

**OPTIMALISASI PENJUALAN PRODUK MENGGUNAKAN  
SISTEM PAKAR FUZZY DATABASE**

**(Studi kasus Pada PT. Mugi Triman Interkontinental)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada  
Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri**

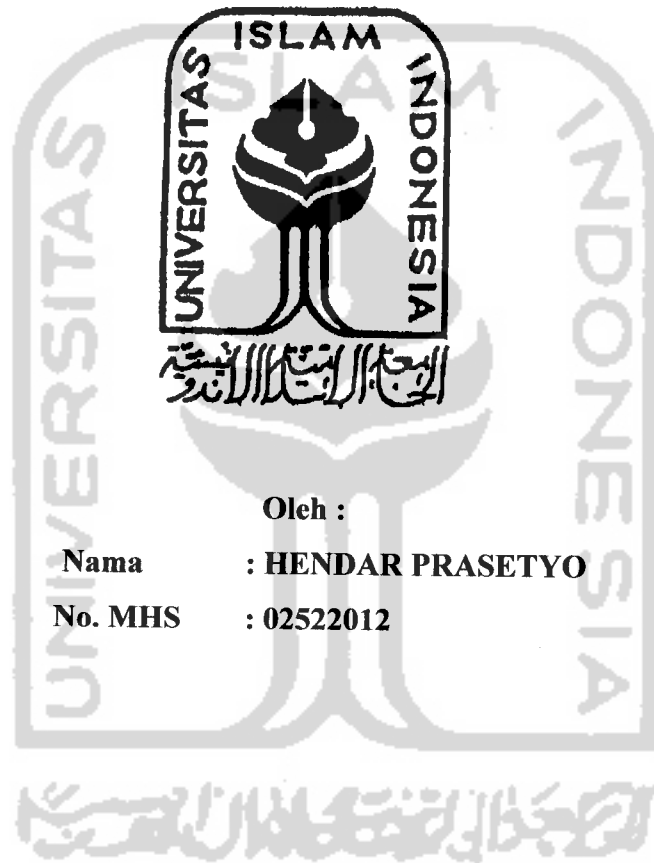


**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2007**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**OPTIMALISASI PENJUALAN PRODUK MENGGUNAKAN**  
**SISTEM PAKAR FUZZY DATABASE**

**TUGAS AKHIR**



Oleh :

Nama : HENDAR PRASETYO

No. MHS : 02522012

Yogyakarta, ..... 14- Juni 2007 .....

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agus Mansur', is written over a horizontal line.

Agus Mansur , ST ., M.Eng Sc

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**OPTIMALISASI PENJUALAN PRODUK MENGGUNAKAN  
SISTEM PAKAR FUZZY DATABASE**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

Nama : HENDAR PRASETYO

No. MHS : 02522012

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai  
Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

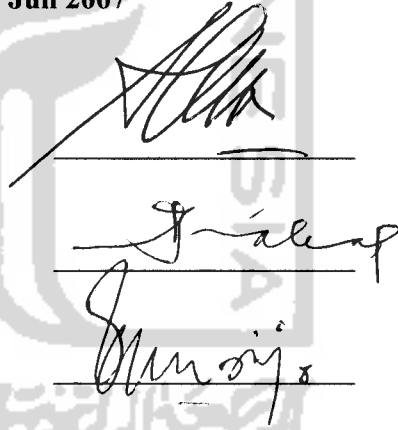
Yogyakarta, 5 Juli 2007

Tim Penguji,

Agus Mansur, ST., M.Eng Sc  
Ketua

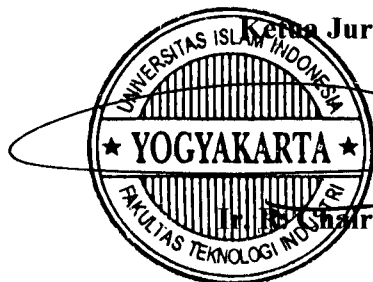
Ir. Ali Parkhan, MT  
Anggota I

Ir. Sunaryo, MP  
Anggota II

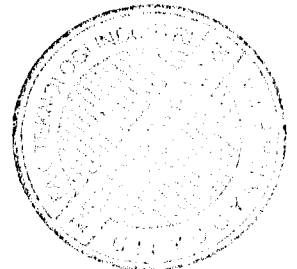


Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ir. Saiful Saleh, M.Sc., Ph.D



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabbi'l'amin, Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rakmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan yang diharapkan. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarganya, shabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

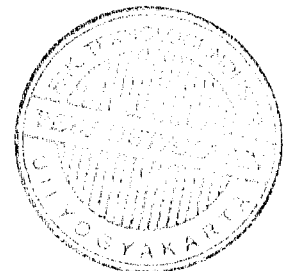
Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih yang tidak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya, sehingga baik langsung maupun tidak langsung turut membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada :

1. Kedua Orang Tua, terimakasih atas do'a dan kasih sayangnya.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Agus Mansur, ST., M.Eng,Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan masukan, dorongan, dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Sebagai penutup, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya. Amin.

Yogyakarta, Juni 2007

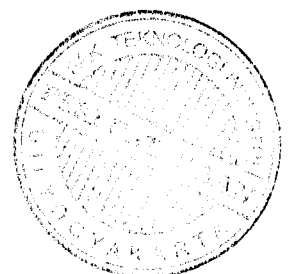
Penulis,



## ABSTRAKSI

Permasalahan yang timbul di dunia ini sering kali mengandung ketidakpastian, dan logika *fuzzy* merupakan salah satu metode untuk melakukan analisa sistem yang mengandung ketidakpastian. Banyak aplikasi logika *fuzzy* dalam mengatasi permasalahan – permasalahan yang dialami oleh suatu perusahaan dalam mengoptimalkan variabel – variabel yang ada dalam proses pemasaran yang dilakukan perusahaan untuk menghasilkan laba yang optimal. Salah satu aplikasi dan desain dari logika *fuzzy* adalah *Fuzzy Database System* yang merupakan salah satu metode yang dapat dikembangkan dari logika *fuzzy* sebagai *Decision Support System* atau sistem pendukung keputusan yang dirancang untuk meningkatkan efektifitas dalam pengambilan keputusan dan optimalisasi dalam keputusan yang diambil. PT. Mugi Triman Interkontinental merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan kayu. Hasil produksi perusahaan ini merupakan produk kayu olahan yang terdiri dari beberapa spesifikasi dan dipasarkan ke berbagai daerah tujuan yang sebagian besar di Asia Timur. Untuk mengoptimalkan laba yang didapat, maka diperlukan suatu sistem yang dapat memberi suatu rekomendasi dalam menentukan prioritas daerah tujuan pemasaran beserta produk yang dipasarkan. Sistem akan menjalankan *query* yang akan memberikan nilai rekomendasi. Pada penelitian ini, dianalisa 4 *query*, yaitu *Query 1 (FOB Tinggi and Freight Rendah)*, *Query 2 (Permintaan Rendah and Freight Tinggi)*, *Query 3 (FOB Tinggi and Permintaan Tinggi and Freight Tinggi)*, dan *Query 4 (CIF Tinggi and FOB Tinggi and Freight Rendah and Tingkat Harga Tinggi and Insurance Rendah and Permintaan Tinggi)* yang tujuannya mengoptimalkan *Free On Board* dan meminimalkan biaya. Dan *query – query* yang lain dapat dilakukan oleh perusahaan sesuai kebutuhan.

*Keyword : Fuzzy Database System, rekomendasi daerah tujuan, query*



## DAFTAR ISI

<b>Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing.....</b>	<b>i</b>
<b>Lembar Pengesahan Dosen Penguji.....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Persembahan.....</b>	<b>iii</b>
<b>Halaman Motto.....</b>	<b>iv</b>
<b>Kata Pengantar.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstraksi.....</b>	<b>vi</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Gambar.....</b>	<b>ix</b>

### **BAB I      PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang.....	2
1.2	Rumusan Masalah.....	5
1.3	Batasan Masalah.....	5
1.4	Tujuan Penelitian.....	6
1.5	Manfaat Penelitian.....	6
1.6	Sistematika Tulisan.....	6

### **BAB II      KAJIAN PUSTAKA**

2.1	Sistem Pakar.....	8
2.2	Fuzzy Database.....	10
2.2.1	Basis Data.....	10
2.2.2	Basis Data Fuzzy Model Tahani.....	11
2.2.3	Logika Fuzzy11	
2.2.3.1	Himpunan Crisp dan Himpunan Fuzzy.....	12
2.2.3.2	Domain Himpunan Fuzzy .....	12
2.2.3.3	Membangkitkan Fungsi Keanggotaan.....	12
2.2.3.4	Tipe Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy.....	15
2.2.3.5	Penalaran Fuzzy.....	17
2.2.3.6	Komposisi Aturan Fuzzy.....	17
2.3	Manajemen Penjualan.....	18
2.3.1	Ruang Lingkup Manajemen Penjualan.....	18
2.3.2	Proyeksi Penjualan.....	19

2.3.2.1	Faktor – Faktor di Dalam Perusahaan.....	20
2.3.2.2	Faktor – Faktor di Luar Perusahaan.....	22
2.3.3	Tahapan Dalam Memilih Lokasi Penjualan.....	23
2.3.3.1	Pemilihan Pasar.....	23
2.3.3.2	Analisis Area.....	25
2.3.3.3	Analisis Lokasi.....	25
<b>BAB III</b>	<b>Metodologi Penelitian</b>	
3.1	Pendahuluan.....	26
3.2	Studi Pustaka.....	26
3.3	Penentuan Objek Penelitian.....	26
3.4	Analisis Model.....	27
3.5	Pengumpulan Data.....	27
3.6	Pengolahan Data dan Analisis Hasil.....	28
3.7	Hasil Penelitian.....	28
3.8	Diagram Alir Penelitian.....	28
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1	Pengumpulan Data.....	30
4.1.1	Kebutuhan Input.....	30
4.1.2	Kebutuhan Output.....	44
4.2	Pengolahan Data.....	44
4.2.1	Fungsi Keanggotaan.....	44
4.2.2	Implementasi Sistem.....	64
4.2.2.1	Relasi Antar Tabel.....	64
4.2.2.2	Halaman Utama.....	65
4.2.2.3	Form Jenis Produk.....	65
4.2.2.4	Form Spesifikasi Produk.....	66
4.2.2.5	Form Penambahan Daerah.....	68
4.2.2.6	Form Harga Satuan.....	69
4.2.2.7	Form Batasan Fuzzy.....	72

4.2.2.8 Form Data Permintaan.....	73
4.2.3 Pembentukan Query.....	76
4.2.3.1 Query 1.....	76
4.2.3.2 Query 2.....	78
4.2.3.3 Query 3.....	80
4.2.3.4 Query 4.....	81
<b>BAB V PEMBAHASAN</b>	
5.1 Pembahasan Query.....	35
5.1.1 Query 1.....	85
5.1.2 Query 2.....	87
5.1.3 Query 3.....	88
5.1.4 Query 4.....	89
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	91
6.2 Saran.....	92
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>93</b>
<b>Lampiran</b>	





## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Jenis Produk dan Spesifikasinya.....	31
Tabel 4.2	Jumlah Permintaan Tiap Daerah Tujuan Pemasaran.....	32
Tabel 4.3	Cost Insurance and Freight Tiap Daerah Pemasaran.....	34
Tabel 4.4	Freight Tiap Daerah Pemasaran.....	36
Tabel 4.5	Insurance Tiap Daerah Pemasaran.....	38
Tabel 4.6	Free On Board Tiap Daerah Pemasaran.....	40
Tabel 4.7	Tingkat Harga Tiap Daerah Pemasaran.....	42
Tabel 4.8	Derajat Keanggotaan Variabel Tingkat Harga.....	46
Tabel 4.9	Derajat Keanggotaan Variabel Permintaan.....	50
Tabel 4.10	Derajat Keanggotaan Variabel CIF.....	53
Tabel 4.11	Derajat Keanggotaan Variabel Freight.....	56
Tabel 4.12	Derajat Keanggotaan Variabel Insurance.....	59
Tabel 4.13	Derajat Keanggotaan Variabel FOB.....	62
Tabel 4.14	Struktur Tabel Produk.....	66
Tabel 4.15	Database Produk.....	67
Tabel 4.16	Struktur Tabel Daerah Tujuan.....	68
Tabel 4.17	Database Daerah Tujuan.....	68
Tabel 4.18	Struktur Tabel Database Penjualan.....	70
Tabel 4.19	Database Penjualan.....	70
Tabel 4.20	Struktur Tabel Batas Fuzzy.....	72
Tabel 4.21	Database Batas Fuzzy.....	73
Tabel 4.22	Struktur Tabel Total Penjualan.....	74

Tabel 4.23	Database Total Penjualan.....	74
Tabel 4.24	Rekomendasi dengan Query 1.....	77
Tabel 4.25	Rekomendasi dengan Query 2.....	79
Tabel 4.26	Rekomendasi dengan Query 3.....	81
Tabel 4.27	Rekomendasi dengan Query 4.....	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daerah “bahu” pada Variabel Temperatur.....	14
Gambar 2.2	Kurva Segitiga.....	14
Gambar 4.1	Fungsi Keanggotaan pada Variabel Tingkat Harga.....	45
Gambar 4.2	Fungsi Keanggotaan pada Variabel Permintaan.....	48
Gambar 4.3	Fungsi Keanggotaan pada Variabel CIF.....	52
Gambar 4.4	Fungsi Keanggotaan pada Variabel Freight.....	55
Gambar 4.5	Fungsi Keanggotaan pada Variabel Insurance.....	58
Gambar 4.6	Fungsi Keanggotaan pada Variabel FOB.....	61
Gambar 4.7	Relasi Antar Tabel Dalam Database.....	64
Gambar 4.8	Halaman Utama.....	65
Gambar 4.9	Form Jenis Produk.....	65
Gambar 4.10	Form Spesifikasi Produk.....	66
Gambar 4.11	Form Penambahan Daerah.....	68
Gambar 4.12	Form Harga Satuan.....	69
Gambar 4.13	Form Batasan Fuzzy.....	72
Gambar 4.14	Form Data Permintaan.....	73
Gambar 4.15	Proses Pencarian Nilai Rekomendasi.....	77
Gambar 4.16	Pencarian Query 2.....	79
Gambar 4.17	Pencarian Query 3.....	80
Gambar 4.18	Pencarian Query 4.....	82

# BAB I

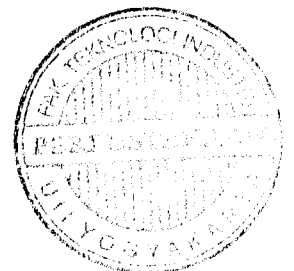
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan yang timbul di dunia ini sering kali mengandung ketidakpastian, dan logika *fuzzy* merupakan salah satu metode untuk melakukan analisa sistem yang mengandung ketidakpastian. Banyak aplikasi logika *fuzzy* dalam mengatasi permasalahan – permasalahan yang dialami oleh suatu perusahaan dalam mengoptimalkan variabel – variabel yang ada dalam perusahaan tersebut untuk menghasilkan laba yang optimal.

Aplikasi dari desain dan analisa logika *fuzzy* digunakan mulai dari penetapan jumlah produk yang akan diproduksi serta penetapan harga jualnya. Logika *fuzzy* dengan metode – metode inferensinya dapat digunakan dalam menggambarkan parameter – parameter yang berpengaruh dalam suatu proses produksi sehingga menghasilkan nilai – nilai yang optimal dari parameter tersebut. Selain itu, dalam aplikasinya logika *fuzzy* dapat digunakan untuk menutupi kelemahan metode metode atau model penyelesaian yang sifatnya konvensional. Seperti *Fuzzy Integer Linear Programming* yang digunakan untuk menjembatani kelemahan yang dimiliki *Linear Programming* Transportasi konvensional dalam mencari biaya transportasi distribusi produk.

Salah satu aplikasi dan desain dari logika *fuzzy* adalah *Fuzzy Database System* yang merupakan salah satu metode yang dapat dikembangkan dari logika *fuzzy* sebagai *Decision Support System* atau sistem pendukung keputusan yang



dirancang untuk meningkatkan efektifitas dalam pengambilan keputusan dan optimalisasi dalam keputusan yang diambil

Dalam dunia pemasaran, orang yang bertanggung jawab dalam menangani pemasaran produk yang dipasarkan oleh perusahaan memiliki tanggung jawab yang besar dalam memasarkan produk. Manajer pemasaran atau siapa saja orang yang bertanggung jawab dalam mengambil keputusan untuk membuat prioritas dalam penjualan produk harus memiliki keputusan yang tepat dalam menentukan prioritas penjualan tersebut. Tujuan suatu perusahaan dalam memasarkan produk yang mereka produksi adalah mendapat keuntungan / laba yang sebesar – besarnya dari penjualan produk dengan biaya seminimal mungkin. Jika suatu perusahaan memiliki banyak daerah distribusi, maka perusahaan harus dapat memiliki prioritas daerah yang menjadi target pemasaran / distribusi lebih dari daerah distribusi yang lain. Pemilihan prioritas ini ditentukan oleh variabel yang berpengaruh dalam penjualan produk untuk mendapat laba yang optimal. Variabel tersebut antara lain : harga jual produk, jumlah permintaan setiap daerah distribusi, biaya distribusi, dll.

PT. Mugi Triman Interkontinental merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan kayu. Hasil produksi perusahaan ini merupakan produk kayu olahan yang terdiri dari beberapa spesifikasi dan dipasarkan ke berbagai daerah tujuan yang sebagian besar di Asia Timur. Untuk mengoptimalkan laba yang didapat, maka diperlukan suatu sistem yang dapat memberi suatu rekomendasi dalam menentukan prioritas daerah tujuan pemasaran beserta produk yang dipasarkan.

Maka dari itu, perlu dibangun suatu sistem yang dapat mendukung atau memberi rekomendasi pada pengambil keputusan agar keputusan yang diambil dapat efektif dan optimal. Sistem yang akan dibangun adalah sistem basis data *fuzzy (Fuzzy Database System)*. Karena model yang digunakan adalah model Tahani, maka relasi yang ada dalam basis data masih bersifat standar dengan penekanan *fuzzy* pada beberapa *field* dalam tabel yang ada dalam basis data tersebut. *Fuzzy Database System* ini digunakan karena output yang dihasilkan dari pengolahan data dalam database yang menggunakan *query – query* tertentu akan menghasilkan derajat keanggotaan atau *fire strength* yang menunjukkan tingkat kepentingan dari daerah distribusi tersebut. Makin tinggi derajat keanggotaan atau *fire strength* nya, maka makin direkomendasikan daerah tersebut

Tujuan sistem yang dirancang adalah memudahkan menentukan daerah mana yang akan didistribusikan produk lebih dari daerah distribusi yang lain. Kelebihan sistem ini adalah input dapat setiap saat diubah dan outputnya dapat diketahui lebih cepat dibanding harus mulai menyusun secara manual, sehingga dapat menghemat waktu

Penelitian ini bertujuan memberi sebuah penelitian awal bagaimana perusahaan dapat menentukan prioritas daerah distribusi produk dan mengoptimalkan penjualan yang dilakukan sehingga perusahaan dapat mencapai laba optimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang masalah dapat disimpulkan bahwa yang menjadi pokok permasalahan adalah memilih prioritas distribusi pemasaran untuk mendapat laba optimal. Masalah yang harus dipecahkan adalah :

1. Apakah hasil dari perancangan sistem database yang dibangun?
2. Bagaimana sistem memberikan rekomendasi prioritas daerah distribusi pemasaran produk?
3. Bagaimana sistem database yang dibangun dapat memberikan hasil optimal terhadap penjualan produk?

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah perlu dilakukan untuk memfokuskan kajian yang akan dilakukan, sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan cepat dan baik. Pembatasan masalah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Terbatas pada pemilihan prioritas daerah distribusi berdasar output sistem
2. Optimalisasi yang didapat hanya berdasar variabel input yang ada dalam sistem
3. Fungsi keanggotaan *fuzzy* yang digunakan pada penelitian ini hanya fungsi bahu yang terdiri dari bahu kanan dan bahu kiri serta fungsi segitiga.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. Dapat merancang Sistem Pakar dengan basis data *Fuzzy* untuk menentukan rekomendasi daerah distribusi dan mengetahui hasil yang diperoleh dari sistem tersebut
2. Mengetahui bagaimana sistem memberikan rekomendasi prioritas daerah distribusi pemasaran produk
3. Mengetahui optimalisasi yang terjadi dalam penjualan produk setelah menggunakan sistem *database* ini

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat :

1. Mengembangkan khasanah ilmu pengetahuan khususnya pada ruang lingkup Desain Fuzzy
2. Memberikan usulan perancangan sistem pakar dalam optimasi

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih terstrukturanya penulisan tugas akhir ini maka selanjutnya sistematika penulisan ini disusun sebagai berikut :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang penulisan dan penyusunan penelitian, serta rangkaian tujuan sampai manfaat penelitian

##### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**



Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga memuat uraian tentang penelitian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan peneliti lakukan

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Merupakan tata cara dalam melaksanakan penelitian, berisi arah dan apa yang dilakukan selama melakukan penelitian sehingga penelitian dapat lebih terarah dan tersusun rapi.

