

# PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI DAN TENAGA KERJA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY SUGENO*

Rita Dewi Risanty<sup>1\*</sup>, Popy Meilina<sup>2</sup>, Nur Aina Hasni<sup>3</sup>

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta  
Jl. Cemp. Putih Tengah No.27, Kota Jakarta Pusat

\*E-mail : fiqrita@gmail.com

## ABSTRAK

PT. TACI merupakan perusahaan yang bergerak di bidang otomotif, yaitu memproduksi kompresor mobil. Dalam memproduksi barang, PT. TACI sering mengalami keadaan yang fluktuatif, sehingga sangat berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja yang tersedia dan begitupun sebaliknya. Selama ini PT. TACI hanya menggunakan sistem manual dengan microsoft excel untuk menghitung jumlah produksi dan tenaga kerjanya. Dan itu sangat menghambat proses memproduksi barang. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi dan Tenaga Kerja adalah suatu sistem yang diperuntukan untuk menentukan jumlah produksi dan sekaligus jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Sistem ini menerapkan metode *Fuzzy Sugeno*, dengan menggunakan variabel *permintaan* dan *kapasitas perbulan*. Sistem ini diharapkan dapat membantu para *manager* dalam mengambil atau menentukan keputusan jumlah produksi dan jumlah tenaga kerja.

Kata Kunci: *Jumlah Produksi, Tenaga Kerja, Permintaan, Kapasitas perbulan, Fuzzy Sugeno.*

## ABSTRACT

*TACI Co.ltd is company which manufacture automotive components, specifically is Car Compressor. During making of products, TACI sometimes have a fluctuative conditions. So, it is very affected number man power and so on. All this time, TACI only using manual system by using Microsoft Excell for counting number of man power, and also quantity of production. Design System for supporting Judgement Quantity of productions and employees, is the system which useful for decide quantity of production and also total man power that needed. This system is using Fuzzy Sugeno Methode, which using order variable from customer and capacity per month. Hopefully this system can help manager in order making or taking decision of judgement quantity production and number of man power.*

*Key Word: Quantity Production, Man Power, Order, Capacity per month, Fuzzy Sugeno.*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

PT. Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia atau disebut PT. TACI adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang otomotif sebagai produsen komponen AC mobil yaitu kompresor. Dari tahun ke tahun PT. TACI dalam memproduksi kompresor mengalami perkembangan yang fluktuatif sesuai dengan permintaan distributor. Kompresor tersebut terdiri dari beberapa komponen dalam

pembuatannya. Komponen tersebut adalah *Die Casting, Cylinder, Housing, Shaft, Swash, Hub, Rotor dan Stator* yang kemudian komponen tersebut di rakit menjadi sebuah kompresor. Dalam memproduksi kompresor perusahaan juga memperhitungkan tenaga kerja dalam setiap pembuatan komponen kompresor tersebut. Setiap proses pembuatan komponen tersebut terdapat jumlah tenaga kerja yang berbeda-beda.

Tenaga kerja di PT.TACI sebagian merupakan karyawan kontrak (*out sourcing*) dimana jumlah tenaga kerja kontrak ini harus

disesuaikan dengan kebutuhan produksi setiap komponen. Permasalahannya adalah jumlah produksi bersifat fluktuatif tergantung permintaan distributor. Jika permintaan distributor meningkat maka dalam waktu singkat perusahaan harus menambah jumlah tenaga kerja kontrak agar tidak menghambat proses produksi, padahal jumlah tenaga kerja kontrak yang dibutuhkan belum tentu langsung tersedia. Apabila permintaan distributor sedang menurun, hal tersebut dapat berakibat pada berkurangnya keuntungan perusahaan karena harus membayar upah tenaga kerja kontrak yang sebenarnya sudah tidak produktif dalam bekerja karena permintaan distributor dan jumlah produksi yang menurun. Oleh karena itu, perusahaan harus memutuskan dengan baik jumlah tenaga kerja yang diperlukan selama satu tahun sesuai dengan jumlah barang yang akan di produksi.

Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini akan dibuat **Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi dan Jumlah Tenaga Kerja**. Metode yang digunakan untuk memprediksi jumlah produksi dan tenaga kerja yaitu menggunakan *Fuzzy sugeno*.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari latar belakang yang ada adalah jumlah produksi ditentukan oleh banyaknya permintaan distributor. Banyaknya permintaan yang fluktuatif dapat mengakibatkan jumlah produksi juga fluktuatif. Jumlah produksi masih dihitung secara manual dengan menggunakan microsoft excel. Belum adanya sistem untuk memutuskan jumlah produksi dan jumlah tenaga kerja di PT.TACI

### 1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang dikemukakan diatas, maka rumusan masalahnya adalah faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi jumlah produksi, bagaimana memprediksi banyaknya jumlah produksi dan tenaga kerja dengan menggunakan metode *Fuzzy sugeno*.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan jumlah produksi dan tenaga kerja dengan menggunakan *Fuzzy Sugeno*.

2. Bahasa pemrograman yang digunakan Java dan untuk databasenya menggunakan MySQL.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang berdasarkan jumlah produksi agar perusahaan tidak mengalami kerugian pada saat terjadinya penurunan jumlah produksi.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan memadukan sumber daya intelektual dari individu dengan kapabilitas komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. SPK adalah sistem pendukung berbasis komputer bagi para pengambil keputusan manajemen yang menangani masalah-masalah tidak terstruktur.

### 2.2 Konsep Dasar Produksi

Produksi merupakan suatu kegiatan yang dikerjakan untuk menambah nilai guna suatu benda atau menciptakan benda baru sehingga lebih bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan. Kegiatan menambah daya guna suatu benda tanpa mengubah bentuknya dinamakan produksi jasa. Sedangkan kegiatan menambah daya guna suatu benda dengan mengubah sifat dan bentuknya dinamakan produksi barang.

Produksi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia untuk mencapai kemakmuran. Kemakmuran dapat tercapai jika tersedia barang dan jasa dalam jumlah yang mencukupi. Orang atau perusahaan yang menjalankan suatu proses produksi disebut Produsen.

### 2.3 Konsep Dasar Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja, guna menghasilkan produk barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan pribadi, keluarga, dan masyarakat umum. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna

menghasilkan barang atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Tenaga kerja adalah setiap orang laki-laki atau wanita yang berumur 15 tahun ke atas yang sedang dalam dan atau akan melakukan pekerjaan, baik di dalam maupun di luar hubungan kerja guna menghasilkan barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

## 2.4 Inferensi Fuzzy Logic

Profesor Lutfi A. Zadeh merupakan pencetus sekaligus yang memasarkan ide tentang cara mekanisme pengolahan atau manajemen ketidakpastian yang kemudian dikenal dengan logika fuzzy. Dalam penyajiannya variabel-variabel yang akan digunakan harus cukup menggambarkan ke-fuzzy-an tetapi di lain pihak persamaan-persamaan yang dihasilkan dari variabel-variabel itu haruslah cukup sederhana sehingga komputasinya menjadi cukup mudah. Karena itu, Profesor Lutfi A. Zadeh kemudian memperoleh ide untuk menyajikannya dengan menentukan “derajat keanggotaan” (*membership function*) dari masing-masing variabelnya.

## 2.5 Metode Fuzzy Sugeno

Metode Fuzzy Sugeno sering disebut metode Max-Min. Fuzzy ini mempunyai output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier. Metode sistem inferensi fuzzy sugeno disebut juga metode sistem inferensi fuzzy TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. Output dari sistem inferensi fuzzy diperlukan 4 tahap :

1. Tahap Fuzzifikasi  
Fuzzifikasi merupakan proses mentransformasikan data pengamatan kedalam bentuk himpunan fuzzy (Jang, 1997)
2. Pembentukan aturan dasar fuzzy  
Aturan dasar fuzzy mendefinisikan hubungan antara fungsi keanggotaan dan bentuk fungsi keanggotaan hasil. Pada metode sugeno output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy tetapi berupa konstanta atau persamaan linier. Menurut Cox (1994) metode TSK terdiri dari dua jenis, yaitu :

a. Model fuzzy sugeno ordo nol :  
IF (x1 is A1) • (x2 is A2) • (x3 is A3) • ..... • (xN is AN) THEN  
z=k

b. Metode fuzzy sugeno ordo satu:  
IF (x1 is A1) • ..... • (xN is AN)  
THEN z = p1\*x1 + ... + pN\*xN +  
q

## 3. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan yaitu menghitung hasil dari  $\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r$  dengan R banyaknya rule,  $\alpha_r$  fire strength ke-r, dan  $z_r$  output pada anteseden aturan ke-r.

