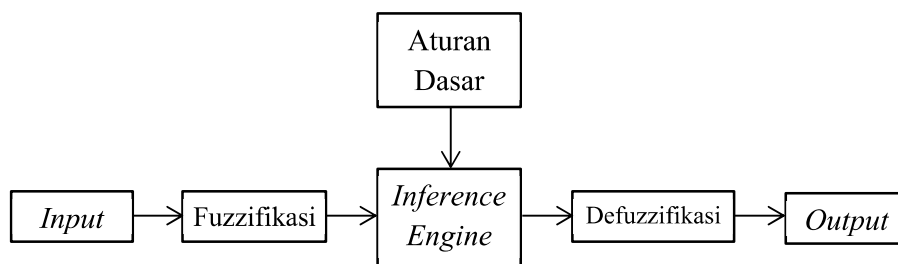
Menurut (Naba, 2009), “Logika *fuzzy* adalah sebuah metodologi berhitung dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*) sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata-kata digunakan dalam *fuzzy logic* memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia”. Mengenai *logika fuzzy* pada dasarnya tidak semua keputusan dijelaskan dengan 0 atau 1, namun ada kondisi diantara keduanya, daerah diantara keduanya inilah yang disebut dengan *fuzzy* atau tersamar. Secara umum ada beberapa konsep sistem logika *fuzzy*, sebagai berikut dibawah ini:

- a. Himpunan tegas yang merupakan nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan tertentu.
- b. Himpunan *fuzzy* yang merupakan suatu himpunan yang digunakan untuk mengatasi kekakuan dari himpunan tegas.
- c. Fungsi keanggotaan yang memiliki interval 0 sampai 1.
- d. Variabel *linguistic* yang merupakan suatu variabel yang memiliki nilai berupa kata-kata yang dinyatakan dalam bahasa alamiah dan bukan angka.
- e. Operasi dasar himpunan *fuzzy* merupakan operasi untuk menggabungkan dan atau memodifikasi himpunan *fuzzy*.
- f. Aturan *if-then* merupakan suatu pernyataan *if-then*, dimana kata-kata dalam pernyataan tersebut ditentukan oleh fungsi keanggotaan.

Dalam proses pemanfaatan logika *fuzzy*, ada satu hal yang harus diperhatikan yakni cara mengolah input menjadi output melalui sistem inferensi

*fuzzy*. Metode inferensi *fuzzy* atau cara merumuskan pemetaan dari *input* menjadi *output*. Proses ini melibatkan fungsi keanggotaan, operasi logika, serta aturan *IF-THEN*. Hasil dari proses ini akan menghasilkan sebuah sistem yang disebut *Fuzzy Inference System*, dimana salah satu diantaranya adalah Sugeno.

### 2.1.6. Struktur Dasar Logika *Fuzzy*



**Gambar 2.1** Struktur Logika *Fuzzy*

Berdasarkan Gambar 2.1, dalam system logika fuzzy terdapat beberapa tahapan yang meliputi (Nugroho, 2017):

1. *Fuzzifikasi*

*Fuzzifikasi* adalah suatu proses pengubahan nilai tegas yang ada ke dalam fungsi keanggotaan.

2. *Fuzzy Inference Engine*

*Fuzzy inference engine* menerjemahkan pernyataan-pernyataan fuzzy dalam *rule base* menjadi perhitungan matematika (*fuzzy combinational*).

3. Aturan Dasar (*Rule Base*)

Aturan dasar pada kontrol logika *fuzzy* merupakan suatu bentuk aturan relasi *if-then*, contohnya:

*if x is A then y is B* dimana pernyataan “*x is A*” disebut dengan premis, dan pernyataan “*y is B*” disebut dengan kesimpulan.

#### 4. *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 dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu.

#### 2.1.7. Metode Sugeno

*Fuzzy* metode Sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF – THEN*, dimana *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *Singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai *crisp* tunggal dan 0 pada nilai *crisp* yang lain. Untuk Orde 0 dengan rumus:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n)$$

$$\text{THEN } z=k,$$

**Rumus 2.1** Metode Sugeno Orde Nol

dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke  $i$  sebagai antaseden (alasan),  $\circ$  adalah operator *fuzzy* (*AND* atau *OR*) dan  $k$  merupakan konstanta tegas sebagai konsekuen (kesimpulan). Sedangkan rumus *Orde 1* adalah:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n)$$

$$\text{THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q,$$

**Rumus 2.2** Metode Sugeno Orde Satu

dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke  $i$  sebagai antaseden,  $\circ$  adalah operator *fuzzy* (*AND* atau *OR*),  $p_i$  adalah konstanta ke  $i$  dan  $q$  juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

### 2.1.8. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sebuah sistem yang mendukung pemecahan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju kepada keputusan tertentu (Yulianti, 2015).

Berdasarkan hasil kutipan (Rohayani, 2013) dalam buku karangan Turban yang berjudul *Decision Support System and Intelligent Systems*, karakteristik dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan memberikan dukungan bagi pengambil keputusan pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur dengan memadukan pertimbangan manusia dan informasi terkomputerisasi.