### **BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN**

Berisi data yang telah dikumpulkan dan diklasifikasikan dan diorganisasikan secara sistematis. Kemudian data diolah secara logis mengikuti perencanaan penelitian.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Bagian yang menjelaskan bagaimana proses penelitian dilakukan dan membahas bagaimana sistem dirancang dan diuji keandalannya.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Merupakan bagian dimana penelitian tersebut dirangkum menjadi sebuah kesimpulan dan menyampaikan hasil yang telah diperoleh dari penelitian yang dilakukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

**Daftar Tabel**

**Daftar Gambar**

## BAB II

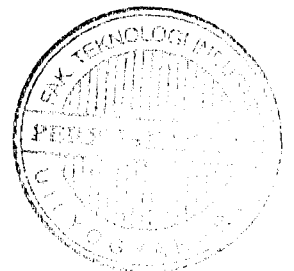
### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem yang berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan masalah yang dimaksud antara lain : pembuatan keputusan (*decision making*), pemanduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), dll. Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar (Kusrini, 2006 : 11)

Sistem Pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar. Biasanya sistem pakar hanya digunakan untuk memecahkan masalah yang biasanya sulit dipecahkan dengan manual, mengingat biaya yang diperlukan dan juga waktu.

Sistem Pakar mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960 –an oleh *Artificial Intelligence Corporation*. Periode penelitian ini didominasi oleh suatu keyakinan bahwa nalar yang digabung dengan komputer canggih akan menghasilkan prestasi pakar atau bahkan manusia super. Suatu usaha kearah ini



adalah *General Purpose Problem Solver (GPS)*. *GPS* yang berupa prosedural yang dikembangkan *Logic Theorist* merupakan sebuah percobaan untuk menciptakan mesin yang cerdas. *GPS* sendiri merupakan sebuah *predecessor* menuju *Expert System (ES)*. *GPS* berusaha untuk menyusun langkah – langkah yang dibutuhkan untuk mengubah situasi awal menjadi state tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

Pada pertengahan tahun 1960-an, terjadi pergantian dari program serba bisa (general purpose) ke program yang spesialis (specialis purpose) dengan dikembangkan *DENDRAL* oleh E. Feigenbaum dari Universitas Stanford dan kemudian diikuti oleh *MYCIN*. Problem yang kompleks membutuhkan pengetahuan yang banyak sekali tentang area problem. Pada pertengahan tahun 1970-an, beberapa *ES* mulai muncul. Sebuah pengetahuan kunci yang dipelajari saat itu adalah kekuatan dari *ES* berasal dari pengetahuan spesifik yang dimilikinya.

Sistem Pakar memiliki beberapa komponen utama, yaitu antarmuka pengguna (*user interface*), basis data sistem (*system database*), fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*), dan mekanisme inferensi (*inference mecanism*). Selain itu ada satu komponen yang hanya ada pada beberapa sistem pakar, yaitu fasilitas penjelasan (*explanation facility*) (Kusrini , 2006 : 17)

*User interface* atau antar muka pengguna adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara pengguna dengan sistem. Basisdata sistem berisi pengetahuan setingkat pakar pada subyek tertentu. Berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk mengetahui, memahami, dan menyelesaikan masalah. Basis data ini terdiri 2 elemen dasar :

- b. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
- c. Kumpulan file yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

### **2.2.2 Basisdata Fuzzy Model Tahani**

Basisdata fuzzy model Tahani masih tetap menggunakan relasi standar, hanya saja model ini menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mendapatkan informasi pada query-nya. V. Tahani mendeskripsikan suatu metode pemrosesan query fuzzy dengan didasarkan atas manipulasi bahasa yang dikenal dengan nama SQL. Hanya dengan penekanan fuzzy pada beberapa field dalam tabel – tabel yang ada dalam basisdata tersebut.

### **2.2.3 Logika Fuzzy**

Sejak ilmu logika kabur (fuzzy logic) dikembangkan oleh Lotfi A Zadeh pada tahun 1965, telah banyak penelitian – penelitian mengenai aplikasi dari logika kabur ini ke beberapa bidang, misalnya dalam pengendalian prose produksi. Ilmu logika kabur memungkinkan proses pengambilan keputusan yang melibatkan adanya informasi yang kabur (vagueness) atau tidak tepat (imprecision). Sistem logika kabur juga memungkinkan untuk menggunakan informasi dan data – data yang diperoleh dari pakar yang berdasarkan pengetahuan pakar tersebut (Sri Kusumadewi, 2000).

### 2.2.3.1 Himpunan Crisp dan Himpunan Fuzzy

Himpunan Crisp  $A$  didefinisikan oleh item-item yang ada pada himpunan itu. Jika  $a \in A$ , maka nilai yang berhubungan dengan  $a$  adalah 0, Notasi  $A = \{x \mid P(x)\}$  menunjukkan bahwa  $A$  bersisi item  $x$  dengan  $P(x)$  benar. Jika  $X_A$  merupakan fungsi karakteristik  $A$  dan properti  $P$ , maka dapat dikatakan bahwa  $P(x)$  benar, jika dan hanya jika  $X_A(x)=1$ .

Pada tahun 1965, Zadeh memodifikasi teori himpunan yang setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 sampai 1. Himpunan ini disebut dengan Himpunan Fuzzy. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah.

### 2.2.3.2 Domain Himpunan Fuzzy

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan. Domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Biasanya domain memiliki batas atas dan batas bawah. Namun, pada konsep fuzzy bisa jadi domain ini bersifat *open ended*.

### 2.2.3.3 Membangkitkan Fungsi Keanggotaan

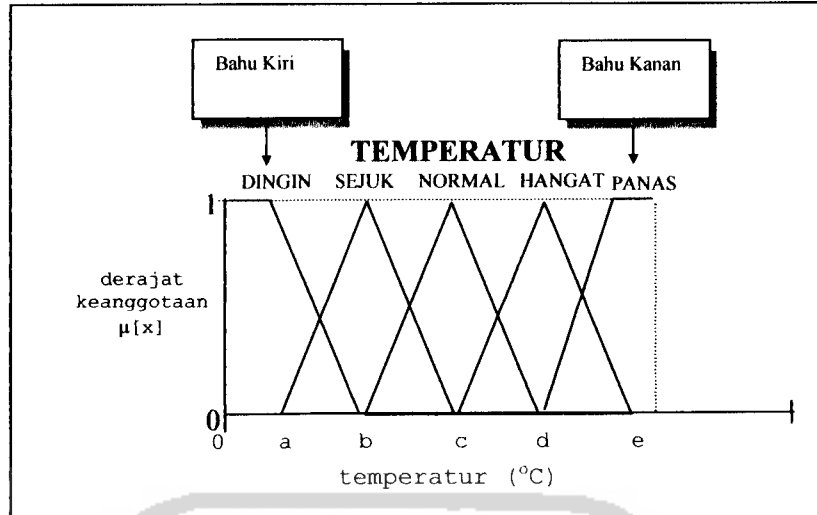
Himpunan fuzzy setelah diketahui maka juga harus mengetahui bagaimana himpunan fuzzy tersebut merepresentasikan pengetahuan. Sebagai contoh, himpunan fuzzy TINGGI konsisten terhadap suatu garis lurus dari domain *false ke*

*true*. Permukaan himpunan fuzzy yang merupakan bagian dari himpunan tersebut dapat dibuat dalam berbagai bentuk. Permukaan fuzzy mendefinisikan fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan dapat direpresentasikan dengan berbagai cara, antara lain :

a. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan: DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan fuzzy 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar 2.1 menunjukkan variabel TEMPERATUR dengan daerah bahunya.



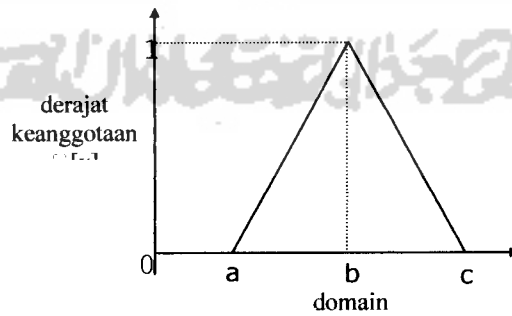
Gambar 2.1 Daerah ‘bahu’ pada variabel temperatur.

$$\mu_{dingin}[x_1] = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ \frac{b-x_1}{b-a} & a \leq x_1 \leq b \\ 0 & \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\mu_{panas}[y_1] = \begin{cases} 0 & y \leq e \\ \frac{y_1-d}{e-d} & d \leq x_1 \leq e \\ 1 & y \geq e \end{cases} \dots\dots\dots(2.2)$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kurva Segitiga.

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (c - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(2.3)$$

#### 2.2.3.4 Tipe Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau  $\alpha$  – *predikat*. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu :

##### a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.  $\alpha$  – *predikat* sebagai hasil operasi dari operator *AND* diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan – himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min (\mu_A[x], \mu_B[y]) \dots\dots\dots(2.4)$$

Contoh 2.3 :

Misalkan nilai keanggotaan 27 tahun pada himpunan muda adalah 0,6 ( $\mu_{muda}[27] = 0,6$ ) dan nilai keanggotaan Rp 2.000.000,- pada himpunan penghasilan tinggi ( $\mu_{gajitinggi}[2000000] = 0,8$ ), maka  $\alpha$  – *predikat* untuk usia **Muda** dan penghasilan **Tinggi** adalah :



$$\begin{aligned} \mu_{A \cap B} &= \min (\mu_{muda}[27], \mu_{gajitinggi}[2000000]) \\ &= \min (0,6 ; 0,8) \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

**b. Operator OR**

Operator ini berhubungan dengan operasi *union* pada himpunan  $\alpha$  - predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan – himpunan yang bersangkutan

$$\mu_{A \cup B} = \max (\mu_A[x], \mu_B[y]) \dots\dots\dots(2.5)$$

Contoh 2.4 :

Pada contoh 2.3, dapat dihitung nilai  $\alpha$  - predikat untuk usia Muda atau penghasilan Tinggi adalah :

$$\begin{aligned} \mu_{A \cup B} &= \max (\mu_{muda}[27], \mu_{gajitinggi}[2000000]) \\ &= \max (0,6 ; 0,8) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

**c. Operator NOT**

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan  $\alpha$  - predikat sebagai hasil operasi dengan operator *NOT* diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan 1.

$$\mu_A = 1 - \mu_A[x] \dots\dots\dots(2.6)$$

### 2.2.3.5 Penalaran Fuzzy

Penalaran perkiraan merupakan dasar dari teorema himpunan *fuzzy*. Dalam penalaran perkiraan metode implikasi dan metode penegasan (defuzzifikasi) merupakan tulang punggungnya.

Sistem penalaran *fuzzy* dibangun dari proposisi *fuzzy*, metode yang menggunakan ruang *fuzzy* kompleks dan variabel linguistik.

### 2.2.3.6 Komposisi Aturan-aturan Fuzzy

Sistem terdiri-dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: *max*, *additive* dan *probabilistik OR* (*probor*).

#### a. Metode Max (Maximum)

Metode ini merupakan solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator *OR* (*union*). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[x_i] = \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i]) \dots \dots \dots (2.7)$$

dengan:  $\mu_{sf}[x_i]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i;

meleburkan diri (merger) dengan perusahaan lain. Perlahan tapi pasti perusahaan seperti itu tidak mampu mengumpulkan dana untuk menghasilkan kembali produk yang mereka usahakan dalam jumlah diatas *Break Event Point (BEP)*. Akibatnya mereka akan menderita rugi dan mereka akan menghadapi kesulitan membagikan dividen kepada pemegang saham dan membayar karyawannya secara kompetitif. Sedikit demi sedikit kemampuan mereka membayar bunga dan mengembalikan pinjaman kepada kreditur juga akan menurun.(Siswanto Sutojo, 2003 : 1)

### 2.3.2 Proyeksi Penjualan

Dalam melakukan penjualan produk perlu disusun suatu proyeksi atau perkiraan penjualan produk pada masa yang akan datang . Dalam manajemen penjualan, hal ini merupakan kegiatan menyusun rencana penjualan. Menyusun rencana dan anggaran penjualan merupakan langkah pertama proses manajemen penjualan. Keberhasilan kegiatan penjualan sangat dipengaruhi keberhasilan manajemen menyiapkan rencana dan anggaran penjualan yang efektif dan efisien. Oleh karena itu menyusun rencana dan anggaran penjualan merupakan salah satu tugas utama setiap orang yang terlibat dalam manajemen penjualan.

Prof. Rolph E . Andersen, Drexel University, USA menyatakan proyeksi jumlah penjualan produk merupakan tumpuan rencana *strategik*, baik bagi perusahaan besar, menengah maupun kecil. Menurut beliau, proyeksi jumlah penjualan merupakan salah satu pegangan untuk merencanakan berbagai kegiatan manajemen perusahaan yang lain. Proyeksi jumlah penjualan produk merupakan titik berangkat penyusunan rencana dan strategi pemasaran. Sebagai contoh,

rencana pemasaran akan disesuaikan dengan jumlah optimal penjualan produk yang diharapkan dapat diperoleh selama tiga sampai lima tahun mendatang.

Proyeksi jumlah penjualan merupakan bahan masukan untuk menyusun jadwal produksi. Dengan perkataan lain, bagian produksi baru akan menyusun rencana dan jadwal produksi setelah mereka mengetahui dengan pasti produk atau produk apa saja yang akan dijual perusahaannya. Berapa jumlah tiap jenis produk, kapan akan dijual dan didaerah pemasaran mana saja. Selanjutnya rencana dan jadwal produksi dipergunakan bagian logistik sebagai pedoman untuk menyusun rencana pembelian dan persediaan bahan baku, bahan pembantu, dan bahan jadi.

Agar dapat menentukan proyeksi jumlah penjualan secara lebih akurat, manajer penjualan harus memperhatikan berbagai macam faktor yang mempengaruhi perkembangan permintaan produk perusahaan mereka.

Oleh karena itu sebelum menyusun proyeksi penjualan produk, hendaknya manajer penjualan mengumpulkan dan menganalisa data – data yang bersangkutan dengan faktor – faktor tadi.

#### **2.3.2.1 Faktor - faktor didalam perusahaan**

Banyak faktor internal yang mempengaruhi kemampuan perusahaan menjual produk mereka dalam jumlah tertentu tiap masa tertentu. Faktor internal tersebut dapat menyangkut aspek produksi, pemasaran, sumber daya manusia, maupun keuangan.

Faktor pemasaran yang mempengaruhi kemampuan perusahaan menjual produk antara lain adalah strategi pemasaran terpadu (marketing mix). Sebagai contoh apabila strategi harga yang disusun perusahaan tidak kompetitif, besar kemungkinan mereka mendapat kesulitan mencapai jumlah penjualan produk

yang diinginkan. Para pembeli, termasuk distributor lebih suka membeli produk serupa dan setingkat dari perusahaan lain yang strategi harganya lebih kompetitif. Hal lain dari pemasaran yang mempengaruhi kemampuan perusahaan menjual produknya adalah jalur distribusi (*channel of distribution*) yang dapat mereka kuasai. Semakin banyak pedagang besar dan pedagang eceran yang dapat mereka kuasai, semakin besar harapan perusahaan dapat menjual produknya dalam jumlah besar.

Strategi promosi juga mempengaruhi kemampuan mencapai jumlah penjualan yang mereka inginkan. Apabila perusahaan saingan yang setingkat mengiklankan produk mereka secara intensif, perusahaan yang tidak mengiklankan produknya tidak mendapat perhatian calon pembeli. Akibatnya ada kemungkinan mereka mendapat hambatan memasarkan produknya.

Kesetiaan pelanggan kepada merk (*brand loyalty*) merupakan faktor pemasaran lain lagi yang dapat mempengaruhi jumlah penjualan produk. Apabila *brand loyalty* mayoritas pelanggan cukup kuat, dapat diharapkan mereka akan memesan lagi setiap saat membutuhkan produk. Hal ini minimum dapat menjamin stabilitas jumlah penjualan produk tiap masa tertentu. Karena *brand loyalty* para pelanggannya yang kuat, perusahaan jasa penerbangan internasional *Singapore Airlines* lebih mudah menyusun proyeksi penjualan jasa mereka.

Dilain pihak perkembangan penjualan produk juga dipengaruhi oleh efektifitas strategi pemasaran terpadu yang dikembangkan perusahaan saingan. Sebelum menyusun proyeksi jumlah penjualan produk, sebaiknya manajer penjualan mengumpulkan dan menganalisa data perusahaan saingan. Termasuk dalam data penting perusahaan saingan adalah segmentasi pasar dan daerah

pemasaran yang mereka layani, strategi pemasran terpadu, kapasitas produksi, sarana produksi dan taksasi jumlah penjualan produk secara keseluruhan dan di daerah – daerah pemasaran utama.. Disamping itu juga, manajer penjualan harus memperhatikan trend penjualan produk mereka pada tahun – tahun terdahulu.(Siswanto Sutojo, 2003 : 63-64)

### 2.3.2.2 Faktor – faktor di luar perusahaan

Faktor diluar perusahaan yang dapat mempengaruhi laju penjualan produk perusahaan pada umumnya adalah perkembangan lingkungan bisnis ekstern perusahaan. Faktor lingkungan ekstern dari perusahaan yang dapat mempengaruhi perkembangan penjualan atau permintaan adalah perkembangan kehidupan ekonomi dan moneter, kehidupan sosial, teknologi dan konsumen sasaran, serta pembangunan infrastruktur publik , dan bencana alam.

Disamping itu juga laju penjualan produk juga dipengaruhi perkembangan persaingan dipasar. Munculnya produk baru yang menjanjikan lebih banyak manfaat dapat mempengaruhi laju penjualan produk lama. Sebagai contoh, munculnya *personal computer* dipasar telah menurunkan permintaan mesin tik manual dan mesin tik elektrik. Hal yang sama terjadi apabila di pasar muncul perusahaan saingan baru yang kuat. Sebagai contoh, ketika perusahaan *hypermarket* Perancis *Carrefour* melebarkan sayapnya ke Thailand, Filipina, Singapura, dan Indonesia, banyak perusahaan supermarket di negara – negara tersebut merosot jumlah hasil penjualannya. Hal ini disebabkan karena *Carrefour* yang lebih kuat mampu menyedot banyak pelanggan supermarket. (Siswanto Sutojo, 2003 : 66)

### 2.3.3 Tahapan Dalam Memilih Lokasi Penjualan

Berbicara tentang industri penjualan, kita bicara tentang bagaimana pelanggan dengan mudah mengakses produk kita. Ada beberapa tahapan yang kita lakukan sebelum memutuskan satu lokasi yang tepat untuk mendistribusikan atau menjual produk kita, mulai dari pemilihan pasar (*market selection*), analisis area (*area trading analysis*), sampai dengan analisis tempat (*site analysis*). (M. Taufiq Amir, 2004 : 188)

#### 2.3.3.1 Pemilihan Pasar

Bisnis yang baik selalu dimulai dengan menganalisis siii pelanggan terlebih dahulu. Sebelum menentukan satuyang terbaik, perusahaan memilih beberapa area yang kira – kira dapat menjadi pasar potensial. Dalam pemilihan pasar ini, beberapa aspek merupakan variabel penting untuk diperhatikan

##### a. Tingkat perekonomian masyarakat

Kita perhatikan secara sepintas seperti apa tingkat perekonomian masyarakat pada area penjualan tersebut. Kita bisa mengamati dan mengambil kesimpulan, misal dari mobil – mobil yang digunakan, toko apa saja yang ada disana, dll

##### b. Tingkat Persaingan

Dapat diketahui dengan menghitung ada berapa banyak yang menawarkan produk atau jasa yang samaseperti apa yang perusahaan kita produksi. Apakah intensitas persaingan yang ada sudah membuat pasar tersbut jenuh atau belum?. Kita dapat mengasumsikan bahwa semakin rendah tingkat kejenuhan serta tingkat persaingannya, maka

semakin besar pula peluang untuk sukses dalam penjualan produk perusahaan.

c. Ukuran populasi dan karakteristiknya

Tidak mudah untuk mendapat angka pasti berapa jumlah populasi dari suatu lokasi tertentu. Tapi kita bisa meraba dan mendekatinya dengan beberapa cara, misalnya dengan mencari tahu pada kelurahan setempat melalui kartu keluarganya. Untuk tahu karakternya lebih sulit, tetapi tetap bisa diraba. Bisa juga kita amati, apakah kepala keluarganya lebih banyak bekerja di perusahaan swasta atau pegawai negeri. Semua ini akan bermanfaat bagi kita dalam penentuan barang yang dijual, penetapan harga, cara – cara promosi, dll

d. Industri / bisnis disekitar

Kadang kita juga dapat mengukur perekonomian yang ada disekitar dengan memperhatikan perusahaan / pabrik / bisnis yang ada di lingkungan tersebut

e. Peraturan yang berlaku

Dengan diberlakukannya UU Otonomi Daerah pada tahun 2001, maka banyak sekali perubahan menyangkut ketentuan – ketentuan dalam perdagangan umum. Karena itu, jangan abaikan peraturan yang berkaitan dengan penjualan produk, karena ada perbedaan antara satu daerah dengan daerah yang lain.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pendahuluan**

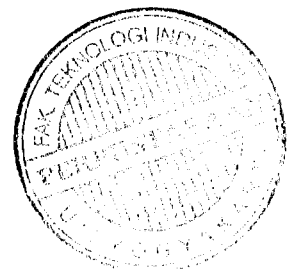
Langkah penelitian perlu disusun secara baik untuk mempermudah penyusunan laporan penelitian. Sehingga penelitian dapat dilakukan secara rapi dan sesuai dengan kerangka kerja yang akan dilaksanakan

#### **3.2 Studi Pustaka**

Studi pustaka yang dilakukan yaitu studi pustaka induktif. Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian. Dan manfaat bagi peneliti adalah untuk menjadi kekinian topik penelitian. Kajian berasal dari jurnal dan prosiding serta buku – buku, dll. Pada kajian induktif dapat diketahui perkembangan penelitian, batas dan kekurangan penelitian terdahulu

#### **3.3 Penentuan Objek Penelitian**

Objek penelitian berupa studi kasus di PT Mugi Triman Interkontinental, yang merupakan perusahaan yang memasarkan hasil olahan kayu yang di ekspor ke beberapa negara. Data yang digunakan merupakan data – data yang berpengaruh terhadap penentuan prioritas penjualan terhadap suatu daerah distribusi. Data yang digunakan antara lain data permintaan, jumlah keuntungan dari penjualan produk, biaya distribusi, biaya *insurance*, dan tingkat harga di setiap daerah pemasaran.