## 4. Penegasan (defuzzifikasi)

Adapun nilai defuzzifikasi (Z) menggunakan metode sugeno adalah sebagai berikut :

$$Z = \frac{((a_{\text{pred}_1} * z_1) + (a_{\text{pred}_2} * z_2) + \dots + (a_{\text{pred}_n} * z_n))}{(a_{\text{pred}_1} + a_{\text{pred}_2} + \dots + a_{\text{pred}_n})}$$

## 2.6 Unified Modeling Language (UML)

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncullah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu *Unified Modeling Language* (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek.

## 2.7 Java

Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh Sun Microsystems, suatu perusahaan yang terkenal dengan Workstation UNIX high-end.

Sejak dirilis pada tahun 1995, bahasa pemrograman Java dengan cepat memperoleh popularitas di kalangan para pemrogram. Keberhasilan ini disebabkan teknologi baru yang diperkenalkan Sun Microsystems yaitu Java Virtual Machine (JVM), yang memungkinkan sebuah aplikasi dijalankan di atas platform apa saja sepanjang pada mesin tersebut dipasang JVM.

Program yang dihasilkan dengan bahasa Java dapat berupa applet (aplikasi kecil yang berjalan di atas web browser) maupun berupa aplikasi mandiri yang dijalankan dengan program Java Interpreter. Contoh program yang ditulis dengan bahasa Java adalah HotJava yang berupa sebuah web browser.

### BAB III PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Data Pembentukan Himpunan Fuzzy

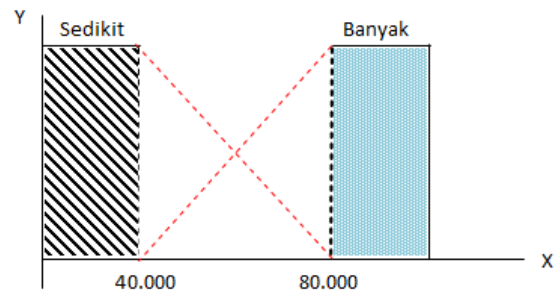
Tahap pertama yang dilakukan untuk dapat menghitung jumlah produksi dengan menggunakan fuzzy sugeno adalah tahap pembentukan himpunan fuzzy. Dari data permintaan dan kapasitas/bulan, maka didapat himpunan fuzzy sebagai berikut :

**Tabel 3-1.** Penentuan variabel dan semesta pembicara

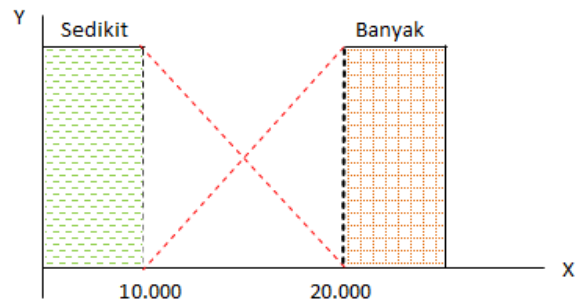
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara	Keterangan
Input	Permintaan	[0 – 80.000]	Jumlah permintaan konsumen
	Kapasitas/bulan	[0 – 20.000]	Jumlah kapasitas/bulan
Out put	Jumlah produksi	[50.000 – 100.000]	Jumlah produksi perusahaan

**Tabel 3-2.** Himpunan Fuzzy Jumlah produksi

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicara	Domain (unit)
Input	Permintaan	Sedikit	0-80,000	0 - 40,000
		Banyak		40,000 - 80,000
	Kapasitas/bulan	Sedikit	0-20,000	0-10,000
		Banyak		10,000-20,000
Output	Jumlah Produksi	Sedikit	0-100,000	0-50,000
		Banyak		50,000-100,000



Gambar 3.1 Grafik variabel permintaan



Gambar 3.2 Grafik variabel kapaistas

Contoh kasus :