2. Dukungan untuk semua level manajerial, dan eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok.
4. Dukungan untuk keputusan independen dan sekuensial.
5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan, yaitu *intelligence, design, choice, dan implementation*.
6. Dukungan di berbagai proses dan gaya yang berbeda-beda.
7. Adaptivitas sepanjang waktu.
8. Mudah untuk digunakan *user*.
9. Peningkatan efektivitas dari pengambilan keputusan daripada efisiensi.
10. Kontrol penuh oleh pengambil terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan.
11. Pengguna akhir bisa mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana.
12. Biasanya, model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber daya, format, dan tipe, mulai dari sistem informasi sampai sistem berorientasi objek.
14. Dapat digunakan sebagai standalone oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di suatu organisasi secara keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

Berdasarkan kutipan (Rohayani, 2013) dalam buku karangan Turban yang berjudul *Decision Support System and Intelligent Systems*, tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut :

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semiterstruktur.
2. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
3. Peningkatan produktivitas. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berasal dari berbagai lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan).

Menurut Herbert A. Simon, tahap-tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut : (Salusu, 2015:58-59)

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phase*)

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup *problematika* serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (*Design Phase*)

Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan / solusi yang dapat diambil. Tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses *validasi* dan *verifikasi* untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

3. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*)

Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap diantara berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan / dengan memperhatikan kriteria – kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

#### 4. Tahap Implementasi (*Implementation Phase*)

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

## 2.2. Variabel

Variabel-variabel yang akan digunakan didalam penelitian ini yaitu:

### a. Panjang

Panjang adalah dimensi suatu benda yang menyatakan jarak antar ujung.

### b. Lebar

Lebar adalah jarak dari satu sisi ke sisi yang lain, diukur pada sudut tegak lurus terhadap panjang benda.

### c. Tinggi

Tinggi adalah pengukuran secara vertical dari sebuah objek.

### d. Massa

Massa adalah ukuran banyaknya materi yang dikandung oleh suatu benda.

### e. Jumlah

Jumlah adalah banyaknya sesuatu yang dikumpulkan menjadi satu.

### 2.3. *Software* Pendukung

*Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Matlab*. *Matlab* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dimana arti perintah dan fungsi-fungsinya bisa dimengerti dengan mudah bahkan oleh pemula. Hal ini dikarenakan didalam *Matlab*, masalah dan solusi bisa diekspresikan dalam notasi-notasi matematis yang bisa dipakai.

Dasar-dasar pemrograman dalam *Matlab* meliputi: (Naba, 2009:63)

1. *Flow Control*: *if, switch, for, while, break & continue, try-catch, return*.
2. *Data Structure*: dipakai untuk menangani *multidimensional arrays, cell arrays, character, text data, dan structures*.
3. *Scripts*: sekumpulan perintah yang disimpan dalam *M-files*, tidak memerlukan argumen *input* dan tidak memberikan argumen *output*.
4. *Functions*: *M-files* yang memerlukan argumen *input* dan menghasilkan *output*.

### 2.4. Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan antara lain :

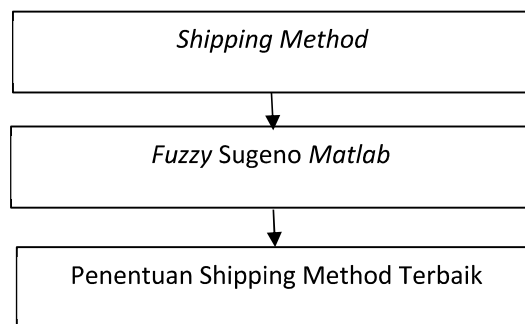
1. (Anna & Agustina, 2016), melakukan penelitian untuk menentukan jumlah dan campuran barang angkutan kapal di pelayaran jarak dekat di pulau Jawa. Pada penelitian ini disarankan pengembangan model penelitian untuk asumsi bentuk pengiriman barang yang sesuai untuk memaksimalkan komposisi kapal.

2. (Meimaharani & Listyorini, 2014), melakukan penelitian untuk penentuan harga tanah minimarket. Penelitian ini menggunakan Logika *Fuzzy* Metode Sugeno Orde Nol dan Orde Satu.
3. (Putri & Effendi, 2017), melakukan penelitian untuk menentukan lokasi kios terbaik di Kepri *Mall* dengan Metode Sugeno. Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu variabel harga, variabel ukuran, dan variabel posisi. Variabel output adalah tepat atau tidak tepat.
4. (Nugroho, 2017), melakukan penelitian dengan menggunakan *Fuzzy Logic* untuk mengatur lampu lalu lintas menjadi lebih efektif. Hasil dari penelitian, pengaturan lampu lalu lintas menjadi lebih efektif dari pada pengaturan berbasis waktu. Karena pengaturan lampu lalu lintas berbasis *Fuzzy Logic Control* mempertimbangkan faktor tingkat kepadatan lalu lintas dan mampu memberikan prioritas kepada jalur-jalur yang lebih padat kendaraan.
5. (Bahroini, Farmadi, & Nugroho, 2016), melakukan penelitian prediksi permintaan produk mie instan dengan metode *Fuzzy Takagi-Sugeno* menggunakan software *Matlab*. Kesimpulan dari sistem yang dibuat adalah Metode fuzzy inference Takagi-Sugeno dapat memprediksi pembelian mie instan.