### 3.6 Pengolahan Data dan Analisis Hasil

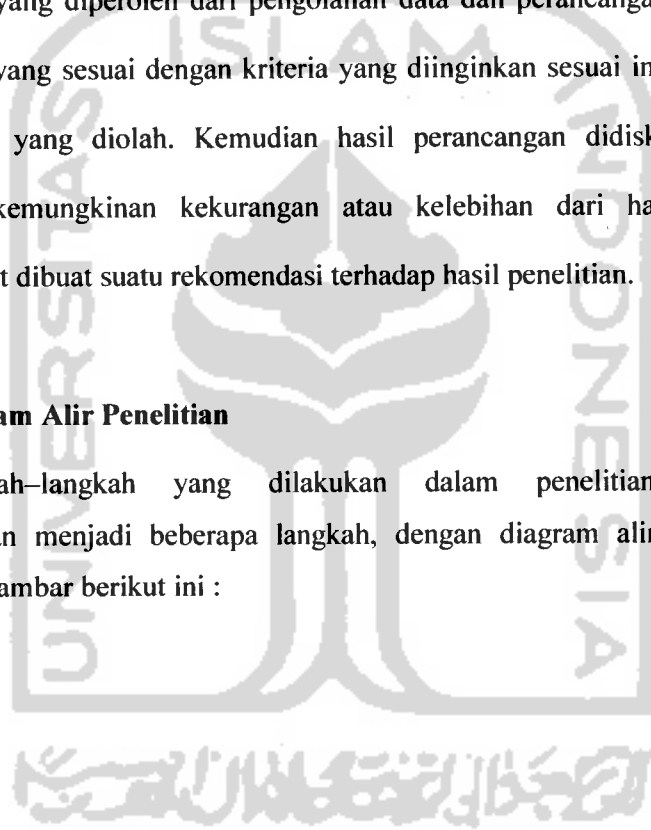
Data yang sudah terkumpul kemudian diolah dengan perhitungan secara matematis sesuai model yang digunakan kemudian dianalisis dengan *fuzzy logic* kemudian dibuat user interface dengan bahasa pemrograman untuk dapat digunakan secara berkelanjutan.

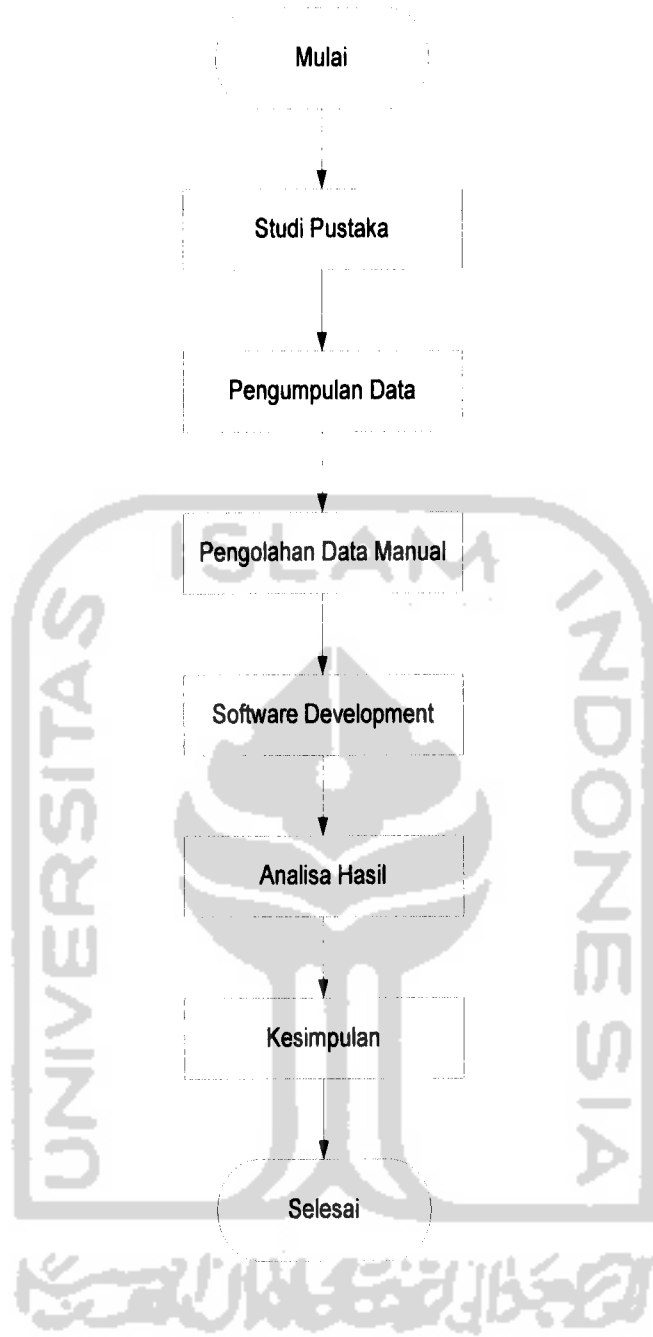
### 3.7 Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari pengolahan data dan perancangan adalah nilai rekomendasi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan sesuai input variabel – variabel data yang diolah. Kemudian hasil perancangan didiskusikan untuk mengetahui kemungkinan kekurangan atau kelebihan dari hasil penelitian sehingga dapat dibuat suatu rekomendasi terhadap hasil penelitian.

### 3.8 Diagram Alir Penelitian

Langkah–langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi beberapa langkah, dengan diagram alir (*flow chart*) seperti pada gambar berikut ini :





## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

Sistem yang akan dibangun merupakan sistem basisdata *fuzzy* (*Fuzzy Database System*). Karena itu model yang digunakan adalah model Tahani, maka relasi yang ada dalam basisdata masih bersifat standar, dengan penekanan *fuzzy* pada beberapa *field* dalam tabel – tabel yang ada dalam basisdata tersebut

##### 4.1.1 Kebutuhan Input

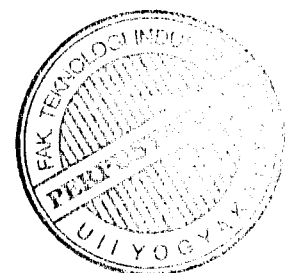
Kebutuhan input merupakan input data *fuzzy* dan *non fuzzy* yang merupakan data dari bagian pemasaran PT Mugi Trimian Interkontinental periode Januari – Desember 2006, data – data tersebut terdiri atas :

a. Daerah tujuan pemasaran

Terdiri atas daerah – daerah yang menjadi tujuan pemasaran, terdapat 15 daerah tujuan pemasaran produk antara lain, *Alexandria, Kashima, Inchon, Merugame, Senboku, Chiba, Ujina, Tomakomai, Shanghai, Shanghai Port, Beilun Port, Hongkong, Long Beach, Tianjin.*

b. Jenis produk yang dipasarkan

Terdiri atas produk – produk yang diproduksi dengan beberapa spesifikasi type dan ukuran yang di jual di daerah tujuan pemasaran di atas.



Tabel 4.1 Jenis Produk dan Spesifikasinya

Jenis Produk	Nama Produk
Urethane Concrete Panel	1800x900x11.5
Urethane Concrete Panel	1800x600x11.5
Urethane Concrete Panel	1999x999x12
B-Urethane Complete Panel	1800x600x11.5
B-Urethane Complete Panel	1800x900x11.5
Concrete Panel	1800x1230x11.5
Concrete Panel	1800x900x11.5
Concrete Panel	1800x900x14.5
Concrete Panel	1996x999x11.5
Concrete Panel	1996x996x29.5
Concrete Panel	2000x1000x11.5
Concrete Panel	1999x999x11.5
Concrete Panel	1840x965x12
Concrete Panel	1800x1220x11.5
Concrete Panel	1800x600x11.5
Concrete Panel	1820x910x3.7
Concrete Panel	1830x920x5.2
Container Flooring	2400x1160x28
Container Flooring	1388x1160x28
Container Flooring	1626x636x28
Container Flooring	1010x1160x28
Container Flooring	2400x220x28
Container Flooring	2400x1159x28
Container Flooring	1010x1159x28
4mm Lining Plywood	945x2174x4
4mm Lining Plywood	1220x2174x4
4mm Lining Plywood	945x2167x4
4mm Lining Plywood	990x2174x4
4mm Lining Plywood	1108x2107x4
4mm Lining Plywood	1220x2136x4
4mm Lining Plywood	404x2136x4
4mm Lining Plywood	2218x1101x4
4mm Lining Plywood	2218x1220x4
4mm Lining Plywood	2136x1220x4
4mm Lining Plywood	1220x2177x4
4mm Lining Plywood	925x2177x4
4mm Lining Plywood	549x2136x4
4mm Lining Plywood	1101x2218x4
4mm Lining Plywood	494x2136x4
4mm Lining Plywood	1220x2230x4
4mm Lining Plywood	1075x2230x4
15mm Flooring	1219x1872x15

15mm Flooring	1075x1872x15
15mm Flooring	1219x1708x15
15mm Flooring	1170x1708x15
Plywood	2440x1220x5
Plywood	1830x915x3
Plywood	1830x915x4
Plywood	1830x915x5.5
Plywood	1830x915x7
Plywood	1830x915x8

c. Jumlah permintaan

Merupakan jumlah permintaan dan yang terjual per produk pada setiap daerah pemasaran. Satuan yang digunakan adalah  $m^3$

**Tabel 4.2 Jumlah Permintaan Tiap Daerah Tujuan Pemasaran**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Permintaan ( $m^3$ )
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	19.44
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	288.14
		B-UCP	11,5 x 600 x 1800
		11,5 x 900 x 1800	7.45
	CP	11,5 x 1230 x 1800	87.13
		11,5 x 900 x 1800	178.25
		14,5 x 900 x 1800	80.81
		11,5 x 999 x 1996	50.30
		29,5 x 996 x 1996	51.61
		11,5 x 1000 x 2000	50.60
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	100.65
	CP	11,5 x 999 x 1999	100.65
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	1655.12
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	106.66
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	916.61
		11,5 x 600 x 1800	149.04
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	70.79
		11,5 x 600 x 1800	17.39
	CP	12 x 965 x 1840	63.92
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	2019.49
		11,5 x 600 x 1800	231.01
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	312.98
		11,5 x 600 x 1800	32.29
	CP	11,5 x 1220 x 1800	53.03
		11,5 x 900 x 1800	143.45
11,5 x 600 x 1800		9.94	
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	1529.52
		11,5 x 600 x 1800	784.94

	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	29.81
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	1717.69
		11,5 x 600 x 1800	899.46
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	158.36
		11,5 x 600 x 1800	29.81
	CP	3,7 x 910 x 1820	55.76
		5,2 x 920 x 1830	109.43
11,5 x 900 x 1800		202.08	
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	1400.98
		11,5 x 600 x 1800	530.65
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	666.95
		11,5 x 600 x 1800	36.02
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	2182.66
		28 x 1160 x 1388	360.66
		28 x 636 x 1626	463.29
		28 x 1160 x 1010	65.61
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	10.68
		4 x 2174 x 1220	13.79
		4 x 2167 x 945	27.49
		4 x 2174 x 990	11.16
		4 x 2107 x 1108	24.28
		4 x 2136 x 1220	27.10
		4 x 2136 x 404	10.97
	5 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	89.00
		15 x 1872 x 1075	39.24
	Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400
28 x 1160 x 1388			54.10
28 x 636 x 1626			69.49
28 x 1160 x 1010			982.15
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 2400	989.99
		28 x 1160 x 1388	130.73
		28 x 636 x 1626	167.91
		28 x 1160 x 1010	65.61
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	11.69
		4 x 2177 x 925	8.86
		4 x 2136 x 1220	22.93
		4 x 2136 x 549	10.32
		4 x 2174 x 1220	1.06
		4 x 2174 x 945	0.82
		4 x 2218 x 1101	0.98
		4 x 2107 x 1108	1.87
		4 x 2136 x 494	0.84
		4 x 2230 x 1220	2.18
		4 x 2230 x 1075	0.96
		15mm Flooring	15 x 1708 x 1219
	15 x 1708 x 1170		32.97
	15 x 1872 x 1219		6.85
	15 x 1872 x 1075		3.02
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	0.98
4 x 1220 x 2218		1.08	
4 x 1220 x 2136		2.08	

Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	827.49
	Plywood	5 x 1220 x 2440	39.59
		3,00 x 915 x 1830	4.91
		4,00 x 915 x 1830	4.31
		5,50 x 915 x 1830	24.00
		7,00 x 915 x 1830	49.08
		8,00 x 915 x 1830	29.56
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	17.22
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	841.42
		28 x 1159 x 1010	177.05

d. *Cost Insurance and Freight*

*Cost, Insurance dan Freight (CIF)* merupakan istilah yang biasa digunakan dalam perdagangan internasional, khususnya menggunakan transportasi maritim. Secara umum dapat dikatakan *CIF* adalah total penjualan produk yang merupakan hasil nominal dari total penjualan suatu produk sesuai dengan tingkat harga masing – masing produk. Dan dalam penentuan tingkat harga jual tersebut mempertimbangkan unsur *cost* baik itu biaya *Freight* atau biaya distribusi dan biaya *Insurance*.

**Tabel 4.3 Cost Insurance and Freight Tiap Daerah Pemasaran**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	CIF ( US Dollar)
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	10108.8
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	126783.36
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	5812.56
		11,5 x 900 x 1800	2757.24
	CP	11,5 x 1230 x 1800	24830.91
		11,5 x 900 x 1800	50799.825
		14,5 x 900 x 1800	32322
		11,5 x 999 x 1996	19112.48
		29,5 x 996 x 1996	19611.04
		11,5 x 1000 x 2000	20240
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	35226.8
	CP	11,5 x 999 x 1999	42272.16
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	695149.98
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	42663.2
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	384977.88



		4 x 2174 x 945	453.19
		4 x 2218 x 1101	538.75
		4 x 2107 x 1108	1030.58
		4 x 2136 x 494	465.89
		4 x 2230 x 1220	1201.15
		4 x 2230 x 1075	528.82
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	35246.69
		15 x 1708 x 1170	16914.64
		15 x 1872 x 1219	3511.49
		15 x 1872 x 1075	1548.23
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	538.75
		4 x 1220 x 2218	597.26
		4 x 1220 x 2136	1150.37
Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	427811.81
	Plywood	5 x 1220 x 2440	18330.63
		3,00 x 915 x 1830	1718.85
		4,00 x 915 x 1830	1509.20
		5,50 x 915 x 1830	8400.70
		7,00 x 915 x 1830	17179.40
		8,00 x 915 x 1830	10346.70
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	12396.17
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	421553.42
		28 x 1159 x 1010	88701.55

e. *Freight*

Merupakan biaya distribusi yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mengirimkan produk menuju daerah pemasaran. Dalam penelitian ini yang digunakan adalah *Freight* per satuan produk (*US Dollar / m<sup>3</sup>*)

**Tabel 4.4 Freight Tiap Daerah Pemasaran**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Freight
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	126.00
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	35.00
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	35.00
		11,5 x 900 x 1800	35.00
	CP	11,5 x 1230 x 1800	35.00
		11,5 x 900 x 1800	35.00
		14,5 x 900 x 1800	35.00
		11,5 x 999 x 1996	35.00
		29,5 x 996 x 1996	35.00
		11,5 x 1000 x 2000	35.00
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	35.00
	CP	11,5 x 999 x 1999	35.00
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	28.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	29.00

Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	34.00
		11,5 x 600 x 1800	36.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	31.00
		11,5 x 600 x 1800	28.00
	CP	12 x 965 x 1840	38.00
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	36.00
		11,5 x 600 x 1800	35.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	35.00
		11,5 x 600 x 1800	35.00
	CP	11,5 x 1220 x 1800	28.00
		11,5 x 900 x 1800	28.00
11,5 x 600 x 1800		28.00	
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	37.00
		11,5 x 600 x 1800	37.00
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	35.00
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	36.00
		11,5 x 600 x 1800	36.50
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	37.00
		11,5 x 600 x 1800	35.00
	CP	3,7 x 910 x 1820	38.00
		5,2 x 920 x 1830	38.00
11,5 x 900 x 1800		35.00	
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	39.00
		11,5 x 600 x 1800	38.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	38.00
		11,5 x 600 x 1800	38.00
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	37.60
		28 x 1160 x 1388	37.60
		28 x 636 x 1626	37.60
		28 x 1160 x 1010	37.60
		4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945
	4 x 2174 x 1220	33.60	
	4 x 2167 x 945	33.60	
	4 x 2174 x 990	33.60	
	4 x 2107 x 1108	33.60	
	4 x 2136 x 1220	33.60	
	4 x 2136 x 404	33.60	
	5 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	33.60
		15 x 1872 x 1075	33.60
Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400	43.00
		28 x 1160 x 1388	47.00
		28 x 636 x 1626	47.00
		28 x 1160 x 1010	46.30
		28 x 1160 x 2400	50.20
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 1388	50.40
		28 x 636 x 1626	50.40
		28 x 1160 x 1010	49.80
		28 x 1160 x 2400	50.20
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	35.90
		4 x 2177 x 925	35.90
		4 x 2136 x 1220	35.90
		4 x 2136 x 549	35.90

		4 x 2174 x 1220	35.90
		4 x 2174 x 945	35.90
		4 x 2218 x 1101	35.90
		4 x 2107 x 1108	35.90
		4 x 2136 x 494	35.90
		4 x 2230 x 1220	35.90
		4 x 2230 x 1075	35.90
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	35.90
		15 x 1708 x 1170	35.90
		15 x 1872 x 1219	35.90
		15 x 1872 x 1075	35.90
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	35.90
		4 x 1220 x 2218	35.90
		4 x 1220 x 2136	35.90
Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	38.50
	Plywood	5 x 1220 x 2440	35.40
		3,00 x 915 x 1830	37.80
		4,00 x 915 x 1830	37.80
		5,50 x 915 x 1830	37.80
		7,00 x 915 x 1830	37.80
		8,00 x 915 x 1830	37.80
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	166.20
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	45.50
		28 x 1159 x 1010	45.50

f. *Insurance*

Merupakan biaya asuransi yang harus dikeluarkan selama produk dalam pengiriman. Satuan yang digunakan *US Dollar / m<sup>3</sup>*

**Tabel 4.5 Insurance Tiap Daerah Pemasaran**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Insurance
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	0.00
		11,5 x 900 x 1800	0.00
	CP	11,5 x 1230 x 1800	0.00
		11,5 x 900 x 1800	0.00
		14,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 999 x 1996	0.00
		29,5 x 996 x 1996	0.00
		11,5 x 1000 x 2000	0.00
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	0.00
	CP	11,5 x 999 x 1999	0.00
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00