Diketahui :

- Permintaan sedikit = 0 – 40.000
- Permintaan banyak = 40.000 – 80.000
- Kapasitas sedikit = 0 – 10.000
- Kapasitas banyak = 10.000 – 20.000
- Permasalahan: Permintaan = 35.000
- Kapasitas = 12.000

Penyelesaian :

• Permintaan :

$$\begin{aligned} \mu \text{ permintaan - sedikit } (x) &= (\text{permintaan banyak} - x) / (\text{permintaan banyak} - \text{permintaan sedikit}) \\ &= (80.000 - x) / (80.000 - 40.000) \\ &= 80.000 - x / 40.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ permintaan - banyak } (x) &= (x - \text{permintaan sedikit}) / (\text{permintaan banyak} - \text{permintaan sedikit}) \\ &= x - 40.000 / 40.000 \end{aligned}$$

• Kapasitas :

$$\begin{aligned} \mu \text{ kapasitas/ bulan - sedikit } (y) &= (\text{kapasitas banyak} - y) / (\text{kapasitas banyak} - \text{kapasitas sedikit}) \\ &= (20.000 - y) / (20.000 - 10.000) \\ &= 20.000 - y / 10.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ kapasitas/ bulan - banyak } (y) &= (y - \text{kapasitas sedikit}) / (\text{kapasitas banyak} - \text{kapasitas sedikit}) \end{aligned}$$

$$= y - 5.000 / 15.000$$

Dari contoh kasus di atas maka untuk mencari nilai Z nya adalah sebagai berikut :

- Permintaan = 35.000
  - $\mu$  permintaan – sedikit (x)
  - $= (\text{permintaan banyak} - x) / (\text{permintaan banyak} - \text{permintaan sedikit})$
  - $= (80.000 - 35.000) / (80.000 - 20.000)$
  - $= 80.000 - 35.000 / 60.000$
  - $= 0,75$
  - $\mu$  permintaan – banyak (x)
  - $= (35.000 - 20.000) / (80.000 - 20.000)$
  - $= 35.000 - 20.000 / 60.000$
  - $= 0,25$
- Kapasitas = 12.000
  - $\mu$  kapasitas/ bulan - sedikit (y)
  - $= (\text{kapasitas banyak} - y) / (\text{kapasitas banyak} - \text{kapasitas sedikit})$
  - $= (20.000 - 12.000) / (20.000 - 5.000)$
  - $= 0,53$
  - $\mu$  kapasitas/ bulan – banyak (y)
  - $= (y - \text{kapasitas sedikit}) / (\text{kapasitas banyak} - \text{kapasitas sedikit})$
  - $= 12.000 - 5.000 / 15.000$
  - $= 0,47$

### 3.1.1 Fungsi Implikasi

Tiap – tiap aturan (proposisi pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan satu relasi fuzzy. :

1. Jika permintaan sedikit dan kapasitas/ bulan sedikit maka jumlah produksi = permintaan
  - $= \min (0,25 \& 0,47)$
  - $= 0,25$
  - $Z1 = 35.000$
2. Jika permintaan sedikit dan kapasitas/ bulan banyak maka jumlah produksi = permintaan – kapasitas/bulan
  - $= \min (0,25 \& 0,53)$
  - $= 0,25$
  - $Z2 = 35.000 - 12.000 = 23.000$
3. Jika permintaan banyak dan kapasitas/ bulan sedikit maka jumlah produksi = 1,25 \* permintaan – kapasitas/bulan
  - $= \min (0,75 \& 0,47)$
  - $= 0,47$
  - $Z3 = 1.25 * 35.000 - 12.000 = 31.750$
4. Jika permintaan banyak dan kapasitas/bulan banyak maka jumlah produksi = permintaan
  - $= \min (0,75 \& 0,53)$

$$= 0.53$$

$$Z4 = 35.000$$

### 3.1.2 Defuzzyfikasi

Untuk metode defuzzy yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *center of single-ton*.