## **2.5. Kerangka Pemikiran**

Penelitian ini didasari oleh permasalahan yang ditemukan pada saat menentukan *shipping method*. Selanjutnya, penelitian ini akan diproses dengan

mengolah data dengan menentukan variabel *input* serta *output* penelitian. Penerapan logika *fuzzy* Sugeno diharapkan dapat mengatasi permasalahan diatas, dimana didukung oleh *software Matlab*. Kerangka pemikiran dalam penelitian adalah sebagai berikut:

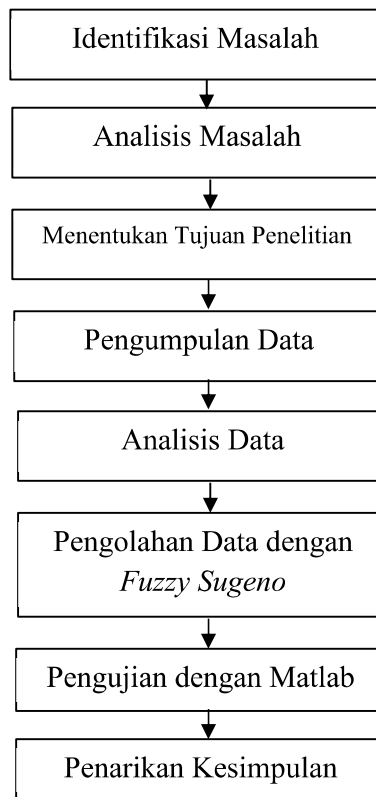


**Gambar 2.2** Kerangka Pemikiran

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada penelitian, yaitu penentuan *shipping method*.

2. Analisis Masalah

Setelah proses identifikasi masalah, maka selanjutnya menganalisa masalah dan membatasi masalah yang akan dibahas di penelitian.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Pada tahap ini ditentukan tujuan dan manfaat dari hasil penelitian ini.

4. Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang berguna untuk pengolahan data pada penelitian ini, maka dilakukan pengumpulan data dengan wawancara dan observasi.

5. Analisis Data

Di tahap ini, mulai dianalisa variabel dan indikator yang akan diolah dengan metode *fuzzy* Sugeno.

6. Pengolahan Data dengan *Fuzzy* Sugeno

Pada langkah ini, seluruh data berupa variabel dan indikator diolah dengan metode *Fuzzy* Sugeno.

7. Pengujian dengan *Matlab*

Hasil olahan data metode *Fuzzy* Sugeno akan diuji dengan *Matlab*.

8. Penarikan Kesimpulan



Hasil dari penelitian menggunakan aplikasi *Matlab* akan dijadikan sebagai kesimpulan dengan yang diharapkan dari penelitian, dimana dilakukan pendokumentasian riset secara keseluruhan supaya menjadi bahan acuan untuk mengadakan penelitian dimasa yang akan datang dalam bidang yang sama.

## **3.2. Pengumpulan Data**

### **3.2.1. Wawancara**

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan berhadapan secara langsung dengan yang diwawancarai tetapi dapat juga diberikan daftar pertanyaan dahulu untuk dijawab pada kesempatan lain (Noor, 2011:138).

Pada teknik pengumpulan data ini, peneliti melakukan wawancara dengan tanya dan jawab secara langsung dengan narasumbernya. Dengan wawancara ini peneliti mengharapkan agar bisa menentukan *shipping method* yang akurat.

### **3.2.2. Observasi**

Teknik ini menuntut adanya pengamatan dari peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap objek penelitian. Instrumen yang dapat digunakan yaitu lembar pengamatan, panduan pengamatan. Beberapa informasi yang diperoleh dari hasil observasi antara lain: ruang (tempat), pelaku, kegiatan, objek, perbuatan, kejadian atau peristiwa, waktu, dan perasaan (Noor, 2011:140).

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data pelayaran dari PT Infiniti Marine, yaitu data barang yang dicatat didalam keberangkatan kapal jalur Batam-Singapore dan sebaliknya untuk kegiatan ekspor dan impor pada setiap hari.

Data inilah yang akan disimpan pada *database* dan nantinya akan diproses menggunakan Logika *Fuzzy* Metode Sugeno. Setelah dilakukan fuzzifikasi, maka data akan disimpan kembali pada *database* dan disajikan sesuai dengan sistem pendukung keputusan yang dirancang.

### **3.3. Operasional Variabel**

Operasional merupakan bagian yang mendefinisikan variabel-variabel yang telah dibuat dalam penelitian yang dapat diukur dengan melihat indikator-indikator dari sebuah variabel. Menurut (Sugiyono, 2016:96), variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, organisasi atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Definisi operasional dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

#### **1. Variabel Independen**

Variabel ini disebut juga sebagai variabel *stimulus*, *predictor*, *antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut variabel bebas, yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau terikat.

(Sugiyono, 2016:39). Dalam penelitian ini variabel independent adalah panjang, lebar, tinggi, massa dan jumlah barang.

## 2. Variabel Dependen

Variabel dependen sering disebut sebagai variabel output, kriteria, dan konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2016:39). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah *shipping method*.

### 3.4. Perancangan Sistem

Penelitian ini berfokus pada implementasi sistem pendukung keputusan untuk memilih *overseas shipping method* dengan menggunakan *Fuzzy Inference System Metode Sugeno Ordo 0*. Logika *Fuzzy* ini sering digunakan untuk melakukan perhitungan nilai samar-samar. Tahap-tahap perancangan fuzzy *Sugeno* adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1. Variabel Fuzzy

Variabel *input* yang digunakan didalam penelitian ini adalah tinggi, lebar, panjang, massa dan jumlah. Sedangkan variabel *output* adalah *shipping method*.