		11,5 x 600 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	CP	12 x 965 x 1840	0.00
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	CP	11,5 x 1220 x 1800	0.00
		11,5 x 900 x 1800	0.00
11,5 x 600 x 1800		0.00	
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	0.00
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	CP	3,7 x 910 x 1820	0.00
		5,2 x 920 x 1830	0.00
11,5 x 900 x 1800		0.00	
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00
		11,5 x 600 x 1800	0.00
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	1.06
		28 x 1160 x 1388	1.06
		28 x 636 x 1626	1.06
		28 x 1160 x 1010	1.06
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	1.27
		4 x 2174 x 1220	1.27
		4 x 2167 x 945	1.27
		4 x 2174 x 990	1.27
		4 x 2107 x 1108	1.27
		4 x 2136 x 1220	1.27
		4 x 2136 x 404	1.27
	5 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	1.27
		15 x 1872 x 1075	1.27
Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400	1.07
		28 x 1160 x 1388	1.04
		28 x 636 x 1626	1.04
		28 x 1160 x 1010	1.04
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 2400	1.21
		28 x 1160 x 1388	1.18
		28 x 636 x 1626	1.18
		28 x 1160 x 1010	1.30
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	1.26
		4 x 2177 x 925	1.26
		4 x 2136 x 1220	1.26
		4 x 2136 x 549	1.26
		4 x 2174 x 1220	1.26

		4 x 2174 x 945	1.26
		4 x 2218 x 1101	1.26
		4 x 2107 x 1108	1.26
		4 x 2136 x 494	1.26
		4 x 2230 x 1220	1.26
		4 x 2230 x 1075	1.26
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	1.26
		15 x 1708 x 1170	1.26
		15 x 1872 x 1219	1.26
		15 x 1872 x 1075	1.26
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	1.26
		4 x 1220 x 2218	1.26
		4 x 1220 x 2136	1.26
Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	1.21
	Plywood	5 x 1220 x 2440	0.92
		3,00 x 915 x 1830	43.98
		4,00 x 915 x 1830	43.98
		5,50 x 915 x 1830	43.98
		7,00 x 915 x 1830	43.98
		8,00 x 915 x 1830	43.98
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	0
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	1.11
		28 x 1159 x 1010	1.11

g. *Free On Board*

Merupakan pendapatan yang berasal dari hasil penjualan produk setelah dikurangi biaya *Freight* dan biaya *Insurance*. Secara matematis dapat dikatakan bahwa :

$$\text{Free On Board} = \text{CIF} - (\text{Freight} + \text{Insurance})$$

**Tabel 4.6 Free On Board Tiap Daerah Pemasaran**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Free On Board (US Dollar)
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	7659.36
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	116698.32
		B-UCP	11,5 x 600 x 1800
		11,5 x 900 x 1800	2496.42
	CP	11,5 x 1230 x 1800	21781.50
		11,5 x 900 x 1800	44561.25
		14,5 x 900 x 1800	29493.83
		11,5 x 999 x 1996	17352.12
		29,5 x 996 x 1996	17804.76
		11,5 x 1000 x 2000	18469.00
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	31704.12
	CP	11,5 x 999 x 1999	38749.48

		11,5 x 600 x 1800	420
	CP	12 x 965 x 1840	335
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	420
		11,5 x 600 x 1800	440
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	370
		11,5 x 600 x 1800	390
	CP	11,5 x 1220 x 1800	310
		11,5 x 900 x 1800	310
11,5 x 600 x 1800		310	
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	420
		11,5 x 600 x 1800	440
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	440
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	420
		11,5 x 600 x 1800	440
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	370
		11,5 x 600 x 1800	390
	CP	3,7 x 910 x 1820	455
		5,2 x 920 x 1830	405
11,5 x 900 x 1800		385	
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	400
		11,5 x 600 x 1800	420
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	295
		11,5 x 600 x 1800	315
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	455
		28 x 1160 x 1388	455
		28 x 636 x 1626	455
		28 x 1160 x 1010	455
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	553
		4 x 2174 x 1220	553
		4 x 2167 x 945	553
		4 x 2174 x 990	553
		4 x 2107 x 1108	553
		4 x 2136 x 1220	553
		4 x 2136 x 404	553
	5 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	513
		15 x 1872 x 1075	513
	Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400
28 x 1160 x 1388			505
28 x 636 x 1626			505
28 x 1160 x 1010			505
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 2400	501
		28 x 1160 x 1388	501
		28 x 636 x 1626	501
		28 x 1160 x 1010	501
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	552
		4 x 2177 x 925	552
		4 x 2136 x 1220	552
		4 x 2136 x 549	552
		4 x 2174 x 1220	552
		4 x 2174 x 945	552
		4 x 2218 x 1101	552

4.

kr

4.

4.

In

m

m

a.

R

Tingkat Harga 380 (terdapat dalam himpunan Rendah dan Sedang), dan 505 (terdapat dalam himpunan Sedang Tinggi) maka derajat keanggotaannya adalah :

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Tingkat Harga Rendah}}[380] &= \frac{400 - x}{100} \\ &= \frac{400 - 380}{100} = \frac{20}{100} = 0,2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Tingkat Harga Sedang}}[380] &= \frac{x - 300}{100} \\ &= \frac{380 - 300}{100} = \frac{80}{100} = 0,8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Tingkat Harga Sedang}}[505] &= \frac{550 - x}{150} \\ &= \frac{550 - 505}{150} = \frac{45}{150} = 0,3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Tingkat Harga Tinggi}}[505] &= \frac{x - 400}{150} \\ &= \frac{505 - 400}{150} = \frac{105}{150} = 0,7\end{aligned}$$

**Tabel 4.8 Derajat Keanggotaan Variabel Tingkat Harga**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Tingkat Harga	Derajat Keanggotaan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	520	0	0,2	0,8
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	440	0	0,733	0,267
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	390	0,1	0,9	0
		11,5 x 900 x 1800	370	0,3	0,7	0
	CP	11,5 x 1230 x 1800	285	1	0	0
		11,5 x 900 x 1800	285	1	0	0
		14,5 x 900 x 1800	400	0	1	0
		11,5 x 999 x 1996	380	0,2	0,8	0
		29,5 x 996 x 1996	380	0,2	0,8	0
		11,5 x 1000 x 2000	400	0	1	0
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	350	0,5	0,5	0
	CP	11,5 x 999 x 1999	420	0	0,866	0,134

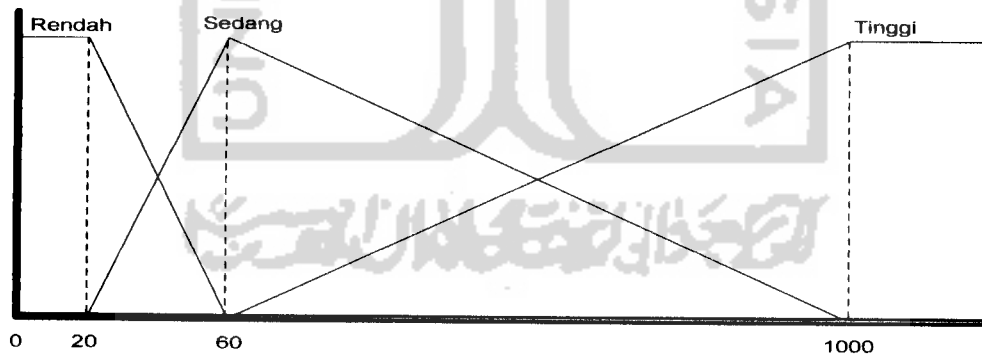
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	420	0	0.866	0.134
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	400	0	1	0
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	420	0	0.866	0.134
		11,5 x 600 x 1800	440	0	0.733	0.267
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	420	0	0.866	0.134
		11,5 x 600 x 1800	420	0	0.866	0.134
Senboku	CP	12 x 965 x 1840	335	0.65	0.35	0
		11,5 x 900 x 1800	420	0	0.866	0.134
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	440	0	0.733	0.267
		11,5 x 900 x 1800	370	0.3	0.7	0
	CP	11,5 x 600 x 1800	390	0.1	0.9	0
		11,5 x 1220 x 1800	310	0.9	0.1	0
11,5 x 900 x 1800		310	0.9	0.1	0	
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	420	0	0.866	0.134
		11,5 x 600 x 1800	440	0	0.733	0.267
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	440	0	0.733	0.267
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	420	0	0.866	0.134
		11,5 x 600 x 1800	440	0	0.733	0.267
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	370	0.3	0.7	0
		11,5 x 600 x 1800	390	0.1	0.9	0
	CP	3.7 x 910 x 1820	455	0	0.633	0.367
		5.2 x 920 x 1830	405	0	0.966	0.034
11,5 x 900 x 1800		385	0.15	0.85	0	
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	400	0	1	0
		11,5 x 600 x 1800	420	0	0.866	0.134
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	295	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	315	0.85	0.15	0
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	455	0	0.633	0.367
		28 x 1160 x 1388	455	0	0.633	0.367
		28 x 636 x 1626	455	0	0.633	0.367
		28 x 1160 x 1010	455	0	0.633	0.367
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	553	0	0	1
		4 x 2174 x 1220	553	0	0	1
		4 x 2167 x 945	553	0	0	1
		4 x 2174 x 990	553	0	0	1
		4 x 2107 x 1108	553	0	0	1
		4 x 2136 x 1220	553	0	0	1
	5 mm Flooring	4 x 2136 x 404	553	0	0	1
		15 x 1872 x 1219	513	0	0.246	0.754
		15 x 1872 x 1075	513	0	0.246	0.754
Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400	505	0	0.3	0.7
		28 x 1160 x 1388	505	0	0.3	0.7
		28 x 636 x 1626	505	0	0.3	0.7
		28 x 1160 x 1010	505	0	0.3	0.7
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 2400	501	0	0.326	0.674
		28 x 1160 x 1388	501	0	0.326	0.674
		28 x 636 x 1626	501	0	0.326	0.674
		28 x 1160 x 1010	501	0	0.326	0.674
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	552	0	0	1
		4 x 2177 x 925	552	0	0	1
		4 x 2136 x 1220	552	0	0	1
		4 x 2136 x 549	552	0	0	1
		4 x 2174 x 1220	552	0	0	1
		4 x 2174 x 945	552	0	0	1



		4 x 2218 x 1101	552	0	0	1
		4 x 2107 x 1108	552	0	0	1
		4 x 2136 x 494	552	0	0	1
		4 x 2230 x 1220	552	0	0	1
		4 x 2230 x 1075	552	0	0	1
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	513	0	0.246	0.754
		15 x 1708 x 1170	513	0	0.246	0.754
		15 x 1872 x 1219	513	0	0.246	0.754
		15 x 1872 x 1075	513	0	0.246	0.754
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	552	0	0	1
		4 x 1220 x 2218	552	0	0	1
4 x 1220 x 2136		552	0	0	1	
Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	517	0	0.22	0.78
	Plywood	5 x 1220 x 2440	463	0	0.58	0.42
		3,00 x 915 x 1830	350	0.5	0.5	0
		4,00 x 915 x 1830	350	0.5	0.5	0
		5,50 x 915 x 1830	350	0.5	0.5	0
		7,00 x 915 x 1830	350	0.5	0.5	0
8,00 x 915 x 1830	350	0.5	0.5	0		
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	720	0	0	1
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	501	0	0.326	0.674
		28 x 1159 x 1010	501	0	0.326	0.674

### b. Variabel Permintaan

Variabel Permintaan dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.



Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan pada Variabel Permintaan

$$\mu_{\text{Per min taan Rendah}}[x_2] = \begin{cases} 1 & x_2 \leq 20 \\ \frac{60 - x_2}{40} & 20 \leq x_2 \leq 60 \\ 0 & x_2 \geq 60 \end{cases} \dots\dots\dots(4.4)$$

$$\mu_{\text{Per min taan Sedang}}[x_2] = \begin{cases} 0 & x_2 \leq 20 \text{ atau } x_2 \geq 1000 \\ \frac{x_2 - 20}{40} & 20 \leq x_2 \leq 60 \\ \frac{1000 - x_2}{940} & 60 \leq x_2 \leq 1000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.5)$$

$$\mu_{\text{Per min taan Tinggi}}[x_2] = \begin{cases} 0 & x_2 \leq 60 \\ \frac{x_2 - 60}{940} & 60 \leq x_2 \leq 1000 \\ 1 & x_2 \geq 1000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.6)$$

Contoh penggunaan rumus – rumus tersebut diatas dalam mencari derajat keanggotaan atau  $\mu$  dari data – data historis permintaan yang ada dalam Tabel 4.2. Sedangkan hasil lengkap derajat keanggotaan dari variabel tingkat harga akan ditunjukkan oleh Tabel 4.9

Tingkat Permintaan 53.03 (terdapat dalam himpunan Rendah dan Sedang), dan 360,66 (terdapat dalam himpunan Sedang dan Tinggi) maka derajat keanggotaannya adalah :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Per min taan Rendah}}[53.03] &= \frac{60 - x}{40} \\ &= \frac{60 - 53,03}{40} = \frac{6,97}{40} = 0,175 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Per min taan Sedang}}[53.03] &= \frac{x - 20}{40} \\ &= \frac{53,03 - 20}{40} = \frac{33,03}{40} = 0,825 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{Per min taan Sedang}}[360,66] = \frac{1000 - 360,66}{940} = \frac{639,34}{940} = 0,68$$

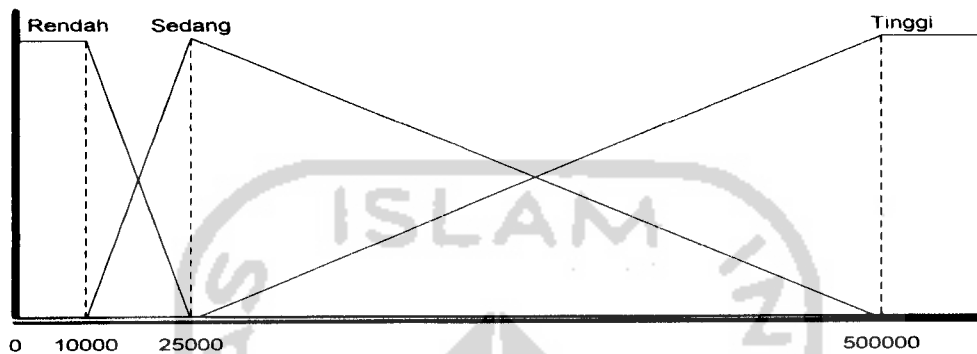
$$\mu_{\text{Permintaan/mggr}}[360.66] = \frac{360.66 - 60}{940} = \frac{300.66}{940} = 0.32$$

**Tabel 4.9 Derajat Keanggotaan Variabel Permintaan**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Permintaan	Derajat Keanggotaan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Alexandria	UCP	11.5 x 900 x 1800	19.44	1	0	0
Nagoya	UCP	11.5 x 600 x 1800	288.14	0	0.757	0.245
	B-UCP	11.5 x 600 x 1800	14.90	1	0	0
		11.5 x 900 x 1800	7.45	1	0	0
	CP	11.5 x 1230 x 1800	87.13	0	0.971	0.029
		11.5 x 900 x 1800	178.25	0	0.874	0.126
		14.5 x 900 x 1800	80.81	0	0.977	0.023
		11.5 x 999 x 1996	50.30	0.243	0.757	0
		29.5 x 996 x 1996	51.61	0.21	0.79	0
11.5 x 1000 x 2000	50.60	0.235	0.765	0		
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	100.65	0	0.956	0.044
	CP	11.5 x 999 x 1999	100.65	0	0.956	0.044
Inchon	UCP	11.5 x 900 x 1800	1655.12	0	0	1
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	106.66	0	0.95	0.05
Merugame	UCP	11.5 x 900 x 1800	916.61	0	0.088	0.912
		11.5 x 600 x 1800	149.01	0	0.905	0.095
Seiboku	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	70.79	0	0.998	0.012
		11.5 x 600 x 1800	17.39	1	0	0
	CP	12 x 965 x 1840	63.92	0	0.995	0.005
	UCP	11.5 x 900 x 1800	2019.49	0	0	1
		11.5 x 600 x 1800	231.01	0	0.818	0.182
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	312.98	0	0.73	0.27
		11.5 x 600 x 1800	32.29	0.693	0.307	0
CP	11.5 x 1220 x 1800	53.03	0.175	0.825	0	
	11.5 x 900 x 1800	143.45	0	0.911	0.089	
	11.5 x 600 x 1800	9.94	1	0	0	
Chiba	UCP	11.5 x 900 x 1800	1529.52	0	0	1
		11.5 x 600 x 1800	784.94	0	0.228	0.772
	B-UCP	11.5 x 600 x 1800	29.81	0.755	0.245	0
Ujina	UCP	11.5 x 900 x 1800	1717.65	0	0	1
		11.5 x 600 x 1800	899.46	0	0.106	0.894
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	158.36	0	0.895	0.105
		11.5 x 600 x 1800	29.81	0.755	0.245	0
		CP	3.7 x 910 x 1820	55.76	0.106	0.894
	5.2 x 920 x 1830	109.43	0	0.947	0.053	
	11.5 x 900 x 1800	202.08	0	0.848	0.152	
Tomakomai	UCP	11.5 x 900 x 1800	1400.98	0	0	1
		11.5 x 600 x 1800	530.65	0	0.499	0.501
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	666.95	0	0.354	0.646
		11.5 x 600 x 1800	36.02	0.6	0.4	0
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	2182.66	0	0	1
		28 x 1160 x 1388	360.66	0	0.68	0.32
		28 x 636 x 1626	463.29	0	0.57	0.43
		28 x 1160 x 1010	65.61	0	0.994	0.006
	4 mm Lining	4 x 2174 x 945	10.68	1	0	0

### c. Variabel CIF

Variabel *CIF* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.



Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan pada Variabel CIF

$$\mu_{CIF\text{Rendah}}[x_3] = \begin{cases} 1 & x_3 \leq 10000 \\ \frac{25000 - x_3}{15000} & 10000 \leq x_3 \leq 25000 \\ 0 & x_3 \geq 25000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.7)$$

$$\mu_{CIF\text{Sedang}}[x_3] = \begin{cases} 0 & x_3 \leq 10000 \text{ atau } x_3 \geq 500000 \\ \frac{x_3 - 10000}{15000} & 10000 \leq x_3 \leq 25000 \\ \frac{500000 - x_3}{475000} & 25000 \leq x_3 \leq 500000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.8)$$

$$\mu_{CIF\text{Tinggi}}[x_3] = \begin{cases} 0 & x_3 \leq 25000 \\ \frac{x_3 - 25000}{475000} & 25000 \leq x_3 \leq 500000 \\ 1 & x_3 \geq 500000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.9)$$

Contoh perhitungan derajat keanggotaan pada variabel CIF berdasar data dari Tabel 4.3 dan hasil selengkapnya ditunjukkan dalam Tabel 4.10

CIF dengan nilai 10108,8 berada dalam himpunan Rendah dan Sedang dan CIF dengan nilai 126783,36 berada dalam himpunan Sedang dan Tinggi

$$\mu_{CIF-Rendah}[10108.8] = \frac{25000 - 10108.8}{15000} = \frac{14891.2}{15000} = 0.993$$

$$\mu_{CIF-Sedang}[10108.8] = \frac{10108.8 - 10000}{15000} = \frac{108.8}{15000} = 0.007$$

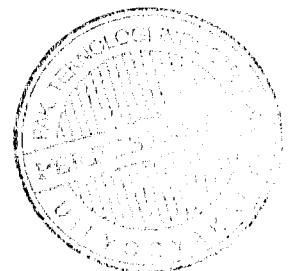
$$\mu_{CIF-Sedang}[126783.36] = \frac{500000 - 126783.36}{475000} = \frac{373216.64}{475000} = 0.785$$

$$\mu_{CIF-Tinggi}[126783.36] = \frac{126783.36 - 25000}{475000} = \frac{101783.36}{475000} = 0.215$$