$$Z = (0,25*35.000) + (0,25*23.000) + (0,47*31.750) + (0,53*35.000)$$

---


$$(0,25+0,25+0,47+0,53)$$

$$= 47.972 / 1,5$$

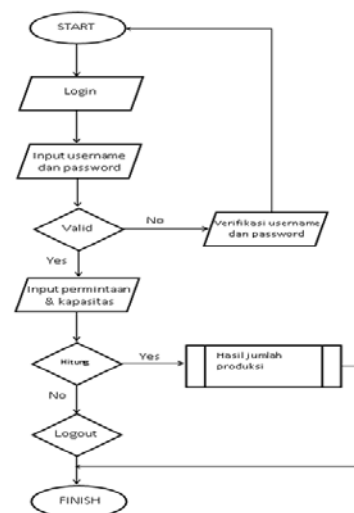
$$= 31.981$$

Jadi, jumlah barang atau kompresor yang harus di produksi adalah 31.981

## BAB IV PEMBUATAN DAN PENGUJIAN APLIKASI

### 4.1 Flowchart Aplikasi

*Flowchart* aplikasi menjelaskan alur prosedur dari aplikasi yang dibuat. Berikut adalah *flowchart* perancangan sistem pendukung keputusan jumlah produksi dan tenaga kerja yang menggambarkan prosedur sistem secara umum.



Gambar 4.1 *Flowchart* Aplikasi

### 4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk menjamin kualitas dari sebuah sistem yang dibangun. Dalam pengujian sistem informasi pendukung kegiatan implementasi proyek ini penulis menggunakan metode *Black Box*

*Testing* dimana pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Kita hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik proses lainnya.

**Tabel 4.1** Tabel pengujian Data Produksi (data benar)

Kasus dan Hasil Uji (data benar)	
Data masukan	Permintaan dan Kapasitas produksi
Yang diharapkan	Perhitungan jumlah produksi berhasil
Pengamatan	Sesuai yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

**Tabel 4.2** Tabel pengujian Data Produksi (data salah)

Kasus dan Hasil Uji (data salah)	
Data masukan	Permintaan dan Kapasitas produksi tidak sesuai dengan himpunan <i>fuzzy</i>
Yang diharapkan	Perhitungan jumlah produksi tidak muncul
Pengamatan	Sesuai yang diharapkan
Kesimpulan	Berhasil

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Produksi dan Tenaga Kerja dengan metode *Fuzzy Sugeno*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Jumlah Produksi dan Tenaga Kerja dengan metode *Fuzzy Sugeno* ini memberikan kemudahan bagi perusahaan untuk memutuskan atau menentukan permasalahan yang ada yaitu menghitung jumlah produksi

berdasarkan permintaan distributor dan kapasitas / bulan. Dimana hal tersebut juga berpengaruh terhadap jumlah tenaga kerja yang ada. Sehingga perusahaan tidak lagi mengalami adanya keterlambatan dalam menentukan jumlah tenaga kerja.

2. Perancangan ini dibangun dengan dua kriteria yaitu Permintaan distributor dan Kapasitas/bulan.
3. Metode *fuzzy Sugeno* dapat dijadikan sebagai acuan untuk mempermudah proses penentuan jumlah produksi dan jumlah tenaga kerja.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang diusulkan untuk Sistem ini adalah :

1. Perancangan sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan metode-metode yang lainnya.
2. Variabel inputan dari sistem ini bisa diperbanyak tidak hanya dua inputan saja
3. Untuk perancangan interface nya pun diharapkan akan lebih baik lagi

## DAFTAR PUSTAKA

- Mahargiyak, Anggraeni, Wandiro, Mahzar . “Penerapan Logika Fuzzy Sugeno untuk Sistem Pendukung Keputusan Perkiraan Cuaca”.. (<http://wayanfm.lecture.ub.ac.id.pdf>), diakses 21 Juni 2016)
- Sudradjat. “Dasar – Dasar Fuzzy Logic” (<http://pustaka.unpad.ac.id.pdf>), diakses 02 Juli 2016)
- Arsyad M. “Landasan Teori Sistem Pendukung Keputusan” (<http://repository.usu.ac.id.pdf>), diakses 23 Mei 2016)
- A.S Rosa, Shalahudin M. 2015 “*Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*”. Bandung : Informatika.
- Wirawan Arif. “Logika Fuzzy, Metode Fuzzy Sugeno Ordo Satu” (<http://www.academia.edu>), diakses 25 Juli 2016)