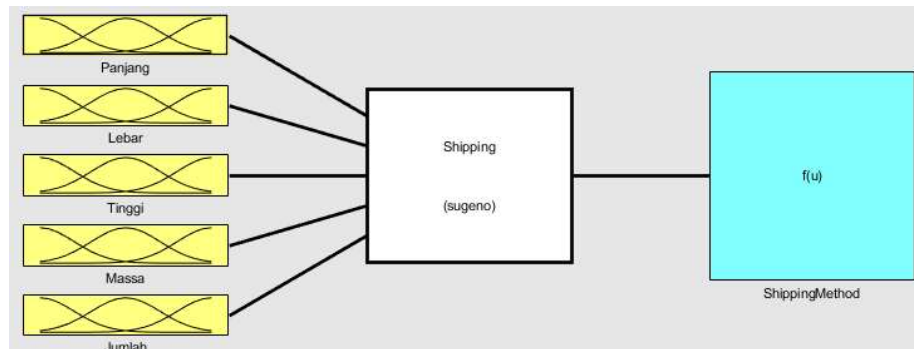
### 3.4.2. Nilai Linguistik

Dari 5 variabel yang digunakan, maka nilai linguistiknya sebagai berikut:

1. Variabel Panjang, dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: *Short*, *Medium*, dan *Long*.
2. Variabel Lebar, dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: *Narrow*, *Medium*, dan *Wide*.
3. Variabel Tinggi, dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: *Short*, *Medium*, dan *High*.
4. Variabel Massa, dibagi menjadi 2 himpunan *fuzzy*, yaitu: *Light*, *Medium* dan *Heavy*.
5. Variabel Jumlah, dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: *Few*, *Medium*, dan *Many*.
6. Variabel *Shipping Method*, dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: *Loose*, *Single Container*, *Multiple Container*.

### 3.4.3. Fuzzifikasi

*Fuzzifikasi* adalah proses pemetaan nilai *crisp* ke dalam himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya didalam himpunan *fuzzy*. Secara garis besar pemetaan nilai *crisp* ke dalam himpunan *fuzzy* adalah sebagai berikut ini:



**Gambar 3.2** *Input, Process dan Output*  
Sumber: Olahan Peneliti (2018)

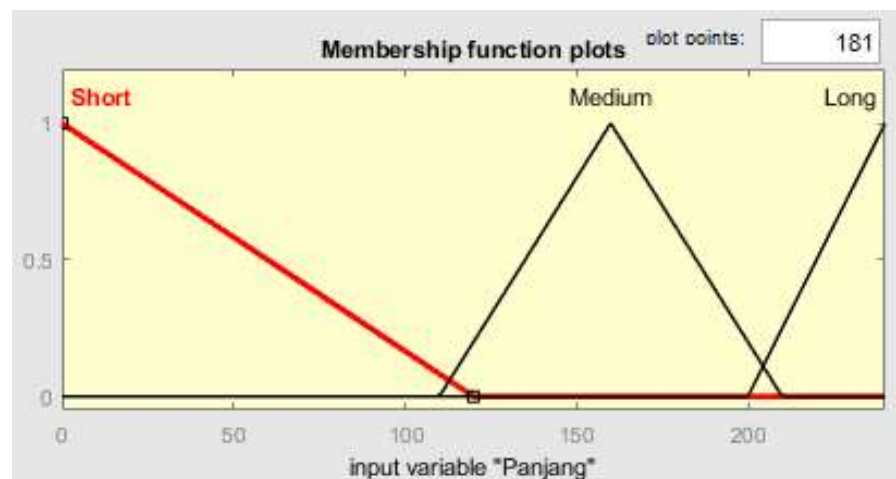
Dalam proses *fuzzification* untuk mencari nilai derajat keanggotaan masing-masing *input*, penulis menggunakan fungsi linier turun, segitiga dan linier naik. Fungsi linier digunakan karena pada himpunan *fuzzy* terdapat derajat keanggotaan yang berbeda, ada yang derajat keanggotaannya rendah dan ada yang derajat keanggotaannya tinggi. Sehingga fungsi linier sangat baik untuk melakukan pemetaan derajat keanggotaan yang bergerak dari derajat keanggotaan rendah ke derajat keanggotaan tinggi. Fungsi segitiga digunakan karena pada fungsi segitiga hanya satu nilai  $x$  yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1, yaitu ketika  $x = b$ . Akan tetapi nilai-nilai  $b$  memiliki derajat keanggotaan yang cukup tajam.

Berdasarkan *Fuzzy Inference System* diatas maka pemetaan himpunan *fuzzy* sebagai berikut:

1. Variabel Panjang memiliki range 0-240.

**Tabel 3.1** Variabel Panjang

| <i>Input Panjang</i>  |             |               |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Himpunan <i>Fuzzy</i> | Range Nilai | Parameter     |
| <i>Short</i>          | 0-120       | [0 120]       |
| <i>Medium</i>         | 110-210     | [110 160 210] |
| <i>Long</i>           | 200-240     | [200 240]     |