**Tabel 4.10 Derajat Keanggotaan Variabel CIF**

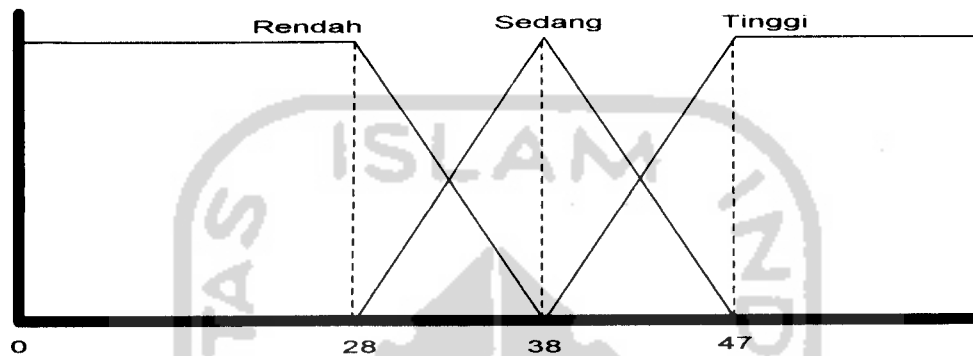
Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	CIF	Derajat Keanggotaan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	10108.8	0.993	0.007	0
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	126783.36	0	0.785	0.215
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	5812.56	1	0	0
		11,5 x 900 x 1800	2757.24	1	0	0
	CP	11,5 x 1230 x 1800	24830.91	0.012	0.988	0
		11,5 x 900 x 1800	50799.825	0	0.945	0.055
		14,5 x 900 x 1800	32322	0	0.984	0.016
		11,5 x 999 x 1996	19112.48	0.393	0.607	0
		20,5 x 996 x 1996	19611.04	0.36	0.64	0
11,5 x 1000 x 2000	20240	0.318	0.682	0		
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	35226.8	0	0.978	0.022
	CP	11,5 x 999 x 1999	42272.16	0	0.963	0.037
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	695149.96	0	0	1
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	42663.2	0	0.963	0.037
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	384977.88	0	0.242	0.758
		11,5 x 600 x 1800	65577.6	0	0.914	0.086
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	29733.48	0	0.99	0.01
	CP	11,5 x 600 x 1800	7601.04	1	0	0
Senboku	UCP	12 x 965 x 1840	21413.535	0.239	0.761	0
		11,5 x 900 x 1800	848180.54	0	0	1
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	101645.28	0	0.938	0.062
		11,5 x 900 x 1800	115804.08	0	0.809	0.191
		11,5 x 600 x 1800	12593.88	0.827	0.173	0
		CP	11,5 x 1220 x 1800	16439.92	0.57	0.43
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	44469.81	0	0.959	0.041
		11,5 x 600 x 1800	3080.16	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	642399.66	0	0	1
Ujina	UCP	11,5 x 600 x 1800	345375.36	0	0.325	0.675
		11,5 x 900 x 1800	13115.52	0.793	0.207	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	721428.12	0	0	1
		11,5 x 600 x 1800	395762.4	0	0.22	0.78
		11,5 x 900 x 1800	58591.35	0	0.929	0.071
	CP	11,5 x 600 x 1800	11625.12	0.807	0.193	0
3,7 x 910 x 1820		25372.165	0	0.999	0.001	
5,2 x 920 x 1830		47340.735	0	0.952	0.048	
		11,5 x 900 x 1800	77800.03	0	0.888	0.112

Tomakomai	UCP	11.5 x 900 x 1800	560390.4	0	0	1	
		11.5 x 600 x 1800	222873.84	0	0.583	0.417	
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	196751.43	0	0.638	0.362	
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	993108.48	0	0	1	
		28 x 1160 x 1388	164098.48	0	0.707	0.293	
		28 x 636 x 1626	210797.41	0	0.609	0.391	
		28 x 1160 x 1010	29852.10	0	0.99	0.01	
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	5907.70	1	0	0	
		4 x 2174 x 1220	7626.42	1	0	0	
		4 x 2167 x 945	15204.18	0.653	0.347	0	
		4 x 2174 x 990	6168.72	1	0	0	
		4 x 2107 x 1108	13426.29	0.772	0.228	0	
		4 x 2136 x 1220	14986.85	0.668	0.332	0	
	5 mm Flooring	4 x 2136 x 404	6068.07	1	0	0	
		15 x 1872 x 1219	45654.95	0	0.956	0.044	
	Shanghai Port	CF	15 x 1872 x 1075	20130.63	0.325	0.675	0
			28 x 1160 x 2400	740075.99	0		1
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 1388	27319.49	0	0.995	0.005	
		28 x 636 x 1626	35093.97	0	0.979	0.021	
		28 x 1160 x 1010	495984.74	0	0.008	0.992	
		28 x 1160 x 2400	495984.99	0	0.008	0.992	
	4mm Lining Plywood	28 x 1160 x 1388	65497.73	0	0.147	0.853	
		28 x 636 x 1626	84123.91	0	0.875	0.125	
		28 x 1160 x 1010	32870.11	0	0.983	0.017	
		4 x 2177 x 1220	6450.67	1	0	0	
		4 x 2177 x 925	4890.72	1	0	0	
		4 x 2136 x 1220	12658.46	0.823	0.177	0	
		4 x 2136 x 549	5696.09	1	0	0	
		4 x 2174 x 1220	585.12	1	0	0	
		4 x 2174 x 945	453.19	1	0	0	
		4 x 2218 x 1101	538.75	1	0	0	
15mm Flooring	4 x 2107 x 1108	1030.58	1	0	0		
	4 x 2136 x 494	465.89	1	0	0		
	4 x 2230 x 1220	1201.15	1	0	0		
	4 x 2230 x 1075	528.82	1	0	0		
4mm Lining Plywood	15 x 1708 x 1219	35246.69	0	0.978	0.022		
	15 x 1708 x 1170	16914.64	0.54	0.46	0		
	15 x 1872 x 1219	3511.49	1	0	0		
	15 x 1872 x 1075	1548.23	1	0	0		
Hongkong	CF	4 x 1101 x 2218	538.75	1	0	0	
		4 x 1220 x 2218	597.26	1	0	0	
		4 x 1220 x 2136	1150.37	1	0	0	
Long Beach	Plywood	28 x 1160 x 2400	427811.81	0	0.152	0.848	
		5 x 1220 x 2440	18330.63	0.445	0.555	0	
		3.00 x 915 x 1830	1718.85	1	0	0	
		4.00 x 915 x 1830	1509.20	1	0	0	
		5.50 x 915 x 1830	8400.70	1	0	0	
		7.00 x 915 x 1830	17179.40	0.522	0.478	0	
		8.00 x 915 x 1830	10346.70	0.977	0.023	0	
Tianjin	CF	28 x 220 x 2400	12396.17	0.84	0.16	0	
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	421553.42	0	0.165	0.835	
		28 x 1159 x 1010	88701.55	0	0.866	0.134	



#### d. Variabel Freight

Variabel *Freight* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.



Gambar 4.4 Fungsi Keanggotaan pada Variabel Freight

$$\mu_{\text{Freight Rendah}}[x_4] = \begin{cases} 1 & x_4 \leq 28 \\ \frac{38 - x_4}{10} & 28 \leq x_4 \leq 38 \\ 0 & x_4 \geq 38 \end{cases} \dots\dots\dots(4.10)$$

$$\mu_{\text{Freight Sedang}}[x_4] = \begin{cases} 0 & x_4 \leq 28 \text{ atau } x_4 \geq 47 \\ \frac{x_4 - 28}{10} & 28 \leq x_4 \leq 38 \\ \frac{47 - x_4}{9} & 38 \leq x_4 \leq 47 \end{cases} \dots\dots\dots(4.11)$$

$$\mu_{\text{Freight Tinggi}}[x_4] = \begin{cases} 0 & x_4 \leq 38 \\ \frac{x_4 - 38}{9} & 38 \leq x_4 \leq 47 \\ 1 & x_4 \geq 47 \end{cases} \dots\dots\dots(4.12)$$

Contoh perhitungan derajat keanggotaan pada variabel Freight berdasarkan data historis Freight dalam Tabel 4.4 dan hasil selengkapnya dari perhitungan akan diperlihatkan dalam Tabel 4.11

$$\mu_{\text{Freight Rendah}}[35] = \frac{38 - 35}{10} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$\mu_{\text{Freight Sedang}}[35] = \frac{35 - 28}{10} = \frac{7}{10} = 0,7$$

$$\mu_{\text{Freight Sedang}}[39] = \frac{47 - 39}{9} = \frac{8}{9} = 0,888$$

$$\mu_{\text{Freight Tinggi}}[39] = \frac{39 - 38}{9} = \frac{1}{9} = 0,112$$

**Tabel 4.11 Derajat Keanggotaan Variabel Freight**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Freight	Derajat Keanggotaan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	126.00	0	0	1
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
		11,5 x 900 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
	CP	11,5 x 1230 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
		11,5 x 900 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
		14,5 x 900 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
		11,5 x 999 x 1996	35.00	0,3	0,7	0
		29,5 x 996 x 1996	35.00	0,3	0,7	0
11,5 x 1000 x 2000	35.00	0,3	0,7	0		
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	35.00	0,3	0,7	0
	CP	11,5 x 999 x 1999	35.00	0,3	0,7	0
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	28.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	29.00	0,9	0,1	0
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	34.00	0,4	0,6	0
		11,5 x 600 x 1800	36.00	0,2	0,8	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	31.00	0,7	0,7	0
		11,5 x 600 x 1800	28.00	1	0	0
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	36.00	0,2	0,8	0
		11,5 x 600 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
		11,5 x 600 x 1800	35.00	0,3	0,7	0
	CP	11,5 x 1220 x 1800	28.00	1	0	0
		11,5 x 900 x 1800	28.00	1	0	0
	11,5 x 600 x 1800	28.00	1	0	0	
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	37.00	0,1	0,9	0

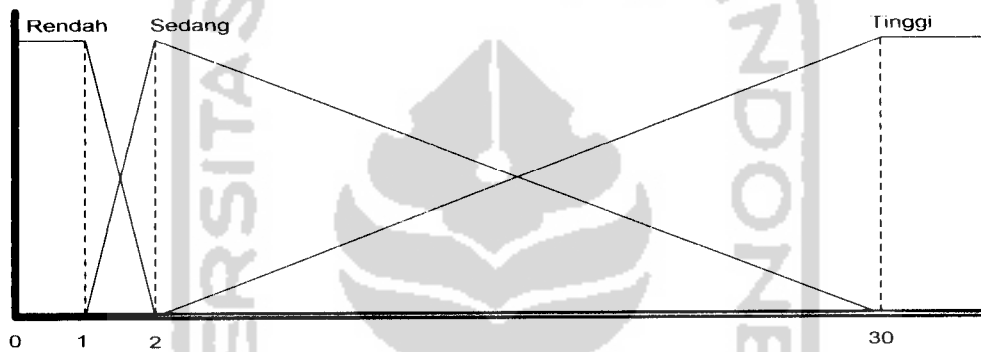


		11.5 x 600 x 1800	37.00	0.1	0.9	0	
Ujina	B-UCP	11.5 x 600 x 1800	35.00	0.3	0.7	0	
	UCP	11.5 x 900 x 1800	36.00	0.2	0.8	0	
		11.5 x 600 x 1800	36.50	0.15	0.85	0	
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	37.00	0.1	0.9	0	
		11.5 x 600 x 1800	35.00	0.3	0.7	0	
	CP	3.7 x 910 x 1820	38.00	0	1	0	
		5.2 x 920 x 1830	38.00	0	1	0	
11.5 x 900 x 1800		35.00	0.3	0.7	0		
Tomakomai	UCP	11.5 x 900 x 1800	39.00	0	0.888	0.112	
		11.5 x 600 x 1800	38.00	0	1	0	
	B-UCP	11.5 x 900 x 1800	38.00	0	1	0	
		11.5 x 600 x 1800	38.00	0	1	0	
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	37.60	0.04	0.96	0	
		28 x 1160 x 1388	37.60	0.04	0.96	0	
		28 x 636 x 1626	37.60	0.04	0.96	0	
		28 x 1160 x 1010	37.60	0.04	0.96	0	
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	33.60	0.04	0.96	0	
		4 x 2174 x 1220	33.60	0.04	0.96	0	
		4 x 2167 x 945	33.60	0.04	0.96	0	
		4 x 2174 x 990	33.60	0.04	0.96	0	
		4 x 2107 x 1108	33.60	0.04	0.96	0	
		4 x 2136 x 1220	33.60	0.04	0.96	0	
		4 x 2136 x 404	33.60	0.04	0.96	0	
	15 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	33.60	0.04	0.96	0	
		15 x 1872 x 1075	33.60	0.04	0.96	0	
	Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400	43.00	0	0.444	0.556
			28 x 1160 x 1388	47.00	0	0	1
28 x 636 x 1626			47.00	0	0	1	
28 x 1160 x 1010			46.30	0	0.077	0.923	
CF		28 x 1160 x 2400	50.20	0	0	1	
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 1388	50.40	0	0	1	
		28 x 636 x 1626	50.40	0	0	1	
		28 x 1160 x 1010	49.80	0	0.688	0.312	
		4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	35.90	0.21	0.79	0
	4 x 2177 x 925		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2136 x 1220		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2136 x 549		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2174 x 1220		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2174 x 945		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2218 x 1101		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2107 x 1108		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2136 x 494		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2230 x 1220		35.90	0.21	0.79	0	
	4 x 2230 x 1075	35.90	0.21	0.79	0		
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	35.90	0.21	0.79	0	
		15 x 1708 x 1170	35.90	0.21	0.79	0	
		15 x 1872 x 1219	35.90	0.21	0.79	0	
		15 x 1872 x 1075	35.90	0.21	0.79	0	
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	35.90	0.21	0.79	0	
		4 x 1220 x 2218	35.90	0.21	0.79	0	
		4 x 1220 x 2136	35.90	0.21	0.79	0	
	Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	38.50	0	0.944	0.056
		Plywood	5 x 1220 x 2440	35.40	0.26	0.74	0
3.00 x 915 x 1830			37.80	0.2	0.8	0	

		4,00 x 915 x 1830	37.80	0.2	0.8	0
		5,50 x 915 x 1830	37.80	0.2	0.8	0
		7,00 x 915 x 1830	37.80	0.2	0.8	0
		8,00 x 915 x 1830	37.80	0.2	0.8	0
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	166.20	0	0	1
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	45.50	0	0.166	0.834
		28 x 1159 x 1010	45.50	0	0.166	0.834

**e. Variabel Insurance**

Variabel *Insurance* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.



**Gambar 4.5 Fungsi Keanggotaan pada Variabel Insurance**

$$\mu_{InsuranceRendah} [x_s] = \begin{cases} 1 & x_s \leq 1 \\ \frac{2 - x_s}{1} & 1 \leq x_s \leq 2 \\ 0 & x_s \geq 2 \end{cases} \dots\dots\dots(4.13)$$

$$\mu_{InsuranceSedang} [x_s] = \begin{cases} 0 & x_s \leq 1 \text{ atau } x_s \geq 30 \\ \frac{x_s - 1}{1} & 1 \leq x_s \leq 2 \\ \frac{30 - x_s}{28} & 2 \leq x_s \leq 30 \end{cases} \dots\dots\dots(4.14)$$

$$\mu_{InsuranceTinggi}[x_s] = \begin{cases} 0 & x_s \leq 2 \\ \frac{x_s - 2}{28} & 2 \leq x_s \leq 30 \\ 1 & x_s \geq 30 \end{cases} \dots\dots\dots(4.15)$$

Contoh perhitungan derajat keanggotaan pada variabel Insurance berdasarkan data historis Insurance dalam Tabel 4.5 dan hasil selengkapnya dari perhitungan akan diperlihatkan dalam Tabel 4.12

$$\mu_{InsuranceRendah}[1,06] = \frac{2 - 1,06}{1} = \frac{0,94}{1} = 0,94$$

$$\mu_{InsuranceSedang}[1,06] = \frac{1,06 - 1}{1} = \frac{0,6}{1} = 0,6$$

$$\mu_{InsuranceTinggi}[43,98] = x \geq 30 \text{ jadi nilai } \mu = 1$$

**Tabel 4.12 Derajat Keanggotaan Variabel Insurance**

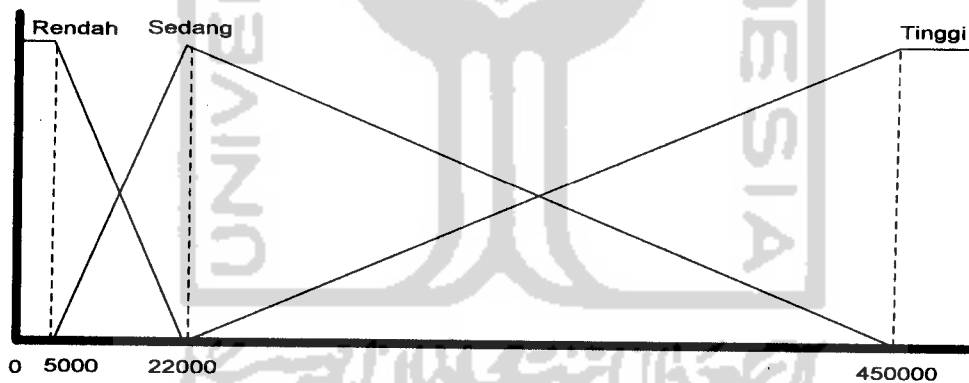
Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Insurance	Derajat Keanggotaan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
	CP	11,5 x 1230 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		14,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 999 x 1996	0.00	1	0	0
		29,5 x 996 x 1996	0.00	1	0	0
11,5 x 1000 x 2000	0.00	1	0	0		
Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	0.00	1	0	0
	CP	11,5 x 999 x 1999	0.00	1	0	0
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
	CP	11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0

	CP	11,5 x 1220 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	CP	3,7 x 910 x 1820	0.00	1	0	0
		5,2 x 920 x 1830	0.00	1	0	0
11,5 x 900 x 1800		0.00	1	0	0	
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	0.00	1	0	0
		11,5 x 600 x 1800	0.00	1	0	0
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	1.06	0.94	0.06	0
		28 x 1160 x 1388	1.06	0.94	0.06	0
		28 x 636 x 1626	1.06	0.94	0.06	0
		28 x 1160 x 1010	1.06	0.94	0.06	0
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	1.27	0.73	0.27	0
		4 x 2174 x 1220	1.27	0.73	0.27	0
		4 x 2167 x 945	1.27	0.73	0.27	0
		4 x 2174 x 990	1.27	0.73	0.27	0
		4 x 2107 x 1108	1.27	0.73	0.27	0
		4 x 2136 x 1220	1.27	0.73	0.27	0
		4 x 2136 x 404	1.27	0.73	0.27	0
		5 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	1.27	0.73	0.27
	15 x 1872 x 1075		1.27	0.73	0.27	0
	Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400	1.07	0.93	0.07
28 x 1160 x 1388			1.04	0.96	0.04	0
28 x 636 x 1626			1.04	0.96	0.04	0
28 x 1160 x 1010			1.04	0.96	0.04	0
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 2400	1.21	0.79	0.21	0
		28 x 1160 x 1388	1.18	0.82	0.18	0
		28 x 636 x 1626	1.18	0.82	0.18	0
		28 x 1160 x 1010	1.30	0.7	0.3	0
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2177 x 925	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2136 x 1220	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2136 x 549	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2174 x 1220	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2174 x 945	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2218 x 1101	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2107 x 1108	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2136 x 494	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 2230 x 1220	1.26	0.74	0.26	0
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	1.26	0.74	0.26	0
		15 x 1708 x 1170	1.26	0.74	0.26	0

	4mm Lining Plywood	15 x 1872 x 1219	1.26	0.74	0.26	0
		15 x 1872 x 1075	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 1101 x 2218	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 1220 x 2218	1.26	0.74	0.26	0
		4 x 1220 x 2136	1.26	0.74	0.26	0
Hongkong	CF	28 x 1160 x 2400	1.21	0.79	0.21	0
	Plywood	5 x 1220 x 2440	0.92	1	0	0
		3,00 x 915 x 1830	43.98	0	0	1
		4,00 x 915 x 1830	43.98	0	0	1
		5,50 x 915 x 1830	43.98	0	0	1
		7,00 x 915 x 1830	43.98	0	0	1
		8,00 x 915 x 1830	43.98	0	0	1
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	0.00	1	0	0
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	1.11	0.89	0.11	0
		28 x 1159 x 1010	1.11	0.89	0.11	0

**f. Variabel FOB**

Variabel *FOB* dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.