**Gambar 3.3** Kurva *Input* Variabel Panjang  
Sumber: Olahan Peneliti (2018)

Pada gambar 3.3, ditunjukkan sebuah grafik Variabel Panjang yang setiap nilai linguistiknya seperti *Short*, *Medium* dan *Long* mempunyai nilai fuzzifikasi yang berbeda. Himpunan *fuzzy Short* mempunyai nilai fuzzifikasi yang berbeda. Himpunan *fuzzy Short* mempunyai *range* 0-120, himpunan *Medium* mempunyai *range* 110-210 dan himpunan *Long* mempunyai *range* nilai 200-240. Pada gambar 3.3,

terdapat bagian yang berpotongan, bagian tersebut merupakan *range* nilai yang dimiliki oleh dua himpunan *fuzzy*. Karena terdapat *range* nilai yang termasuk kedalam dua himpunan, maka perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai fuzzifikasi. Perhitungan nilai fuzzifikasi didapatkan dari fungsi linier turun, segitiga dan linier naik. Berikut perhitungan manual dari ketiga fungsi tersebut:

- Linier Turun

$$\mu_{Short}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 120 \\ \frac{120-x}{120-0}; & 0 < x < 120 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

- Linier Segitiga

$$\mu_{Medium}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 110 \text{ atau } x \geq 210 \\ \frac{x - 110}{160 - 110}; & 110 < x \leq 160 \\ \frac{210 - x}{210 - 160}; & 160 < x < 210 \end{cases}$$

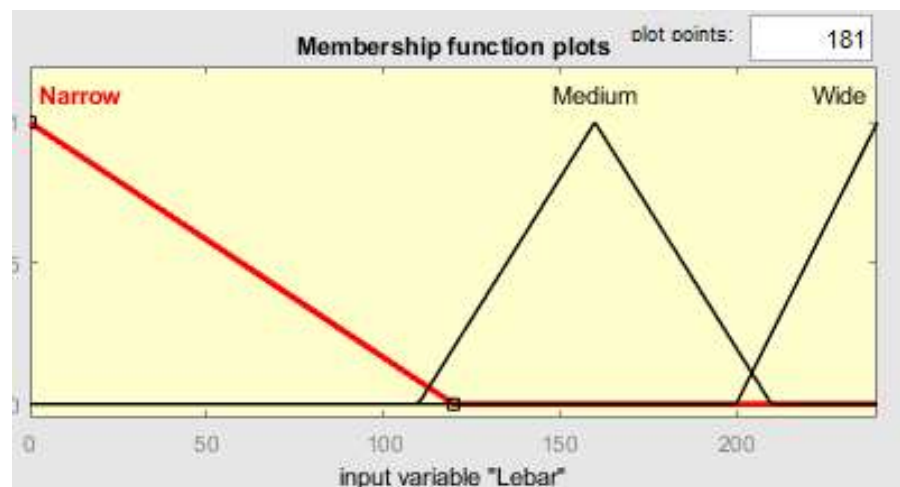
- Linier Naik

$$\mu_{Long}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 200 \\ \frac{x - 200}{240 - 200}; & 200 < x < 240 \\ 1; & x \geq 240 \end{cases}$$

2. Variabel Lebar memiliki *range* nilai 0-240.

**Tabel 3.2** Variabel Lebar

| <i>Input Lebar</i>    |             |               |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Himpunan <i>Fuzzy</i> | Range Nilai | Parameter     |
| <i>Narrow</i>         | 0-120       | [0 120]       |
| <i>Medium</i>         | 110-210     | [110 160 210] |
| <i>Wide</i>           | 200-240     | [200 240]     |



**Gambar 3.4** Kurva *Input* Variabel Lebar  
Sumber: Olahan Peneliti (2018)

Pada gambar 3.4, ditunjukkan sebuah grafik Variabel Lebar yang setiap nilai linguistiknya seperti *Narrow*, *Medium* dan *Wide* mempunyai nilai fuzzifikasi yang berbeda. Himpunan *fuzzy Narrow* mempunyai *range* 0-120, himpunan *Medium* mempunyai *range* 110-210 dan himpunan *Wide* mempunyai *range* nilai 200-240. Pada gambar 3.4,



terdapat bagian yang berpotongan, bagian tersebut merupakan *range* nilai yang dimiliki oleh dua himpunan *fuzzy*. Karena terdapat *range* nilai yang termasuk kedalam dua himpunan, maka perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai fuzzifikasi. Perhitungan nilai fuzzifikasi didapatkan dari fungsi linier turun, segitiga dan linier naik. Berikut perhitungan manual dari ketiga fungsi tersebut:

- Linier Turun

$$\mu_{Narrow}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 120 \\ \frac{120-x}{120-0}; & 0 < x < 120 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

- Linier Segitiga

$$\mu_{Medium}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 110 \text{ atau } x \geq 210 \\ \frac{x-110}{160-110}; & 110 < x \leq 160 \\ \frac{210-x}{210-160}; & 160 < x < 210 \end{cases}$$

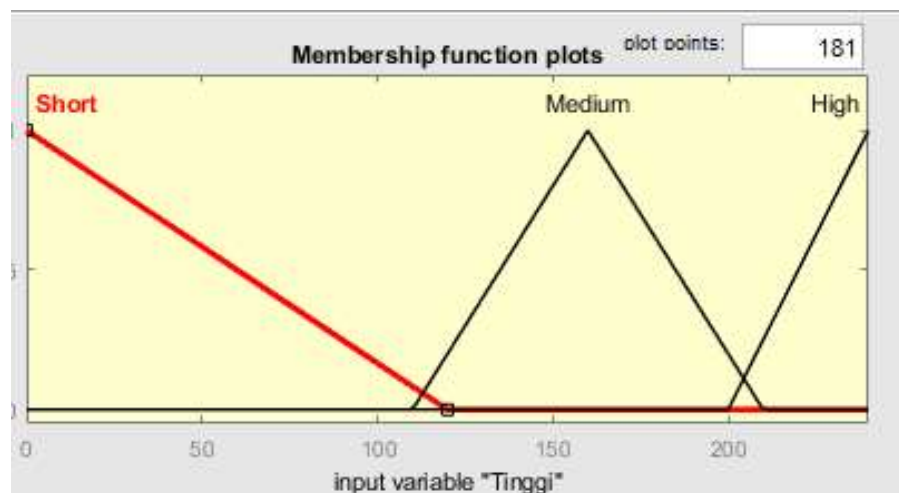
- Linier Naik

$$\mu_{Wide}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 200 \\ \frac{x-200}{240-200}; & 200 < x < 240 \\ 1; & x \geq 240 \end{cases}$$