Gambar 4.6 Fungsi Keanggotaan pada Variabel FOB

$$\mu_{FOB\text{Rendah}}[x_6] = \begin{cases} 1 & x_6 \leq 5000 \\ \frac{22000 - x_6}{17000} & 5000 \leq x_6 \leq 22000 \\ 0 & x_6 \geq 22000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.16)$$

$$\mu_{FOBSedang}[x_6] = \begin{cases} 0 & x_6 \leq 5000 \text{ atau } x_6 \geq 450000 \\ \frac{x_6 - 5000}{17000} & 5000 \leq x_6 \leq 22000 \\ \frac{45000 - x_6}{428000} & 22000 \leq x_6 \leq 450000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.17)$$

$$\mu_{FOBTinggi}[x_6] = \begin{cases} 0 & x_6 \leq 22000 \\ \frac{x_6 - 22000}{428000} & 22000 \leq x_6 \leq 450000 \\ 1 & x_6 \geq 450000 \end{cases} \dots\dots\dots(4.18)$$

Contoh perhitungan derajat keanggotaan pada variabel Insurance berdasarkan data historis FOB dalam Tabel 4.6 dan hasil selengkapnya dari perhitungan akan diperlihatkan dalam Tabel 4.13

$$\mu_{FOBRendah}[18469] = \frac{22000 - 18469}{17000} = \frac{3531}{17000} = 0,21$$

$$\mu_{FOBSedang}[18469] = \frac{18469 - 5000}{17000} = \frac{13469}{17000} = 0,79$$

**Tabel 4.13 Derajat Keanggotaan Variabel FOB**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	FOB	Derajat Keanggotaan		
				Rendah	Sedang	Tinggi
Alexandria	UCP	11,5 x 900 x 1800	7659.36	0.844	0.156	0
Nagoya	UCP	11,5 x 600 x 1800	116698.32	0	0.779	0.221
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	5290.92	0.983	0.017	0
		11,5 x 900 x 1800	2496.42	1	0	0
		CP	11,5 x 1230 x 1800	21781.50	0.013	0.987
		11,5 x 900 x 1800	44561.25	0	0.947	0.053
		14,5 x 900 x 1800	29493.83	0	0.982	0.018
		11,5 x 999 x 1996	17352.12	0.274	0.726	0
		29,5 x 996 x 1996	17804.76	0.247	0.753	0
		11,5 x 1000 x 2000	18469.00	0.21	0.79	0
	Kashima	UCP	12 x 999 x 1999	31704.12	0	0.977
CP		11,5 x 999 x 1999	38749.48	0	0.966	0.034
Inchon	UCP	11,5 x 900 x 1800	648806.65	0	0	1
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	39570.12	0	0.96	0.04
Merugame	UCP	11,5 x 900 x 1800	353813.00	0	0.225	0.775
		11,5 x 600 x 1800	60212.16	0	0.911	0.089
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	27538.87	0	0.987	0.013
		11,5 x 600 x 1800	7114.18	0.876	0.124	0
	CP	12 x 965 x 1840	18984.54	0.178	0.822	0
Senboku	UCP	11,5 x 900 x 1800	775484.93	0	0	1

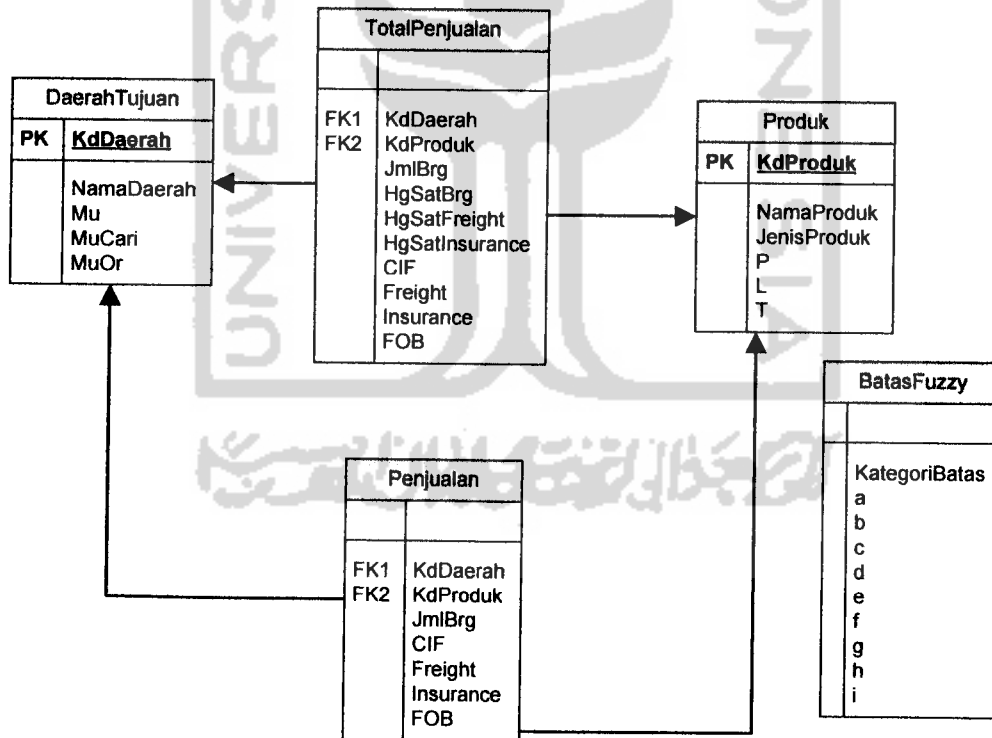
		11,5 x 600 x 1800	93559.86	0	0.833	0.167
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	104849.64	0	0.806	0.194
		11,5 x 600 x 1800	11463.66	0.62	0.38	0
	CP	11,5 x 1220 x 1800	14955.02	0.415	0.585	0
		11,5 x 900 x 1800	40453.18	0	0.957	0.043
		11,5 x 600 x 1800	2801.95	1	0	0
Chiba	UCP	11,5 x 900 x 1800	585807.31	0	0	1
		11,5 x 600 x 1800	316332.43	0	0.312	0.688
	B-UCP	11,5 x 600 x 1800	12072.24	0.584	0.416	0
Ujina	UCP	11,5 x 900 x 1800	659591.42	0	0	1
		11,5 x 600 x 1800	362932.11	0	0.203	0.797
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	52732.22	0	0.928	0.072
		11,5 x 600 x 1800	10581.84	0.672	0.328	0
	CP	3,7 x 910 x 1820	23253.17	0	0.997	0.003
		5,2 x 920 x 1830	356374.51	0	0.219	0.781
		11,5 x 900 x 1800	70727.30	0	0.886	0.114
Tomakomai	UCP	11,5 x 900 x 1800	505752.34	0	0	1
		11,5 x 600 x 1800	202709.06	0	0.578	0.422
	B-UCP	11,5 x 900 x 1800	171407.18	0	0.651	0.349
		11,5 x 600 x 1800	9976.99	0.708	0.292	0
Shanghai	CF	28 x 1160 x 2400	908727.00	0	0	1
		28 x 1160 x 1388	150155.52	0	0.7	0.3
		28 x 636 x 1626	192886.57	0	0.6	0.4
		28 x 1160 x 1010	27315.19	0	0.987	0.013
	4 mm Lining Plywood	4 x 2174 x 945	5535.18	0.969	0.031	0
		4 x 2174 x 1220	7145.53	0.874	0.126	0
		4 x 2167 x 945	14245.47	0.456	0.544	0
		4 x 2174 x 990	5779.74	0.954	0.046	0
		4 x 2107 x 1108	12579.68	0.554	0.446	0
		4 x 2136 x 1220	14041.84	0.468	0.532	0
		4 x 2136 x 404	5685.44	0.96	0.04	0
	15 mm Flooring	15 x 1872 x 1219	42551.66	0	0.952	0.048
		15 x 1872 x 1075	18762.30	0.19	0.81	0
Shanghai Port	CF	28 x 1160 x 2400	675491.53	0	0	1
		28 x 1160 x 1388	24720.62	0	0.993	0.007
		28 x 636 x 1626	31755.52	0	0.977	0.023
		28 x 1160 x 1010	449440.75	0	0.002	0.998
Beilun Port	CF	28 x 1160 x 2400	445089.60	0	0.002	0.998
		28 x 1160 x 1388	58754.47	0	0.914	0.086
		28 x 636 x 1626	75463.01	0	0.875	0.125
		28 x 1160 x 1010	29516.68	0	0.984	0.016
	4mm Lining Plywood	4 x 2177 x 1220	6016.42	0.94	0.06	0
		4 x 2177 x 925	4561.48	1	0	0
		4 x 2136 x 1220	11806.31	0.6	0.4	0
		4 x 2136 x 549	5312.63	0.982	0.018	0
		4 x 2174 x 1220	545.73	1	0	0
		4 x 2174 x 945	422.68	1	0	0
		4 x 2218 x 1101	502.48	1	0	0
		4 x 2107 x 1108	961.21	1	0	0
		4 x 2136 x 494	434.52	1	0	0
		4 x 2230 x 1220	1120.29	1	0	0
		4 x 2230 x 1075	493.22	1	0	0
	15mm Flooring	15 x 1708 x 1219	32693.54	0	0.975	0.025
		15 x 1708 x 1170	15689.40	0.372	0.628	0
		15 x 1872 x 1219	3257.12	1	0	0

		15 x 1872 x 1075	1436.09	1	0	0
	4mm Lining Plywood	4 x 1101 x 2218	502.48	1	0	0
		4 x 1220 x 2218	557.06	1	0	0
		4 x 1220 x 2136	1072.93	1	0	0
Hongkong		CF	28 x 1160 x 2400	394952.22	0	0.128
	Plywood	5 x 1220 x 2440	16892.61	0.3	0.7	0
		3,00 x 915 x 1830	1317.23	1	0	0
		4,00 x 915 x 1830	1156.56	1	0	0
		5,50 x 915 x 1830	6437.82	0.916	0.084	0
		7,00 x 915 x 1830	13165.31	0.52	0.48	0
		8,00 x 915 x 1830	7929.12	0.828	0.172	0
Long Beach	CF	28 x 220 x 2400	9534.72	0.733	0.267	0
Tianjin	CF	28 x 1159 x 2400	382334.65	0	0.158	0.842
		28 x 1159 x 1010	80449.30	0	0.863	0.137

### 4.2.2 Implementasi Sistem

#### 4.2.2.1 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel yang menunjukkan hubungan antara satu tabel dengan tabel yang lain dalam *database* ditunjukkan dengan gambar berikut:



Gambar 4.7 Relasi Antar Tabel Dalam Database



#### 4.2.2.2 Halaman Utama

Dalam implementasinya halaman utama akan terdiri dari menu yang akan meng access ke halaman berikutnya

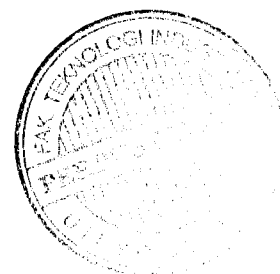


Gambar 4.8 Halaman Utama

#### 4.2.2.3 Form Jenis Produk

Merupakan *form* yang digunakan untuk mengisi jenis produk yang dipasarkan

Gambar 4.9 Form Jenis Produk



Selanjutnya setelah proses input jenis – jenis produk yang dilakukan pada form jenis produk, data – data input tersebut akan langsung masuk dalam tabel produk yang ada dalam *database*. Di dalam *database*, tabel produk juga akan berisi data yang berasal dari pengisian *form* spesifikasi produk

#### 4.2.2.4 Form Spesifikasi Produk

*Form* ini digunakan untuk mengisi spesifikasi dari jenis – jenis produk. Sehingga dapat ditampilkan spesifikasi produk berdasarkan panjang, lebar, dan tebalnya.

Form Tambah Produk

Jenis: UCP  
 Panjang: 1800  
 Lebar: 900  
 Tebal: 11.5

Simpan Edit Batal

Jenis Produk	Panjang	Lebar	Tebal
UCP	1800	600	11.5
UCP	1999	999	12
B-UCP	1800	600	11.5
B-UCP	1800	900	11.5
CP	1800	1230	11.5
CP	1800	900	11.5
CP	1800	900	14.5
CP	1996	999	11.5
CP	1996	996	29.5
CP	2000	1000	11.5
CP	1999	999	11.5

Gambar 4.10 Form Spesifikasi Produk

Tabel 4.14 Struktur Tabel Produk

Field	Type	Null	Default
Kd_Produk	float	No	
Nama_Produk	varchar(50)	Yes	NULL
Jenis_Produk	varchar(30)	Yes	NULL
P	double	Yes	NULL
L	double	Yes	NULL
T	double	Yes	NULL

Tabel 4.15 Database Produk

Kd_Produk	Nama_Produk	Jenis_Produk	P	L	T
1	1800x900x11.5	UCP	1800	900	11.5
2	1800x600x11.5	UCP	1800	600	11.5
3	1999x999x12	UCP	1999	999	12
4	1800x600x11.5	B-UCP	1800	600	11.5
5	1800x900x11.5	B-UCP	1800	900	11.5
6	1800x1230x11.5	CP	1800	1230	11.5
7	1800x900x11.5	CP	1800	900	11.5
8	1800x900x14.5	CP	1800	900	14.5
9	1996x999x11.5	CP	1996	999	11.5
10	1996x996x29.5	CP	1996	996	29.5
11	2000x1000x11.5	CP	2000	1000	11.5
12	1999x999x11.5	CP	1999	999	11.5
13	1840x965x12	CP	1840	965	12
14	1800x1220x11.5	CP	1800	1220	11.5
15	1800x600x11.5	CP	1800	600	11.5
16	1820x910x3.7	CP	1820	910	3.7
17	1830x920x5.2	CP	1830	920	5.2
18	2400x1160x28	CF	2400	1160	28
19	1388x1160x28	CF	1388	1160	28
20	1626x636x28	CF	1626	636	28
21	1010x1160x28	CF	1010	1160	28
22	2400x220x28	CF	2400	220	28
23	2400x1159x28	CF	2400	1159	28
24	1010x1159x28	CF	1010	1159	28
25	945x2174x4	4mm LINING PLYWOOD	945	2174	4
26	1220x2174x4	4mm LINING PLYWOOD	1220	2174	4
27	945x2167x4	4mm LINING PLYWOOD	945	2167	4
28	990x2174x4	4mm LINING PLYWOOD	990	2174	4
29	1108x2107x4	4mm LINING PLYWOOD	1108	2107	4
30	1220x2136x4	4mm LINING PLYWOOD	1220	2136	4
31	404x2136x4	4mm LINING PLYWOOD	404	2136	4
32	2218x1101x4	4mm LINING PLYWOOD	2218	1101	4
33	2218x1220x4	4mm LINING PLYWOOD	2218	1220	4
34	2136x1220x4	4mm LINING PLYWOOD	2136	1220	4
35	1219x1872x15	15mm FLOORING	1219	1872	15
36	1075x1872x15	15mm FLOORING	1075	1872	15
37	1219x1708x15	15mm FLOORING	1219	1708	15
38	1170x1708x15	15mm FLOORING	1170	1708	15
39	2440x1220x5	PLYWOOD	2440	1220	5
40	1830x915x3	PLYWOOD	1830	915	3
41	1830x915x4	PLYWOOD	1830	915	4
42	1830x915x5.5	PLYWOOD	1830	915	5.5
43	1830x915x7	PLYWOOD	1830	915	7
44	1830x915x8	PLYWOOD	1830	915	8
45	1220x2177x4	4mm LINING PLYWOOD	1220	2177	4
46	925x2177x4	4mm LINING PLYWOOD	925	2177	4
47	549x2136x4	4mm LINING PLYWOOD	549	2136	4
48	1101x2218x4	4mm LINING PLYWOOD	1101	2218	4
49	494x2136x4	4mm LINING PLYWOOD	494	2136	4

50	1220x2230x4	4mm LINING PLYWOOD	1220	2230	4
51	1075x2230x4	4mm LINING PLYWOOD	1075	2230	4

#### 4.2.2.5 Form Penambahan Daerah

Merupakan form yang akan digunakan untuk mengisi nama daerah – daerah pemasaran produk.

**Gambar 4.11 Form Penambahan Daerah**

Hasil dari pengisian form penambahan daerah, di dalam database akan disimpan dalam tabel daerah\_tujuan

**Tabel 4.16 Struktur Tabel Daerah Tujuan**

Field	Type	Null	Default
Kd Daerah	float	No	
Nama_Daerah	varchar(30)	Yes	NULL
Mu	double	Yes	NULL
MCari	double	Yes	0
MOr	double	Yes	0

**Tabel 4.17 Database Daerah Tujuan**

Kd_Daerah	Nama_Daerah	Mu	MCari	MOr
1	Alexandria	0	0	0
2	Kashima	0	0	0
3	Inchon	0	0	0
4	Merugame	0	0	0
5	Senboku	0	0	0
6	Chiba	0	0	0
7	Ujina	0	0	0

Tabel 4.18 Struktur Tabel Database Penjualan

Field	Type	Null	Default
No	float	No	
Kd_Daerah	varchar(4)	Yes	NULL
Kd_Produk	varchar(4)	Yes	NULL
Jml_Brg	double	Yes	NULL
CIF	double	Yes	NULL
Freight	double	Yes	NULL
Insurance	double	Yes	NULL
FOB	double	Yes	NULL

Tabel 4.19 Database Penjualan

Kd_Daerah	Kd_Produk	Jml_Brg	CIF	Freight	Insurance	FOB
15	4	14.9	5811	521.5	0	5289.5
15	2	288.14	126781.6	10084.9	0	116696.7
1	1	19.44	10108.8	2449.44	0	7659.36
15	5	7.45	2756.5	260.75	0	2495.75
15	6	87.13	24832.05	3049.55	0	21782.5
15	7	178.25	50801.25	6238.75	0	44562.5
15	8	80.81	32324	2828.35	0	29495.65
15	9	50.3	19114	1760.5	0	17353.5
15	10	51.61	19611.8	1806.35	0	17805.45
15	11	50.6	20240	1771	0	18469
2	3	100.65	35227.5	3522.75	0	31704.75
2	12	100.65	42273	3522.75	0	38750.25
3	1	1655.12	695150.4	46343.36	0	648807.04
3	5	106.66	42664	3093.14	0	39570.86
4	1	916.61	384976.2	31164.74	0	353811.46
4	2	149.04	65577.6	5365.44	0	60212.16
4	5	70.79	29731.8	2194.49	0	27537.31
4	4	17.39	7303.8	486.92	0	6816.88
4	13	63.92	21413.2	2428.96	0	18984.24
5	1	2019.49	848185.8	72701.64	0	775484.16
5	2	231.01	101644.4	8085.35	0	93559.05
5	5	312.98	115802.6	10954.3	0	104848.3
5	4	32.39	12632.1	1133.65	0	11498.45
5	14	53.03	16439.3	1484.84	0	14954.46
5	7	143.45	44469.5	4016.6	0	40452.9
5	15	9.94	3081.4	278.32	0	2803.08
6	1	1529.52	642398.4	56592.24	0	585806.16
6	2	784.94	345373.6	29042.78	0	316330.82
6	4	29.81	13116.4	1043.35	0	12073.05
7	1	1717.69	721429.8	61836.84	0	659592.96
7	2	899.46	395762.4	32830.29	0	362932.11
7	5	158.36	58593.2	5859.32	0	52733.88
7	4	29.81	11625.9	1043.35	0	10582.55
7	16	55.76	25370.8	2118.88	0	23251.92
7	17	109.43	44319.15	4158.34	0	40160.81
7	7	202.08	77800.8	7072.8	0	70728
8	1	1400.98	560392	54638.22	0	505753.78

8	2	530.65	222873	20164.7	0	202708.3
8	5	666.95	196750.25	25344.1	0	171406.15
8	4	36.02	11346.3	1368.76	0	9977.54
9	18	2182.66	993110.3	82068.02	2313.62	908728.66
9	19	360.66	164100.3	13560.82	382.3	150157.18
9	20	463.29	210796.95	17419.7	491.09	192886.16
9	21	65.61	29852.55	2466.94	69.55	27316.06
9	25	10.68	5906.04	358.85	13.56	5533.63
9	26	13.79	7625.87	463.34	17.51	7145.02
9	27	27.49	15201.97	923.66	34.91	14243.4
9	28	11.16	6171.48	374.98	14.17	5782.33
9	29	24.28	13426.84	815.81	30.84	12580.19
9	30	27.1	14986.3	910.56	34.42	14041.32
9	31	10.97	6066.41	368.59	13.93	5683.89
9	35	89	45657	2990.4	113.03	42553.57
9	36	39.24	20130.12	1318.46	49.83	18761.83
10	18	1465.5	740077.5	63016.5	1773.26	675287.74
10	19	54.1	27320.5	2542.7	56.26	24721.54
10	20	69.49	35092.45	3266.03	72.27	31754.15
10	21	982.15	495985.75	45473.55	1021.44	449490.76
11	18	989.99	495984.99	49697.5	1197.89	445089.6
11	19	54.1	27104.1	2726.64	63.84	24313.62
11	20	167.91	84122.91	8462.66	198.13	75462.12
11	21	65.61	32870.61	3267.38	85.29	29517.94
11	45	11.69	6452.88	419.67	14.73	6018.48
11	46	8.86	4890.72	318.07	11.16	4561.49
11	30	22.93	12657.36	823.19	28.89	11805.28
11	47	10.32	5696.64	370.49	13	5313.15
11	26	1.06	585.12	38.05	1.34	545.73
11	25	0.82	452.64	29.44	1.03	422.17
11	48	0.98	540.96	35.18	1.23	504.55
11	29	1.87	1032.24	67.13	2.36	962.75
11	49	0.84	463.68	30.16	1.06	432.46
11	50	2.18	1203.36	78.26	2.75	1122.35
11	51	0.96	529.92	34.46	1.21	494.25
11	35	68.71	35248.23	2466.69	86.57	32694.97
11	38	32.97	16913.61	1183.62	41.54	15688.45
11	37	6.85	3514.05	245.91	8.63	3259.51
11	36	3.02	1549.26	108.42	3.81	1437.03
11	32	0.98	540.96	35.18	1.23	504.55
11	33	1.08	596.16	38.77	1.36	556.03
11	34	2.08	1148.16	74.67	2.62	1070.87
12	18	827.49	427812.33	31858.37	1001.26	394952.7
12	39	39.59	18330.17	1401.49	36.42	16892.26
12	40	4.91	1718.5	185.6	215.94	1316.96
12	41	4.31	1508.5	162.92	189.55	1156.03
12	42	24	8400	907.2	1055.52	6437.28
12	43	49.08	17178	1855.22	2158.54	13164.24
12	44	29.56	10346	1117.37	1300.05	7928.58
13	22	17.22	12398.4	2861.96	0	9536.44
14	23	841.42	421551.42	38284.61	933.98	382332.83
14	24	177.05	88702.05	8055.77	196.53	80449.75

#### 4.2.2.7 Form Batasan Fuzzy

Merupakan *form* untuk mengisi batasan – batasan variabel yang ditandai dengan huruf –huruf abjad. Dari batasan – batasan tadi, sistem akan dapat menghitung derajat keanggotaan dari tiap variabel sesuai dengan himpunannya.

Form Data Batas Fuzzy Fuzzy

Grafik

REKAM | PELAKU | TUNGGU

a 0	c 20	f 60	a 0	c 300	f 400
b 20	e 60	h 1000	b 300	e 400	h 550
d 60	g 1000	i ~	d 400	g 550	i ~
a 0	c 10000	f 25000	a 0	c 28	f 38
b 10000	e 25000	h 500000	b 28	e 38	h 47
d 25000	g 500000	i ~	d 38	g 47	i ~
a 0	c 1	f 2	a 0	c 5000	f 22000
b 1	e 2	h 30	b 5000	e 22000	h 450000
d 2	g 30	i ~	d 22000	g 450000	i ~

Gambar 4.13 Form Batasan Fuzzy

Batasan – batasan *fuzzy* yang diisikan pada form batasan *fuzzy* akan disimpan pada *database* dalam tabel *batas\_fuzzy*

Tabel 4.20 Struktur Tabel Batas Fuzzy

Field	Type	Null	Default
No	float	No	
Kategori	varchar(35)	Yes	NULL
a	double	Yes	0
b	double	Yes	0
c	double	Yes	0
d	double	Yes	0
e	double	Yes	0
f	double	Yes	0
g	double	Yes	0
h	double	Yes	0
i	double	Yes	0

Tabel 4.21 Database Batas *Fuzzy*

No	Kategori	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1	Permintaan	0	20	20	60	60	60	1000	1000	~
2	C&F/CIF	0	10000	10000	25000	25000	25000	500000	500000	~
3	Freight	0	28	28	38	38	38	47	47	~
4	Insurance	0	1	1	2	2	2	30	30	~
5	FOB	0	5000	5000	22000	22000	22000	450000	450000	~
6	Harga_Satuan	0	300	300	400	400	400	550	550	~

#### 4.2.2.8 Form Data Permintaan

Merupakan *form* untuk mengisi jumlah produk yang dipasarkan berdasarkan daerah pemasaran dan produk – produknya. Sehingga dapat ditampilkan bersamaan dengan *CIF*, *Freight*, *Insurance*, dan *FOB* nya

Form Input Data

Daerah: Alexandria ...

Produk: UCP 1800x900x11.5 ...

Jumlah Barang: 25

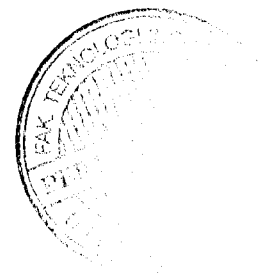
Simpan    Batal

Daerah	Produk	Spesifikasi	Jumlah Barang	CIF	Freight	Insurance	FOB

Gambar 4.14 Form Data Permintaan

Data – data yang diisikan pada *form* data permintaan akan dimasukkan ke dalam *database* sama dengan data – data yang diisikan pada *form* harga satuan yaitu ke dalam tabel penjualan.

Semua data – data yang ada dalam tabel penjualan, akan menjadi acuan dalam tabel total\_penjualan yang ada dalam *database* untuk mendapatkan nilai total *CIF*, *Freight*, *Insurance*, dan *FOB*





Tabel 4.22 Struktur Tabel Total Penjualan

Field	Type	Null	Default
No	float	No	
Kd_Daerah	varchar(4)	Yes	NULL
Kd_Produk	varchar(4)	Yes	NULL
Jml_Brg	double	Yes	0
Hg_Sat_Brg	double	Yes	0
Hg_Sat_Freight	double	Yes	0
Hg_Sat_Insurance	double	Yes	0
CIF	double	Yes	0
Freight	double	Yes	0
Insurance	double	Yes	0
FOB	double	Yes	0

Tabel 4.23 Total Penjualan

Kd Daerah	Kd Produk	Jml Brg	Hg_Sat Brg	Hg_Sat Freight	Hg_Sat Insurance	CIF	Freight	Insurance	FOB
1	1	19.44	520	126	0	10108.8	2449.44	0	7659.36
15	2	288.14	440	35	0	126781.6	10084.9	0	116696.7
15	4	14.9	390	35	0	5811	521.5	0	5289.5
15	5	7.45	370	35	0	2756.5	260.75	0	2495.75
15	6	87.13	285	35	0	24832.05	3049.55	0	21782.5
15	7	178.25	285	35	0	50801.25	6238.75	0	44562.5
15	8	80.81	400	35	0	32324	2828.35	0	29495.65
15	9	50.3	380	35	0	19114	1760.5	0	17353.5
15	10	51.61	380	35	0	19611.8	1806.35	0	17805.45
15	11	50.6	400	35	0	20240	1771	0	18469
2	3	100.65	350	35	0	35227.5	3522.75	0	31704.75
2	12	100.65	420	35	0	42273	3522.75	0	38750.25
3	1	1655.12	420	28	0	695150.4	46343.36	0	648807.04
3	5	106.66	400	29	0	42664	3093.14	0	39570.86
4	1	916.61	420	34	0	384976.2	31164.74	0	353811.46
4	2	149.04	440	36	0	65577.6	5365.44	0	60212.16
4	5	70.79	420	31	0	29731.8	2194.49	0	27537.31
4	4	17.39	420	28	0	7303.8	486.92	0	6816.88
4	13	63.92	335	38	0	21413.2	2428.96	0	18984.24
5	1	2019.49	420	36	0	848185.8	72701.64	0	775484.16
5	2	231.01	440	35	0	101644.4	8085.35	0	93559.05
5	5	312.98	370	35	0	115802.6	10954.3	0	104848.3
5	4	32.39	390	35	0	12632.1	1133.65	0	11498.45
5	14	53.03	310	28	0	16439.3	1484.84	0	14954.46
5	7	143.45	310	28	0	44469.5	4016.6	0	40452.9
5	15	9.94	310	28	0	3081.4	278.32	0	2803.08
6	1	1529.52	420	37	0	642398.4	56592.24	0	585806.16
6	2	784.94	440	37	0	345373.6	29042.78	0	316330.82
6	4	29.81	440	35	0	13116.4	1043.35	0	12073.05
7	1	1717.69	420	36	0	721429.8	61836.84	0	659592.96
7	2	899.46	440	36.5	0	395762.4	32830.29	0	362932.11
7	5	158.36	370	37	0	58593.2	5859.32	0	52733.88
7	4	29.81	390	35	0	11625.9	1043.35	0	10582.55
7	16	55.76	455	38	0	25370.8	2118.88	0	23251.92
7	17	109.43	405	38	0	44319.15	4158.34	0	40160.81

7	7	202.08	385	35	0	77800.8	7072.8	0	70728
8	1	1400.98	400	39	0	560392	54638.22	0	505753.78
8	2	530.65	420	38	0	222873	20164.7	0	202708.3
8	5	666.95	295	38	0	196750.25	25344.1	0	171406.15
8	4	36.02	315	38	0	11346.3	1368.76	0	9977.54
9	18	2182.66	455	37.6	1.06	993110.3	82068.02	2313.62	908728.66
9	19	360.66	455	37.6	1.06	164100.3	13560.82	382.3	150157.18
9	20	463.29	455	37.6	1.06	210796.95	17419.7	491.09	192886.16
9	21	65.61	455	37.6	1.06	29852.55	2466.94	69.55	27316.06
9	25	10.68	553	33.6	1.27	5906.04	358.85	13.56	5533.63
9	26	13.79	553	33.6	1.27	7625.87	463.34	17.51	7145.02
9	27	27.49	553	33.6	1.27	15201.97	923.66	34.91	14243.4
9	28	11.16	553	33.6	1.27	6171.48	374.98	14.17	5782.33
9	29	24.28	553	33.6	1.27	13426.84	815.81	30.84	12580.19
9	30	27.1	553	33.6	1.27	14986.3	910.56	34.42	14041.32
9	31	10.97	553	33.6	1.27	6066.41	368.59	13.93	5683.89
9	35	89	513	33.6	1.27	45657	2990.4	113.03	42553.57
9	36	39.24	513	33.6	1.27	20130.12	1318.46	49.83	18761.83
10	18	1465.5	505	43	1.21	740077.5	63016.5	1773.26	675287.74
10	19	54.1	505	47	1.04	27320.5	2542.7	56.26	24721.54
10	20	69.49	505	47	1.04	35092.45	3266.03	72.27	31754.15
10	21	982.15	505	46.3	1.04	495985.75	45473.55	1021.44	449490.76
11	18	989.99	501	50.2	1.21	495984.99	49697.5	1197.89	445089.6
11	19	54.1	501	50.4	1.18	27104.1	2726.64	63.84	24313.62
11	20	167.91	501	50.4	1.18	84122.91	8462.66	198.13	75462.12
11	21	65.61	501	49.8	1.3	32870.61	3267.38	85.29	29517.94
11	45	11.69	552	35.9	1.26	6452.88	419.67	14.73	6018.48
11	46	8.86	552	35.9	1.26	4890.72	318.07	11.16	4561.49
11	30	22.93	552	35.9	1.26	12657.36	823.19	28.89	11805.28
11	47	10.32	552	35.9	1.26	5696.64	370.49	13	5313.15
11	26	1.06	552	35.9	1.26	585.12	38.05	1.34	545.73
11	25	0.82	552	35.9	1.26	452.64	29.44	1.03	422.17
11	48	0.98	552	35.9	1.26	540.96	35.18	1.23	504.55
11	29	1.87	552	35.9	1.26	1032.24	67.13	2.36	962.75
11	49	0.84	552	35.9	1.26	463.68	30.16	1.06	432.46
11	50	2.18	552	35.9	1.26	1203.36	78.26	2.75	1122.35
11	51	0.96	552	35.9	1.26	529.92	34.46	1.21	494.25
11	37	6.85	513	35.9	1.26	3514.05	245.91	8.63	3259.51
11	38	32.97	513	35.9	1.26	16913.61	1183.62	41.54	15688.45
11	36	3.02	513	35.9	1.26	1549.26	108.42	3.81	1437.03
11	35	68.71	513	35.9	1.26	35248.23	2466.69	86.57	32694.97
11	32	0.98	552	35.9	1.26	540.96	35.18	1.23	504.55
11	33	1.08	552	35.9	1.26	596.16	38.77	1.36	556.03
11	34	2.08	552	35.9	1.26	1148.16	74.67	2.62	1070.87
12	18	827.49	517	38.5	1.21	427812.33	31858.37	1001.26	394952.7
12	39	39.59	463	35.4	0.92	18330.17	1401.49	36.42	16892.26
12	40	4.91	350	37.8	43.98	1718.5	185.6	215.94	1316.96
12	41	4.31	350	37.8	43.98	1508.5	162.92	189.55	1156.03
12	42	24	350	37.8	43.98	8400	907.2	1055.52	6437.28
12	43	49.08	350	37.8	43.98	17178	1855.22	2158.54	13164.24
12	44	29.56	350	37.8	43.98	10346	1117.37	1300.05	7928.58
13	22	17.22	720	166.2	0	12398.4	2861.96	0	9536.44

14	23	841.42	501	45.5	1.11	421551.42	38284.61	933.98	382332.83
14	24	177.05	501	45.5	1.11	88702.05	8055.77	196.53	80449.75

### 4.2.3 Pembentukan Query

Pembuatan query pada perancangan ini menggunakan operator AND atau OR untuk menghubungkan antar variabel. Untuk operator AND, berdasarkan jumlah variabel yang digunakan, yaitu sebanyak 6 variabel, dengan setiap variabel fuzzy terbagi atas 3 himpunan fuzzy, dan kemungkinan membebaskan kategori (tidak memilih himpunan apapun). Sehingga total setiap variabel memiliki 4 kemungkinan pilihan. Dengan demikian, banyaknya kombinasi pilihan *query* untuk kesembilan variabel fuzzy adalah  $4^6 = 4096$  kombinasi *query*.

Sebagai bahan pertimbangan, pada setiap hasil pencarian akan dirasa lebih baik apabila diberikan informasi tambahan mengenai total *freight* dan *insurance*, serta nilai rekomendasi ( $\mu$ ) yang diberikan. Besarnya nilai rekomendasi berkisar antara (0 1], dengan rekomendasi tertinggi adalah 1, dan berangsur tidak direkomendasi apabila nilainya semakin mendekati 0.

Dalam sub bab berikut ini akan diberikan beberapa *query* dari sekitar 4096 *query* yang dapat dilakukan. *Query* yang akan diberikan merupakan *query* yang sekiranya penting untuk dianalisa dan dibahas untuk menunjukkan fungsi dari sistem *database* ini

#### 4.2.3.1 Query 1

Jika *query* yang diinginkan adalah mengetahui produk yang memiliki FOB tinggi dan Freight yang kecil. Maksud dari *query* tersebut adalah untuk mengetahui daerah mana dan produk apa yang memberikan *FOB* atau keuntungan

Shanghai	CF	2400x1160x28	908728,66	37,6	0,04
Inchon	B-UCP	1800x900x11,5	39570,86	29	0,04
Senboku	CP	1800x900x11,5	40452,9	28	0,04
Kashima	CP	1999x999x11,5	38750,25	35	0,04
Beilun Port	15mm Flooring	1219x1872x15	32694,97	35,9	0,02
Kashima	UCP	1999x999x12	31704,75	35	0,02
Nagoya	CP	1800x900x14,5	29495,65	35	0,02
Merugame	B-UCP	1800x900x11,5	27537,31	31	0,01

Contoh perhitungan manual dari nilai rekomendasi pada Tabel 4.24 sebagai berikut:

$$\mu_{FOBTinggi} \cap \mu_{FreightRendah} = \min(\mu_{FOBTinggi}, \mu_{FreightRendah})$$

$$\mu_{FOBTinggi} \cap \mu_{FreightRendah} = \min(\mu_{FOBTinggi} [648807,04], \mu_{FreightRendah} [28])$$

$$= \min(1 ; 1)$$

$$= 1$$

$$\mu_{FOBTinggi} \cap \mu_{FreightRendah} = \min(\mu_{FOBTinggi} [353811,46], \mu_{FreightRendah} [34])$$

$$= \min(0,775 ; 0,4)$$

$$= 0,4$$

#### 4.2.3.2 Query 2

Jika *query* yang diinginkan adalah Tingkat Permintaan rendah, Freight Tinggi dengan maksud dari *query* tersebut adalah mencari daerah dan produk yang memiliki tingkat permintaan yang rendah namun memiliki biaya distribusi yang tinggi. Maka *query* yang dibentuk adalah :

$$\mu_{Per\ min\ taan\ Rendah} \cap \mu_{FreightTinggi} = \min(\mu_{Per\ min\ taan\ Rendah}, \mu_{FreightTinggi})$$

Salah satu proses pencarian yang dilakukan dalam mencari Tingkat Permintaan rendah dan Freight Tinggi menggunakan produk CF spesifikasi 2400x220x28 ditunjukkan oleh Gambar 4.16

The screenshot shows a search form with the following fields and values:

- Produk: CF 2400x220x28
- C&F / CIF: Terserah
- FOB: Terserah
- Freight: Tinggi
- Harga Satuan: Terserah
- Insurance: Terserah
- Jumlah: Rendah

Buttons: "Reset Pencarian" and "Reset Data".

Daerah	Jumlah	C&F / CIF	Freight	Insurance	FOB	Harga m3	Harga Sat. Freight	Harga Sat. Insurance	Mu
Long Beach	17,22	12398,4	2861,96	0	9536,44	720	166,2	0	1

**Gambar 4.16 Pencarian Query 2**

Berdasarkan Query 2 yang dilakukan, maka terdapat 3 produk yang mendapat nilai rekomendasi dengan query Permintaan rendah dan Freight Tinggi. Selengkapnya akan ditunjukkan oleh Tabel 4.25

**Tabel 4.25 Rekomendasi dengan Query 2**

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	Permintaan	Freight	Rekomendasi
Alexandria	UCP	1800x900x11,5	19,44	126	1
Long Beach	CF	2400x220x28	17,22	166,2	1
Shanghai Port	CF	1388x1160x28	54,1	47	0,15
Beilun Port	CF	1388x1160x28	54,1	50,4	0,15

Perhitungan secara manual dari nilai rekomendasi pada Tabel 4.25 adalah sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Per min taan Rendah}} \cap \mu_{\text{FreightTinggi}} = \min(\mu_{\text{Per min taan Rendah}}, \mu_{\text{FreightTinggi}})$$

$$\mu_{\text{Per min taan Rendah}} \cap \mu_{\text{FreightTinggi}} [\text{Alexandria}] = \min(\mu[19,44], \mu[126])$$

$$= \min(1 ; 1)$$

$$= 1$$

$$\mu_{\text{Per min taan Rendah}} \cap \mu_{\text{FreightTinggi}} [\text{Shanghai Port}] = \min(\mu[54,1], \mu[47])$$

$$= \min(1 ; 0,15 )$$

$$= 0,15$$

#### 4.2.3.3 Query 3

*Query* yang akan dilakukan adalah mengetahui daerah dan produk yang memiliki *FOB* Tinggi, *Permintaan* Tinggi, dan *Freight* yang tinggi. *Query* ini berarti bahwa akan dicari daerah dengan permintaan yang tinggi dan menghasilkan pendapatan bersih yang tinggi namun memiliki biaya distribusi yang tinggi pula. Maka *query* yang dibentuk adalah :

$$\mu_{FOB\text{Tinggi}} \cap \mu_{Per\ min\ taan\ Tinggi} \cap \mu_{Freight\ Tinggi} = \min(\mu_{FOB\text{Tinggi}}, \mu_{Per\ min\ taan\ Tinggi}, \mu_{Freight\ Tinggi})$$

Salah satu proses pencarian daerah menggunakan *query* 3 dapat dilihat pada Gambar 4.17 :

Form Pencarian

Produk: CF 2400x1160x28 ... OR

C&F / CIF: Terserah

FOB: Tinggi

Freight: Tinggi

Harga Satuan: Terserah

Insurance: Terserah

Jumlah: Tinggi

Reset Pencarian

Reset Data

Daerah	Jumlah	C&F / CIF	Freight	Insurance	FOB	Harga m3	Harga Sat. Freight	Harga Sat. Insurance	Mu
Beikun Port	989.99	495984.99	49697.5	1197.89	445089.6	501	50.2	1.21	0.99
Shanghai Port	1485.5	740077.5	63016.5	1773.26	675267.74	505	43	1.21	0.56
Hongkong	827.49	427812.33	31858.37	1001.26	394952.7	517	38.5	1.21	0.06

Gambar 4.17 Pencarian Query 3

Berdasarkan *Query* 3 yang dilakukan, maka terdapat 6 produk yang mendapat nilai rekomendasi dengan *query* *Permintaan* Tinggi, *FOB* Tinggi dan *Freight* Tinggi. Selengkapnya akan ditunjukkan oleh Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Rekomendasi dengan Query 3

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	FOB	Permintaan	Freight	Rekomendasi
Beilun Port	CF	2400x1160x28	445089,6	989,99	50,2	0,99
Shanghai Port	CF	1010x1160x28	449490,76	982,15	46,3	0,92
Tianjin	CF	2400x1159x28	382332,83	841,42	45,5	0,83
Shanghai Port	CF	1010x1160x28	675287,74	1465,5	43	0,56
Tianjin	CF	1010x1159x28	80449,75	177,05	45,5	0,12
Tomakomai	UCP	1800x900x11,5	505753,78	1400,98	39	0,11
Beilun Port	CF	1626x636x28	75462,12	167,91	50,4	0,11
Hongkong	CF	2400x1160x28	394952,7	827,49	38,5	0,06
Shanghai Port	CF	1626x636x28	31754,15	69,49	47	0,01
Beilun Port	CF	1010x1160x28	29517,94	65,61	49,8	0,01