3. Variabel Tinggi memiliki *range* nilai 0-240.

**Tabel 3.3** Variabel Tinggi

| <i>Input Tinggi</i>   |             |               |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Himpunan <i>Fuzzy</i> | Range Nilai | Parameter     |
| <i>Short</i>          | 0-120       | [0 120]       |
| <i>Medium</i>         | 110-210     | [110 160 210] |
| <i>High</i>           | 200-240     | [200 240]     |



**Gambar 3.5** Kurva *Input* Variabel Tinggi

Sumber: Olahan Peneliti (2018)

Pada gambar 3.5, ditunjukkan sebuah grafik Variabel Tinggi yang setiap nilai linguistiknya seperti *Short*, *Medium* dan *High* mempunyai nilai fuzzifikasi yang berbeda. Himpunan *fuzzy Short* mempunyai *range* 0-120, himpunan *Medium* mempunyai *range* 110-210 dan himpunan

*High* mempunyai *range* nilai 200-240. Pada gambar 3.5, terdapat bagian yang berpotongan, bagian tersebut merupakan *range* nilai yang dimiliki oleh dua himpunan *fuzzy*. Karena terdapat *range* nilai yang termasuk kedalam dua himpunan, maka perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai fuzzifikasi. Perhitungan nilai fuzzifikasi didapatkan dari fungsi linier turun, segitiga dan linier naik. Berikut perhitungan manual dari ketiga fungsi tersebut:

- Linier Turun

$$\mu_{Short}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 120 \\ \frac{120-x}{120-0}; & 0 < x < 120 \\ 1 & ; \quad x \leq 0 \end{cases}$$

- Linier Segitiga

$$\mu_{Medium}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 110 \text{ atau } x \geq 210 \\ \frac{x - 110}{160 - 110}; & 110 < x \leq 160 \\ \frac{210 - x}{210 - 160}; & 160 < x < 210 \end{cases}$$

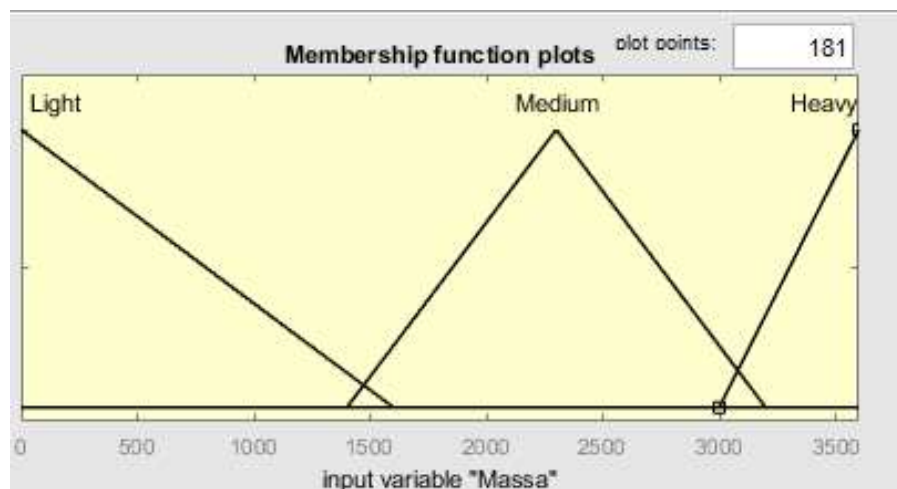
- Linier Naik

$$\mu_{High}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 200 \\ \frac{x - 200}{240 - 200}; & 200 < x < 240 \\ 1; & x \geq 240 \end{cases}$$

4. Variabel Massa memiliki range 0-3600

**Tabel 3.4** Variabel Massa

| <i>Input Massa</i>    |             |                  |
|-----------------------|-------------|------------------|
| Himpunan <i>Fuzzy</i> | Range Nilai | Parameter        |
| <i>Light</i>          | 0-1600      | [0 1600]         |
| <i>Medium</i>         | 1400-3200   | [1400 2300 3200] |
| <i>High</i>           | 3000-3600   | [3000 3600]      |



**Gambar 3.6** Kurva *Input* Variabel Massa  
Sumber: Olahan Peneliti (2018)

Pada gambar 3.6, ditunjukkan sebuah grafik Variabel Massa yang setiap nilai linguistiknya seperti *Light*, *Medium* dan *Heavy* mempunyai nilai fuzzifikasi yang berbeda. Himpunan *fuzzy Light* mempunyai range 0-1600, himpunan *Medium* mempunyai range 1400-3200 dan himpunan *High* mempunyai range nilai 3000-3600. Pada gambar 3.6, terdapat

bagian yang berpotongan, bagian tersebut merupakan *range* nilai yang dimiliki oleh dua himpunan *fuzzy*. Karena terdapat *range* nilai yang termasuk kedalam dua himpunan, maka perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai fuzzifikasi. Perhitungan nilai fuzzifikasi didapatkan dari fungsi linier turun, segitiga dan linier naik. Berikut perhitungan manual dari ketiga fungsi tersebut:

- Linier Turun

$$\mu_{Light}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 1600 \\ \frac{1600-x}{1600-0}; & 0 < x < 1600 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

- Linier Segitiga

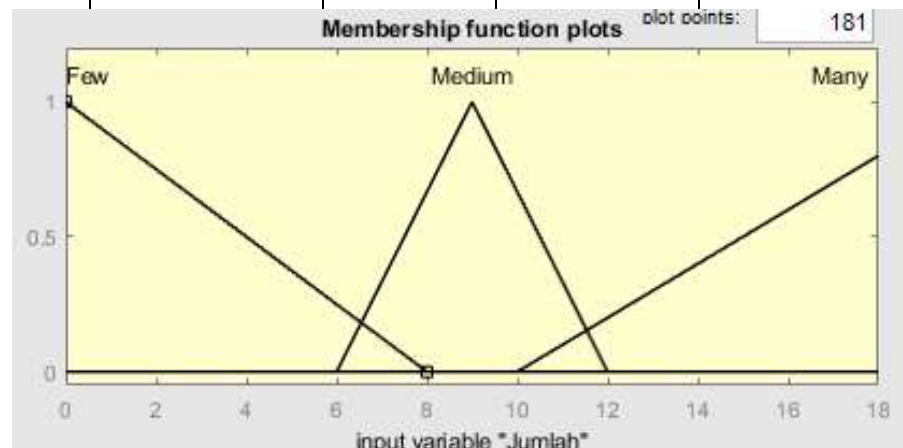
$$\mu_{Medium}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1400 \text{ atau } x \geq 3200 \\ \frac{x - 1400}{2300 - 1400}; & 1400 < x \leq 2300 \\ \frac{3200 - x}{3200 - 2300}; & 2300 < x < 3200 \end{cases}$$

- Linier Naik

$$\mu_{Heavy}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 3000 \\ \frac{x - 3000}{3600 - 3000}; & 3000 < x < 3600 \\ 1; & x \geq 3600 \end{cases}$$

5. Variabel Jumlah memiliki *range* 0-18**Tabel 3.5** Variabel Jumlah

| <i>Input Jumlah</i>   |             |           |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Himpunan <i>Fuzzy</i> | Range Nilai | Parameter |
| <i>Few</i>            | 0-8         | [0 8]     |
| <i>Medium</i>         | 6-12        | [6 9 12]  |
| <i>Many</i>           | 10-18       | [10 18]   |

**Gambar 3.7** Kurva *Input* Variabel Jumlah  
Sumber: Olahan Peneliti (2018)

Pada gambar 3.7, ditunjukkan sebuah grafik Variabel Jumlah yang setiap nilai linguistiknya seperti *Few*, *Medium* dan *Many* mempunyai nilai fuzzifikasi yang berbeda. Himpunan *fuzzy Light* mempunyai *range* 0-8, himpunan *Medium* mempunyai *range* 6-12 dan himpunan *Many* mempunyai *range* nilai 10-18. Pada gambar 3.7, terdapat bagian yang berpotongan, bagian tersebut merupakan *range*

nilai yang dimiliki oleh dua himpunan *fuzzy*. Karena terdapat range nilai yang termasuk kedalam dua himpunan, maka perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai fuzzifikasi. Perhitungan nilai fuzzifikasi didapatkan dari fungsi linier turun, segitiga dan linier naik. Berikut perhitungan manual dari ketiga fungsi tersebut:

- Linier Turun

$$\mu_{Few}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 8 \\ \frac{8-x}{8-0}; & 0 < x < 8 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

- Linier Segitiga

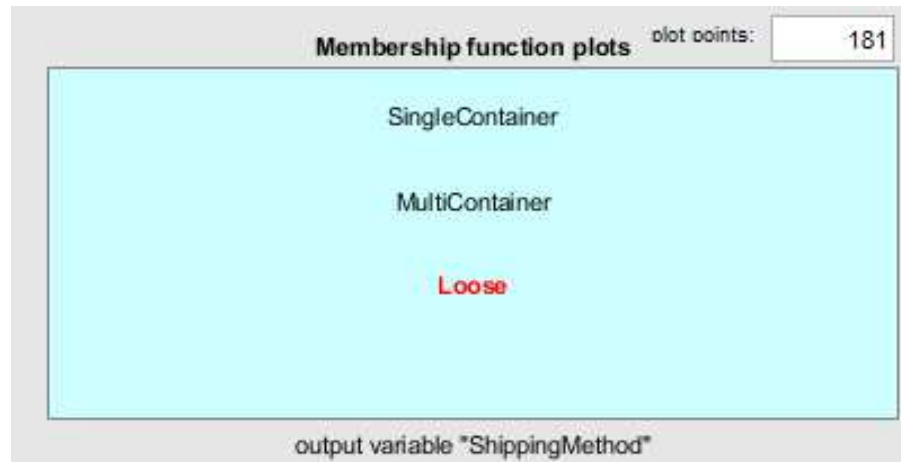
$$\mu_{Medium}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \text{ atau } x \geq 12 \\ \frac{x-6}{9-6}; & 6 < x \leq 9 \\ \frac{12-x}{12-9}; & 9 < x < 12 \end{cases}$$