Contoh perhitungan menggunakan *query* 3 yang merupakan nilai rekomendasi yang terdapat dalam Tabel 4.26 adalah:

$$\begin{aligned} \mu_{FOBTinggi} \cap \mu_{Per\ min\ taanTinggi} \cap \mu_{FreightTinggi} [BeilunPort] &= \min(\mu_{FOBTinggi}, \mu_{Per\ min\ taanTinggi}, \mu_{FreightTinggi}) \\ &= \min(0,99 ; 1 ; 1) \\ &= 0,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{FOBTinggi} \cap \mu_{Per\ min\ taanTinggi} \cap \mu_{FreightTinggi} [Hongkong] &= \min(\mu_{FOBTinggi}, \mu_{Per\ min\ taanTinggi}, \mu_{FreightTinggi}) \\ &= \min(0,87 ; 0,82 ; 0,06) \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

#### 4.2.3.4 Query 4

Jika *query* yang diinginkan adalah mengetahui produk yang memiliki *CIF* tinggi dan *FOB* yang tinggi, *Freight* rendah, Tingkat Harga tinggi, *Insurance* rendah, dan Permintaan tinggi. Maksud dari *query* tersebut adalah mencari daerah dengan produknya yang memiliki *CIF* atau pendapatan bruto yang tinggi, tingkat harga yang tinggi, jumlah permintaan yang tinggi, namun memiliki biaya distribusi atau *Freight* dan biaya asuransi yang rendah sehingga *FOB* atau pendapatan bersihnya tinggi. Maka *query* yang dibentuk adalah :

$$\begin{aligned} \mu_{CIF\ Tinggi} \cap \mu_{FOBTinggi} \cap \mu_{Freight\ Rendah} \cap \mu_{Tingkat\ Harga\ Tinggi} \cap \mu_{Insurance\ Rendah} \cap \mu_{Per\ min\ taanTinggi} \\ = \min(\mu_{CIF\ Tinggi}, \mu_{FOBTinggi}, \mu_{Freight\ Rendah}, \mu_{Tingkat\ Harga\ Tinggi}, \mu_{Insurance\ Rendah}, \mu_{Per\ min\ taanTinggi}) \end{aligned}$$

Salah satu proses pencarian yang dilakukan dalam mencari CIF tinggi dan FOB yang tinggi, Freight rendah, Tingkat Harga tinggi, Insurance rendah, dan Permintaan tinggi menggunakan produk B-UCP spesifikasi 1800x900x11,5 ditunjukkan oleh Gambar 4.18

Form Pencarian

Produk: B-UCP 1800x900x11.5 ... OR

C&F / CIF: Tinggi

FOB: Tinggi

Freight: Rendah

Harga Satuan: Tinggi

Insurance: Rendah

Jumlah: Tinggi

Reset Pencarian

Reset Data

Daerah	Jumlah	C&F CIF	Freight	Insurance	FOB	Harga m3	Harga Sat.Freight	Harga Sat.Insurance	Mu
Merugame	70.79	29731.8	2194.49	0	27537.31	420	31	0	0.01
Nagaya	7.45	2756.5	260.75	0	2495.75	370	36	0	0
Tomakomai	666.95	196750.25	25344.1	0	171406.15	295	38	0	0
Senboku	312.98	115802.6	10954.3	0	104848.3	370	35	0	0
Inchon	106.66	42664	3093.14	0	39570.86	400	29	0	0
Ujina	158.36	58593.2	5859.32	0	52733.88	370	37	0	0

Gambar 4.18 Pencarian Query 4

Berdasarkan proses pencarian, maka terdapat 8 produk yang direkomendasikan memiliki CIF tinggi dan FOB yang tinggi, Freight rendah, Tingkat Harga tinggi, Insurance rendah, dan Permintaan tinggi. Selengkapnya akan diperlihatkan dalam Tabel 4.27



Contoh perhitungan manual dari nilai rekomendasi daerah Nagoya pada

Tabel 4.27 sebagai berikut:

$$\mu_{CIF\text{Tinggi}} \cap \mu_{FOB\text{Tinggi}} \cap \mu_{Freight\text{ Rendah}} \cap \mu_{Tingkat\text{H arg aTinggi}} \cap \mu_{Insurace\text{ Rendah}} \cap \mu_{Per\text{ min taanTinggi}}$$

$$= \min(\mu_{CIF\text{Tinggi}}, \mu_{FOB\text{Tinggi}}, \mu_{Freight\text{ Rendah}}, \mu_{Tingkat\text{H arg aTinggi}}, \mu_{Insurace\text{ Rendah}}, \mu_{Per\text{ min taanTinggi}})$$

$$\mu_{CIF\text{Tinggi}} \cap \mu_{FOB\text{Tinggi}} \cap \mu_{Freight\text{ Rendah}} \cap \mu_{Tingkat\text{H arg aTinggi}} \cap \mu_{Insurace\text{ Rendah}} \cap \mu_{Per\text{ min taanTinggi}}$$

$$= \min(\mu_{CIF\text{Tinggi}} [12678,6], \mu_{FOB\text{Tinggi}} [16696,7], \mu_{Freight\text{ Rendah}} [35], \mu_{Tingkat\text{H arg aTinggi}} [440],$$

$$\mu_{Insurace\text{ Rendah}} [0], \mu_{Per\text{ min taanTinggi}} [288,14])$$

$$= \min(0,21; 0,221; 0,3; 0,267; 1; 0,245)$$

$$= 0,21$$



## BAB V

### PEMBAHASAN

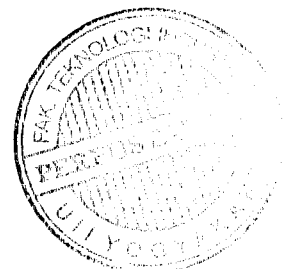
#### 5.1 Pembahasan Query

Secara garis besar bahwa perancangan sistem database ini memberikan suatu nilai rekomendasi terhadap *query – query* yang dilakukan terhadap sistem. Input – input yang dimasukkan merupakan variabel – variabel *fuzzy* yang telah diatur batasan – batasannya oleh sistem. Kemudian outputnya berupa nilai rekomendasi yang diinginkan terhadap daerah tujuan pemasaran beserta produknya berdasarkan *query* variabel *fuzzy* tersebut. Terdapat **4096** kombinasi *query* yang dapat dilakukan terhadap sistem dan menghasilkan nilai rekomendasi dan berikut beberapa *query* yang dilakukan dan dihitung secara manual sebagai contoh

##### 5.1.1 Query 1

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengolahan data, pada *query* 1 yang merupakan pencarian Free On Board yang tinggi dan Freight yang rendah didapatkan hasil sebagai berikut :

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	FOB	Freight	Rekomendasi
Inchon	UCP	1800x900x11,5	648807,04	28	1
Merugame	UCP	1800x900x11,5	353811,46	34	0,4
Nagoya	UCP	1800x600x11,5	116696,11	35	0,22
Senboku	UCP	1800x900x11,5	775484,16	36	0,2
Ujina	UCP	1800x900x11,5	659592,96	36	0,2
Senboku	B-UCP	1800x900x11,5	104848,3	35	0,19
Senboku	UCP	1800x600x11,5	93559,05	35	0,17
Ujina	UCP	1800x600x11,5	362932,11	36,5	0,15
Ujina	CP	1800x900x11,5	70728	35	0,11
Chiba	UCP	1800x600x11,5	316330,82	37	0,1
Chiba	UCP	1800x900x11,5	585806,16	37	0,1
Merugame	UCP	1800x600x11,5	60212,16	36	0,09
Ujina	B-UCP	1800x900x11,5	52733,88	37	0,07
Nagoya	CP	1800x900x11,5	44562,5	35	0,05



Shanghai	15mm Flooring	1219x1872x15	42553,57	33,6	0,05
Shanghai	CF	2400x1160x28	908728,66	37,6	0,04
Inchon	B-UCP	1800x900x11,5	39570,86	29	0,04
Senboku	CP	1800x900x11,5	40452,9	28	0,04
Kashima	CP	1999x999x11,5	38750,25	35	0,04
Beilun Port	15mm Flooring	1219x1872x15	32694,97	35,9	0,02
Kashima	UCP	1999x999x12	31704,75	35	0,02
Nagoya	CP	1800x900x14,5	29495,65	35	0,02
Merugame	B-UCP	1800x900x11,5	27537,31	31	0,01

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat 10 jenis dan spesifikasi produk yang di rekomendasikan dan 9 daerah tujuan yang direkomendasikan untuk mendapatkan *FOB* atau keuntungan bersih yang tinggi dan *Freight* atau biaya distribusi yang rendah.

Daerah yang paling direkomendasikan untuk memenuhi *query* yang diinginkan adalah *Inchon* dengan *FOB* sebesar 648807,04 *US Dollar* dan *freight* hanya 28 *US Dollar* per  $m^3$  nya. Selain itu produk lain yang daerah tujuan pasarannya *Inchon* adalah *B-UCP* juga mendapat rekomendasi walaupun nilainya hanya 0,04.

Berdasarkan gambaran secara umum, produk *UCP* mendominasi untuk mendapat rekomendasi di banyak daerah untuk mendapatkan nilai *FOB* yang tinggi dan biaya *Freight* yang rendah. Dan perusahaan dapat menaruh prioritas yang lebih terhadap produk *UCP* untuk lebih difokuskan dalam pemasarannya.

Korelasi antar variabel yang terjadi adalah semakin tinggi tingkat penjualan produk – produk tersebut ke daerah itu dan tingkat *freight*nya bisa diturunkan maka *FOB* akan semakin meningkat.

### 5.1.3 Query 3

Query 3 merupakan query dengan Permintaan Tinggi, FOB Tinggi dan Freight Tinggi. Query ini merupakan query yang berlawanan dengan query 2, karena yang variabel Permintaan dibalik menjadi himpunan Tinggi. Query ini juga ditambah variabel FOB dengan himpunan tinggi untuk melihat tingkat pendapatan bersihnya.

Daerah Tujuan	Jenis Produk	Spesifikasi	FOB	Permintaan	Freight	Rekomendasi
Beilun Port	CF	2400x1160x28	445089,6	989,99	50,2	0,99
Shanghai Port	CF	1010x1160x28	449490,76	982,15	46,3	0,92
Tianjin	CF	2400x1159x28	382332,83	841,42	45,5	0,83
Shanghai Port	CF	1010x1160x28	675287,74	1465,5	43	0,56
Tianjin	CF	1010x1159x28	80449,75	177,05	45,5	0,12
Tomakomai	UCP	1800x900x11,5	505753,78	1400,98	39	0,11
Beilun Port	CF	1626x636x28	75462,12	167,91	50,4	0,11
Hongkong	CF	2400x1160x28	394952,7	827,49	38,5	0,06
Shanghai Port	CF	1626x636x28	31754,15	69,49	47	0,01
Beilun Port	CF	1010x1160x28	29517,94	65,61	49,8	0,01

Berdasarkan tabel diatas, maka terdapat banyak produk yang mendapat nilai rekomendasi yang cukup signifikan untuk query 3 ini. Rata – rata produk yang mendapat nilai rekomendasi adalah produk CF. Terdapat 5 produk CF dengan spesifikasinya dan hanya 1 produk lain, yaitu UCP 1800x900x11,5 yang direkomendasikan oleh query 2.

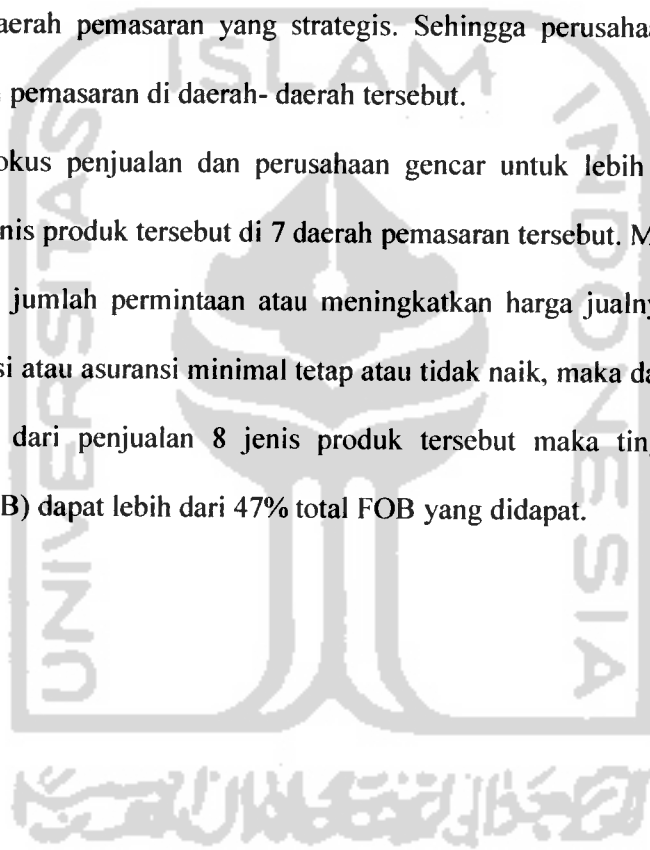
Jika dilihat dari hasil query tersebut, yang menjadi permasalahan adalah tingkat biaya distribusi yang tinggi, sehingga pada akhirnya pendapatan bersih tidak optimal, padahal tingkat permintaan di daerah tersebut cukup tinggi. Maka strategi yang harus dilakukan adalah mengurangi biaya distribusi sehingga laba dapat optimal.

Dapat dilihat bahwa korelasi yang terjadi adalah dengan permintaan produk yang tinggi di sana, dan biaya distribusi yang juga tinggi, masih

rata – rata diatas US\$ 29.000 dan rata – rata FOB diatas US\$ 27.000. Biaya distribusi rata- rata dibawah US\$ 37,6 per  $m^3$ .

Berdasarkan query ini juga dapat diketahui bahwa dari daerah – daerah tersebut dan penjualan produk – produk tersebut disana menghasilkan sekitar 47% yaitu sekitar US\$ 4.732.802,08 dari FOB atau keuntungan bersih total yang mencapai US\$ 10.089.117,39. Maka perusahaan dapat melihat bahwa rata- rata penjualan produk UCP sangat menguntungkan dan daerah – daerah tersebut merupakan daerah pemasaran yang strategis. Sehingga perusahaan dapat lebih memfokuskan pemasaran di daerah- daerah tersebut.

Jika fokus penjualan dan perusahaan gencar untuk lebih meningkatkan penjualan 8 jenis produk tersebut di 7 daerah pemasaran tersebut. Minimal dengan meningkatkan jumlah permintaan atau meningkatkan harga jualnya dan tingkat biaya distribusi atau asuransi minimal tetap atau tidak naik, maka dapat dipastikan bahwa hanya dari penjualan 8 jenis produk tersebut maka tingkat pendapat bersihnya (FOB) dapat lebih dari 47% total FOB yang didapat.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Pembuatan Aplikasi Menggunakan Basis Data Fuzzy untuk optimalisasi penjualan produk, maka secara garis besar dapat ditarik kesimpulan :

1. Sistem *database* yang dirancang dapat membantu *user* dalam melakukan pencarian daerah pemasaran berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Sistem ini akan menghasilkan rekomendasi daerah pemasaran serta produk yang dipasarkan dilengkapi dengan derajat keanggotaannya.
2. Sistem akan memberikan nilai rekomendasi berdasarkan nilai  $\mu$  atau derajat keanggotaan berdasar operasi interseksi antar himpunan variabel.
3. Sistem *database* ini akan memberikan hasil optimal dalam penjualan produk dengan menganalisa rekomendasi yang diberikan melalui *query – query* yang dilakukan.

a. *Query 1*

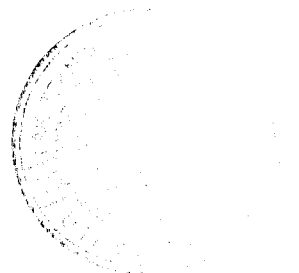
Rekomendasi yang dihasilkan adalah meningkatkan penjualan produk *Concrete Panel*

b. *Query 2*

Rekomendasi yang dihasilkan adalah tidak terlalu memfokuskan pemasaran produk di *Alexandria* dan *Long Beach*

c. *Query 3*

Rekomendasi yang dihasilkan adalah menekan biaya *freight* yang terlalu tinggi



d. *Query 4*

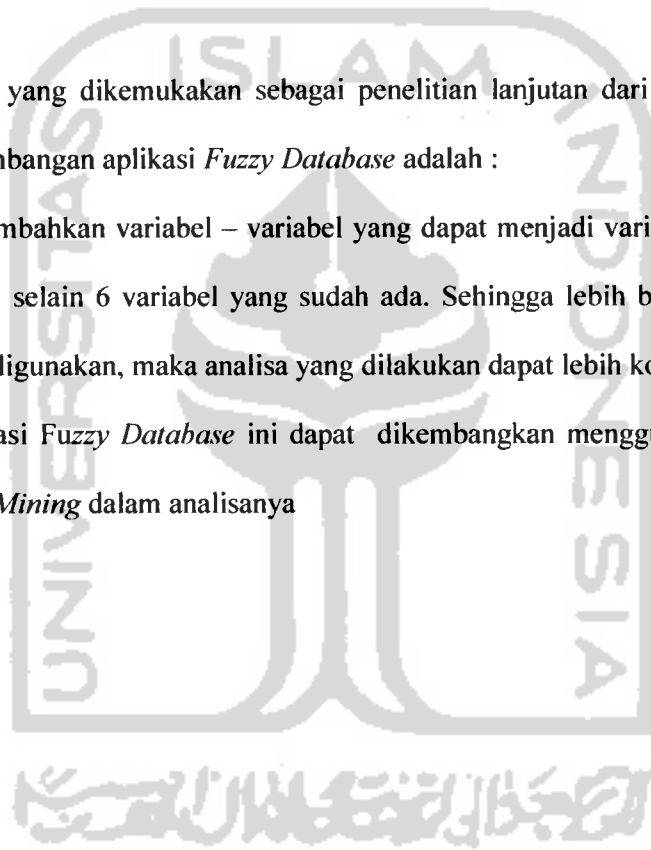
Rekomendasi yang dihasilkan adalah menaikkan harga jual produk, dan menjaga agar biaya *Freight* dan *Insurance* tidak naik

e. *query – query* yang lain dapat dilakukan perusahaan sesuai kebutuhan.

## 6.2 Saran

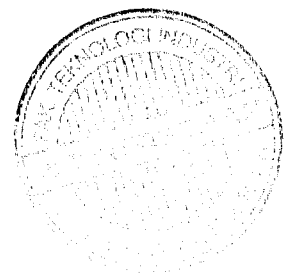
Saran yang dikemukakan sebagai penelitian lanjutan dari penelitian ini, untuk pengembangan aplikasi *Fuzzy Database* adalah :

1. Menambahkan variabel – variabel yang dapat menjadi variabel *fuzzy* bagi sistem selain 6 variabel yang sudah ada. Sehingga lebih banyak variabel yang digunakan, maka analisa yang dilakukan dapat lebih kompleks.
2. Aplikasi *Fuzzy Database* ini dapat dikembangkan menggunakan konsep *Data Mining* dalam analisisnya



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wira Kusuma., (2002). *Pemrograman database dengan delphi 6.0 dan sql*.  
Yogyakarta. Penerbit Andi
- [Http/ www.wikipedia.org /Cost, Insurance, and Freight/](http://www.wikipedia.org/Cost,Insurance,andFreight/) (18 Mei 2007)
- [Http/ www.wikipedia.org /Freight/](http://www.wikipedia.org/Freight/) (18 Mei 2007)
- [Http/ www.wikipedia.org /Free On Board/](http://www.wikipedia.org/FreeOnBoard/) (18 Mei 2007)
- Jurusan Teknik Industri UII., (2004). *Buku pedoman kerja praktek dan tugas akhir*. Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia
- Kusrini., (2006). *Sistem pakar : teori dan aplikasi*. Yogyakarta. Penerbit Andi
- Kotler, Philip., (1997). *Manajemen pemasaran : analisis, perencanaan, implementasi, dan kontrol*. Jakarta. Prenhallindo.
- Lily Amelia, Azmi Hasan.,2000, *Rancangan model fuzzy if then rules untuk mengoptimumkan proses pengolahan minyak sawit*. Prosiding Seminar Nasional Viable Manufacturing System, 83 - 91. Jakarta.
- M. Taufiq Amir., (2004). *Manajemen ritel : panduan lengkap pengelolaan toko modern*. Jakarta. Penerbit PPM.
- Siswanto Sutojo., (2003). *Manajemen penjualan yang efektif*. Jakarta. Damar Mulia Pustaka
- Sri Kusumadewi, Hari Purnomo., (2004). *Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Sri Kusumadewi.,(2003). *Artificial Intelligence (teknik dan aplikasinya)*. Yogyakarta. Graha Ilmu.





Sri Kusumadewi., (2000). *Perancangan sistem fuzzy : studi kasus prediksi jumlah produksi dan harga jual barang*. Teknoin Volume 5 Nomor 2.  
Yogyakarta

Sri Kusumadewi.,2000, *Fuzzy Clustering untuk analisa runtun waktu: studi kasus peramalan permintaan produk*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sistem Cerdas Dalam Rekayasa Dan Bisnis, Yogyakarta