- Linier Naik

$$\mu_{Many}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{18-10}; & 10 < x < 18 \\ 1; & x \geq 18 \end{cases}$$

6. Variabel *Shipping Method* memiliki 3 *output*, yaitu:

- *Single Container: 1*
- *Multi Container: 2*
- *Loose: 3*



**Gambar 3.8** Output *Shipping Method*  
 Sumber: Olahan Peneliti (2018)

#### 3.4.4. Fuzzy Rules

Aturan-aturan yang ditetapkan dalam pemilihan *Overseas Shipping Method* berjumlah 243 rules, yaitu:

1. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
2. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
3. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)
4. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)



5. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
6. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)
7. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)
8. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)
9. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)
10. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
11. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
12. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)
13. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

14. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

15. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

16. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

17. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

18. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

19. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

20. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

21. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

22. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

23. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)
24. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)
25. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)
26. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)
27. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)
28. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
29. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
30. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)
31. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)
32. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

33. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

34. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

35. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

36. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

37. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

38. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

39. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

40. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

41. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

42. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

43. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

44. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

45. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

46. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

47. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

48. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

49. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

50. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

51. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

52. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

53. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

54. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

55. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

56. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

57. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

58. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

59. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

60. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

61. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

62. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

63. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

64. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

65. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

66. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

67. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

68. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

69. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

70. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

71. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

72. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

73. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

74. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

75. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

76. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

77. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

78. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

79. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)



80. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

81. If (Panjang is *Short*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

82. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

83. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

84. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

85. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

86. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

87. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

88. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

89. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

90. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

91. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

92. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

93. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

94. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

95. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

96. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

97. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

98. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

99. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

100. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

101. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

102. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

103. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

104. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

105. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

106. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

107. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

108. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

109. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

110. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

111. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

112. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

113. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

114. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

115. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

116. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

117. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

118. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

119. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

120. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

121. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is SingleContainer)

122. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

123. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is MultiContainer)

124. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

125. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

126. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

127. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

128. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

129. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

130. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

131. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

132. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

133. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

134. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

135. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

136. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

137. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

138. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

139. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

140. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

141. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

142. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

143. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

144. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

145. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

146. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

147. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

148. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

149. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

150. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)



151. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

152. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

153. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

154. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

155. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

156. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

157. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

158. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

159. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

160. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

161. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

162. If (Panjang is *Medium*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

163. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

164. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

165. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

166. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

167. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

168. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

169. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

170. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

171. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

172. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

173. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

174. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

175. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

176. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

177. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

178. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

179. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

180. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

181. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

182. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

183. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

184. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

185. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

186. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

187. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

188. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

189. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Narrow*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

190. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

191. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

192. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

193. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

194. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

195. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

196. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

197. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

198. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

199. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

200. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

201. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

202. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

203. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

204. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

205. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

206. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

207. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

208. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

209. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

210. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

211. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

212. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

213. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

214. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

215. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

216. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Medium*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

217. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

218. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

219. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

220. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

221. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

222. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

223. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

224. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

225. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Short*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

226. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

227. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

228. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

229. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

230. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)



231. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

232. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

233. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

234. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *Medium*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

235. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

236. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

237. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Light*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

238. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

239. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

240. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Medium*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

241. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Few*) then (*ShippingMethod* is Loose)

242. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Medium*) then (*ShippingMethod* is Loose)

243. If (Panjang is *Long*) and (Lebar is *Wide*) and (Tinggi is *High*) and (Massa is *Heavy*) and (Jumlah is *Many*) then (*ShippingMethod* is Loose)

### 3.4.5. Deffuzifikasi

Deffuzifikasi merupakan proses pemetaan besaran dari himpunan *fuzzy* set yang dihasilkan kedalam bentuk nilai *crisp*. Deffuzifikasi pada metode Sugeno adalah menghitung titik pusat nilai *crisp* dengan metode rata-rata (*average*).

$$Z = \frac{a_1(w_1) + a_2(w_2) + a_3(w_3) + \dots + a_n(w_n)}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}$$

**Rumus 3.1** Metode Deffuzifikasi Sugeno Orde Nol

Dengan:

Z = output rata-rata

a = nilai minimum dari hasil operasi pembentukan aturan *fuzzy* ke n

w = bobot untuk setiap prakiraan dalam pembentukan aturan *fuzzy*.

### 3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

Dalam bab ini mengenai lokasi dan jadwal penelitian.

### 3.5.1. Lokasi Penelitian

Peneliti melakukan penelitian di PT. Infiniti Marine yang berada di Kawasan Union Industrial Park Blok B1 No. 4 – Batu Ampar. Peneliti melakukan wawancara dengan pihak terkait di lokasi penelitian.

### 3.5.2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Bulan Mei 2018 sampai dengan Bulan Juli 2018, rincian jadwal penelitian yang dilakukan penulis dapat dilihat pada tabel penelitian berikut ini:

**Tabel 3.6** Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan    | Mei 2018 |   |   |   | Juni 2018 |   |   |   | Juli 2018 |   |   |   |
|----|-------------|----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
|    |             | 1        | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1  | Input Judul |          |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 2  | BAB I       |          |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 3  | BAB II      |          |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 3  | BAB III     |          |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |