



**PENERAPAN METODE FUZZY MAMDANI PADA SISTEM  
PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN  
JUMLAH PRODUKSI PANEL LISTRIK  
PADA CV.TEM**

Disusun dan Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH :**

**NAMA : SITI FATIMAH**  
**NPM : 1414370019**  
**PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Jumlah Produksi Panel Listrik yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM dengan menggunakan metode Logika Fuzzy Mamdani. Dengan adanya pengolahan data menentukan jumlah produksi panel listrik yang berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, sehingga dapat meminimalisir kesalahan yang timbul dalam penanganan data jumlah produksi pada CV. TEM dan mengetahui hasil jumlah produksi yang tersimpan didalam aplikasi sistem pendukung keputusan, sehingga dapat disimpulkan hasil pengambilan keputusan. Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode logika Fuzzy Mamdani, sedangkan dalam pengumpulan data adalah dengan studi lapangan yang terdiri dari observasi dan wawancara serta studi pustaka atau studi literatur. Berdasarkan hasil pengujian terhadap prototipe tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem usulan dapat efektif memenuhi keinginan perusahaan CV. TEM.*

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Produksi Panel Listrik, *Fuzzy Mamdani*

# DAFTAR ISI

## LEMBAR JUDUL

## LEMBAR PENGESAHAN

## ABSTRAK

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x

## BAB I : PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4

## BAB II : LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan.....	5
2.2. Metode <i>Fuzzy Mamdani</i> .....	6
2.3. Unified Modelling Language (UML).....	8
1. Use Case Diagram.....	8

2. <i>Activity Diagram</i> .....	10
3. <i>Class Diagram</i> .....	11
2.4. Pengertian Database .....	12
2.5. Pengertian Produksi .....	13
2.6. Pengertian Panel Listrik .....	14
1. Fungsi Panel Hubung Bagi.....	15
2. Jenis dan Tipe Panel.....	16
3. Bentuk Konstruksi PHB.....	17
2.7 CV. Tri Engineering Mandiri (TEM).....	19
1. Profil CV. TEM.....	19
2. Struktur Organisasi CV. TEM.....	20
3. Fungsi Tugas Struktur Organisasi .....	20
4. Logo CV. TEM .....	21
5. Foto Lokasi Kerja CV. TEM.....	22
2.8 Perangkat Lunak Pengembang Sistem .....	23
1. PHP .....	23
2. Adobe Dreamweaver Versi CS3 .....	23
3. MySQL.....	25

### **BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

3 1. Tahapan Penelitian .....	26
3.2 Metode pengumpulan Data .....	27
3.3 Identifikasi Data .....	27

3.4. Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan.....	27
3.5 Pengolahan Data.....	33
3.6 Rancangan Penelitian .....	40
1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem.....	40
2. Rancangan Sistem Secara Umum .....	41
3. Class Diagram .....	41
4. Activity Diagram.....	42
5. Perancangan Antarmuka .....	43
a. Rancangan Halaman <i>Login</i> .....	44
b. Rancangan Halaman <i>Sistem Pendukung Keputusan</i> .....	44

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software.....	46
1. Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	46
2. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	46
4.2. Pengujian Aplikasi .....	47
4.3. Tampilan Halaman .....	48
1. Halaman <i>Home</i> .....	48
2. Halaman Data User .....	48
3. Halaman Proses Penilaian .....	49
4.4 Pembahasan .....	50
1. Kelebihan Sistem .....	51
2. Kekurangan Sistem .....	51

**BAB V : PENUTUP**

5.1. Simpulan .....	53
5.2. Saran.....	53

**DAFTAR PUSTAKA**

**BIOGRAFI PENULIS**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Perangkat Hubung Bagi Jenis Konstruksi Lemari .....	18
Gambar 2.2. Struktur Organisasi CV. Tri Engineering Mandiri.....	20
Gambar 2.3. Logo CV. Tri Engineering Mandiri.....	21
Gambar 2.4. Lokasi Kerja CV. Tri Engineering Mandiri .....	22
Gambar 2.5. Lokasi Kerja CV. Tri Engineering Mandiri .....	22
Gambar 2.6. Tampilan Pembuka <i>Adobe Dreamweaver</i> .....	24
Gambar 3.1 Kurva-S Penyusutan.....	29
Gambar 3.2 Kurva-S Pertumbuhan.....	29
Gambar 3.3 Kurva PI .....	30
Gambar 3.4 Grafik Linguistik Variabel Permintaan .....	34
Gambar 3.5 Grafik Linguistik Variabel Persediaan.....	35
Gambar 3.6 Grafik Linguistik Variabel Jumlah Produksi .....	36
Gambar 3.7 Proses <i>Defuzzyfikasi</i> .....	40
Gambar 3.8 Model Sistem Pengambilan Keputusan .....	41
Gambar 3.9 <i>Use Case Diagram</i> SPK Menentukan Produksi Panel Listrik .....	42
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> SPK Menentukan Produksi Panel Listrik .....	43
Gambar 3.11 Rancangan Halaman <i>Login</i> .....	44
Gambar 3.12 Rancangan Halaman <i>Sistem Pendukung Keputusan</i> .....	45
Gambar 4.1 Hasil pengujian aplikasi <i>web</i> di <i>browser</i> .....	47

Gambar 4.2 Tampilan <i>Home</i> .....	48
Gambar 4.3 Tampilan Data User .....	49
Gambar 4.4 Tampilan Data Kriteria.....	49



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	9
Tabel 2.2. Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	11
Tabel 2.3. Simbol yang digunakan dalam Class Diagram .....	12
Tabel 3.1 Data Permintaan, Persediaan, dan Jumlah Produksi .....	32
Tabel 3.2 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan .....	33
Tabel 3.3 Himpunan Fuzzy .....	34
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Produksi Panel Listrik Pada CV. TEM .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran.1. Listing Program .....	L-1
Lampiran.2. Kartu Bimbingan Skripsi .....	L-2
Lampiran.3. Form Pengajuan Judul .....	L-3
Lampiran.4. Pengantar Bimbingan Skripsi .....	L-4
Lampiran.5. Biografi Penulis .....	L-5

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan jumlah produksi, agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang sesuai. Sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat. Pada dasarnya penentuan jumlah produksi ini direncanakan untuk memenuhi tingkat produksi guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat permintaan pasar. Perusahaan dalam memproduksi suatu barang tentunya menyesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pelanggannya, sementara kebutuhan dan minat pelanggan terhadap hasil produksi perusahaan tidak selalu sama sehingga menuntut perusahaan untuk memproduksi berbagai macam produk. Selain upaya memenuhi keinginan dan kebutuhan para pelanggan, perusahaan juga perlu memperhatikan kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan tersebut, minimalisasi produk sisa dan mencapai maksimasi keuntungan bagi perusahaan.

CV. TEM merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi terutama bidang Elektrikal dan Mekanikal pembuatan dan pemasangan panel listrik untuk kebutuhan listrik di pabrik Kelapa Sawit dan perusahaan lain.

Dalam pengerjaan atau produksi panel listrik masih memiliki banyak kendala seperti sering kali mesin pemotong plat besi yang digunakan dalam proses produksi mati, karena perawatan yang kurang, selain itu kendala lain yang ada diantaranya mesin-mesin tidak menggunakan genset, apabila produksi listrik dari PLN terputus, maka mesin tidak dapat bekerja yang dapat menghambat produksi panel listrik.

Dengan menggunakan logika *fuzzy* khususnya logika *fuzzy* Mamdani dapat ditentukan proses penentuan jumlah produksi sebagai sarana untuk memprediksi jumlah barang yang harus diproduksi. Alasan digunakannya logika *fuzzy* dikarenakan logika *fuzzy* mudah dimengerti, sangat fleksibel, dapat digabungkan dengan teknik-teknik kendali didasarkan pada bahasa alami. Metode *fuzzy* Mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi *MIN-MAX* atau *MAXPRODUK*. Tujuan yang ingin penulis capai dalam penelitian ini adalah mengolah data dengan metode *fuzzy* Mamdani dan menampilkan keluaran berupa jumlah barang yang akan diproduksi.

Maka dalam penelitian ini penulis ingin membahas tentang : **“Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Panel Listrik Pada CV.TEM.”**.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membangun aplikasi pengambilan keputusan yang dapat menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV.TEM menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* ?
2. Bagaimana menerapkan metode *Fuzzy Mamdani* dalam memprediksi hasil produksi panel listrik yang maksimal pada CV.TEM ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Sistem pendukung keputusan dibuat dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.
2. Faktor–faktor yang mempengaruhi penentuan jumlah produksi adalah jumlah permintaan dan jumlah persediaan.
3. Sistem pendukung keputusan ini diaplikasikan untuk Kantor CV. TEM.
4. *Output* dari aplikasi berupa jumlah Panel listrik yang diproduksi.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun suatu aplikasi pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* untuk menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM.
2. Menerapkan metode Logika *Fuzzy Mamdani* dalam pembuatan aplikasi yang mampu memprediksi hasil produksi panel listrik yang maksimal.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan rekomendasi dalam pengambilan keputusan jumlah produksi panel listrik kepada pihak perusahaan agar dalam produksinya bisa memperoleh hasil yang maksimal.
2. Membantu pihak perusahaan dalam menghitung setiap faktor pendukung dari produksi panel listrik lebih cepat dan efisien.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menurut Harry Waluya (2017: 102), didefinisikan sebagai suatu peralatan komputer yang terintegrasi yang memungkinkan bagi pengambilan keputusan untuk berintegrasi langsung dengan komputer dalam menciptakan informasi yang berguna dalam membuat keputusan baik yang bersifat terstruktur maupun yang tidak terstruktur.

Menurut Kusrini (2017: 15), sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. SPK hampir mirip dengan Sistem Informasi Manajemen (SIM) karena menggunakan basis data. SPK berasal dari SIM yaitu adanya penekanan pada fungsi pendukung pembuatan keputusan di setiap tahapnya. Dahulu untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dilakukan dengan cara perhitungan manual, saat ini komputer PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.

## 2.2. Metode *Fuzzy Mamdani*

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode *Max-Min*. metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Edy Victor, 2015). Untuk mendapatkan *output* diperlukan 4 tahapan, antara lain :

### 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada Metode Mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

### 2. Mengaplikasikan Fungsi implikasi

Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*.

Secara umum dapat dituliskan :

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

### 3. Komposisi Aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan kolerasi antar aturan.

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu *max*, *additive* dan *probabilistik OR (probor)*.

#### a. Metode *Max (Maximum)*

Metode *Max (Maximum)* mengambil solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengapilasiannya 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 proporsi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max (\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$$

dengan :

$\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$  = nilai keanggotaan konsukuen *fuzzy* sampai ke-i

b. Metode *Additive (Sum)*

Metode *Additive (Sum)* mengambil solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \min (1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi])$$

dengan :

$\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$  = nilai keanggotaan konsukuen *fuzzy* sampai ke-i

c. Metode *Probabilistik OR (probor)*

Metode *Probabilitik OR (probor)* mengambil solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow - (\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi])$$

dengan :

$\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$  = nilai keanggotaan konsukuen *fuzzy* sampai ke-i

### 2.3. Unified Modelling Language (UML)

Menurut Bunafit Nugroho (2015) “UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu perkakas (tool) yang sangat bermanfaat untuk melakukan analisis dan perancangan sistem dalam konteks “pemrograman berorientasi objek” perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami”.

Penggunaan model ini bertujuan untuk mengidentifikasikan bagian-bagian yang termasuk dalam lingkup sistem yang dibahas dan bagaimana hubungan antara sistem dengan subsistem maupun sistem lain diluarnya.


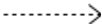




#### 1. Use Case Diagram




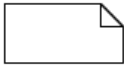
*Use case Diagram* menggambarkan fungsi-fungsi sistem dari sudut pandang pengguna eksternal dan dalam sebuah cara yang mudah dipahami. *Use case* merupakan penyusunan kembali lingkup fungsional sistem yang disederhanakan lagi

*Use case diagram* merupakan suatu diagram yang berisi *use case*, *actor*, serta *relationship* diantaranya. *Use Case Diagram* dapat digunakan untuk kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam suatu sistem, sehingga sistem dapat digambarkan dengan jelas bagaimana proses dari sistem tersebut, bagaimana cara aktor menggunakan sistem, serta apa saja yang dapat dilakukan pada suatu sistem. (Indrajani, 2015 : 30).

Menurut Indrajani (2015 : 31) adapun simbol dari *use case* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Simbol Use Case Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.






7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i>
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemennya.
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

Sumber : Indrajani (2015 : 31).

## 2. Activity Diagram

*Activity diagram* menurut Indrajani (2015 : 37) adalah salah satu cara untuk memodelkan *event-event* yang terjadi dalam suatu *use case*. Diagram ini juga dapat digantikan dengan sejumlah teks.

Tabel 2.2. Simbol *Activity Diagram*

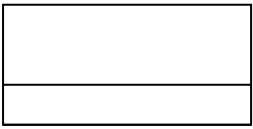

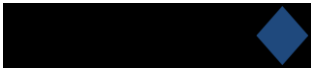
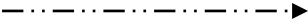
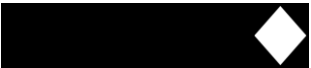
No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

Sumber : Indrajani (2015 : 38).

### 3. *Class Diagram*

Menurut Indrajani (2015 : 35), *Class diagram* digunakan untuk menggambarkan perbedaan yang mendasar antara *clas*, hubungan antara *class*, dan di mana *sub-sistem class* tersebut. Simbol yang digunakan dalam *class diagram* adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.3.** Simbol yang digunakan dalam *Class Diagram*.

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Class</i>	Menggambarkan <i>Class</i> baru pada diagram.
	<i>Association</i>	Menggambarkan relasi antar asosiasi
	<i>Composition</i>	Jika sebuah <i>class</i> tidak bisa berdiri sendiri dan harus merupakan bagian dari <i>class</i> yang lain, maka <i>class</i> tersebut memiliki relasi <i>Composition</i> terhadap <i>class</i> tempat dia bergantung tersebut.
	<i>Depedency</i>	Umumnya penggunaan <i>dependency</i> digunakan untuk menunjukkan operasi pada suatu <i>class</i> yang menggunakan <i>class</i> yang lain.
	<i>Aggregation</i>	<i>Aggregation</i> mengindikasikan keseluruhan bagian <i>relationship</i> dan biasanya disebut sebagai relasi.

Sumber : Indrajani (2015 : 35).

## 2.4. Pengertian Database

*Database* adalah "kumpulan data (*elementer*) yang secara *logic* berkaitan dalam mempresentasikan fenomena/fakta secara terstruktur dalam *domain* tertentu untuk mendukung aplikasi dalam sistem tertentu". Dari definisi diatas maka dapat

disimpulkan bahwa *database* adalah kumpulan dari item data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, yang kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah (Minarni, 2014).

## 2.5. Pengertian Produksi

Pengertian produksi secara umum dapat di artikan sebagai pengarahan dan pengendalian berbagai kegiatan yang mengolah berbagai jenis sumber daya untuk membuat barang atau jasa tertentu. Sistem produksi tidak hanya terdapat pada industri manufaktur, tetapi juga dalam industri jasa dan perbankan, asuransi, pasar swalayan, dan rumah sakit. Sistem produksi dan operasi dalam industri jasa menggunakan bauran yang berbeda dari masukan yang dipergunakan dalam industri manufaktur Sistem produksi yang sering di pergunakan dapat dibedakan atas 3 macam yaitu (William, 2015) :

1. Proses produksi yang kontiniu dimana peralatan produksi yang di gunakan disusun dan diatur dengan memperhatikan urutan kegiatan atau routing dalam menghasilkan produk tersebut, serta arus bahan dalam proses telah terstandarisasi.
2. Proses produksi terputus dimana kegiatan produksi dilakukan tidak standart, tetapi didasarkan pada produk yang di kerjakan, sehingga peralatan produksi yang digunakan di susun dan di atu yang dapat bersifat lebih luwes (*flexible*) untuk dapat dipergunakan bagi menghasilkan produk dan berbagai ukuran.

3. Proses produksi yang bersifat proyek dimana kegiatan produksi dilakukan pada tempat dan waktu yang berbeda-beda, sehingga peralatan produksi yang digunakan di tempatkan di tempat atau lokasi proyek tersebut dilaksanakan dan pada saat yang direncanakan.

## 2.6. Pengertian Panel Listrik

Perangkat Hubung Bagi menurut definisi PUIL, adalah suatu perlengkapan untuk mengendalikan dan membagi tenaga listrik dan atau mengendalikan dan melindungi sirkit dan pemanfaat tenaga listrik. Adapun bentuknya dapat berupa box, panel, atau lemari. Perangkat hubung bagi merupakan bagian dari suatu sistem suplai. Sistem suplai pada umumnya terdiri atas jaringan PLN atau pembangkit listrik (*generator*), transmisi (penghantar), *transformator* penurun tegangan. Sebelum tenaga listrik sampai ke beban, seperti motor, pemanas, lampu penerangan, AC dan lain-lain, harus melalui PHB terlebih dahulu. Di dalam memilih PHB yang akan dipakai dalam instalasi iradiator, terdapat empat faktor yang dapat dipakai sebagai kriteria dalam pemilihan, diantaranya adalah: arus, proteksi dan instalasi, pemasangan komponen PHB, dan aplikasi. Kapasitas PHB yang dipakai untuk melayani sejumlah beban yang sudah diperhitungkan harus mempertimbangkan besarnya arus yang akan mengalir pada instalasi listrik, diantaranya adalah: rating arus rel, rating arus saluran masuk, rating arus saluran keluar dan rating kemampuan rel dalam menahan arus hubungan singkat. Di dalam memilih PHB perlu dipertimbangkan pula kriteria pengaman dan pemasangannya yaitu antara lain, tingkat pengamanan, metode instalasinya, peralatan ukur untuk proteksi dan bahan selengkapunya. Sedangkan terkait dengan



pemasangan komponen PHB terdapat beberapa macam pemasangan, yaitu pemasangan tetap, pemasangan yang dapat dipindah-pindah dan pemasangan sistem laci. Bentuk dan konstruksi PHB yang ada dipasaran sangat banyak, sehingga sulit untuk membedakan PHB jika dilihat dari bentuk fisiknya saja. Untuk membedakan PHB yang jenisnya sangat bervariasi tersebut, maka akan lebih tepat jika ditinjau dari aplikasinya. Berikut adalah contoh dari beberapa pemakaian PHB yang umum ditemui di lapangan, diantaranya adalah: PHB untuk penerangan dan daya, PHB untuk unit konsumen, PHB untuk distribusi sistem saluran penghantar, PHB untuk perbaikan faktor daya, PHB untuk distribusi di Industri, PHB untuk distribusi motor-motor, PHB utama, PHB untuk distribusi, PHB untuk sub distribusi dan PHB untuk sistem kontrol (Karyanta, 2016).

#### 1. Fungsi Panel Hubung Bagi

Fungsi panel dapat dikategorikan menjadi beberapa macam yaitu :

##### a. Penghubung

Panel berfungsi untuk menghubungkan antara satu rangkaian listrik dengan rangkaian listrik lainnya pada suatu operasi kerja. Panel menghubungkan suplay tenaga listrik dari panel utama sampai ke beban-beban baik instalasi penerangan maupun instalasi tenaga.

##### b. Pengaman

Suatu panel akan bekerja secara otomatis melepas sumber atau suplay tenaga listrik apabila terjadi gangguan pada rangkaian. Komponen yang berfungsi sebagai pengaman pada panel listrik ini adalah MCCB dan MCB.

c. Pembagi

Panel membagi kelompok beban baik pada instalasi penerangan maupun pada instalasi tenaga. Panel dapat memisahkan atau membagi suplay tenaga listrik berdasarkan jumlah beban dan banyak ruangan yang merupakan pusat beban. Pembagian tersebut dibagi menjadi beberapa *group* beban dan juga untuk membagi fasa R, fasa S, fasa T agar mempunyai beban yang seimbang antar fasa.

d. Penyuplai

Panel penyuplai tenaga listrik dari sumber ke beban. Panel sebagai penyuplai, dan mendistribusikan tenaga listrik dari panel utama, panel cabang sampai ke pusat beban baik untuk instalasi penerangan maupun instalasi tenaga.

e. Pengontrol

Fungsi panel sebagai pengontrol merupakan fungsi paling utama, karena dari panel tersebut masing-masing rangkaian beban dapat dikontrol. Seluruh beban pada dikontrol. Seluruh beban pada bangunan baik instalasi penerangan maupun instalasi tenaga dapat dikontrol dari satu tempat.

2. Jenis dan Tipe Panel

Panel listrik memiliki banyak tipe dan jenisnya, sesuai dengan kegunaan dan penempatannya. Menurut PUIL 2000 (6.3.2) jenis panel hubung bagi terdiri dari :

a. Panel Hubung Bagi Tertutup Pasang Dalam

Panel hubung bagi tertutup pasang dalam adalah panel yang komponen-komponennya sudah ditempatkan didalam kotak panel yang tertutup dan terpasang didalam ruangan.

b. Panel Hubung Bagi Tertutup Pasang Luar

Panel hubung bagi tertutup pasang luar adalah panel yang seluruh komponen-komponen ditempatkan didalam kotak panel yang tertutup dan dipasang diluar ruangan. Bahan yang digunakan harus tahan cuaca.

c. Panel Hubung Bagi Terbuka Pasang Dalam

Panel hubung bagi terbuka pasang dalam tidak boleh ditempatkan dekat saluran gas, saluran uap, saluran air atau salurah lainnya yang tidak ada kaitannya dengan panel hubung bagi (PHB) tersebut.

d. Panel Hubung Bagi Terbuka Pasang Luar

Tempat pemasangan panel hubung bagi (PHB) terbuka pasang luar harus merupakan perlengkapan yang tahan cuaca. Perlengkapan atau harus mempunyai saluran air sehingga dapat dicegah terjadinya genangan air.

3. Bentuk Konstruksi PHB

Panel Hubung-Bagi jika ditinjau dari segi bentuk konstruksinya, dapat dibedakan sebagai berikut, konstruksi terbuka, konstruksi semi tertutup, konstruksi lemari dan konstruksi kotak. Gambar 1 adalah contoh Panel Hubung-Bagi jenis konstruksi lemari. Pada jenis PHB dengan konstruksi terbuka pada bagian-bagian yang aktif atau bertegangan seperti rel, beberapa peralatan, terminal dan penghantar dapat terlihat dan terjangkau

dari segala sisi. Pemasangan PHB sistem terbuka ini hanya diijinkan pada ruangan yang tertutup dan hanya operator atau orang yang profesional yang boleh masuk dalam ruangan tersebut. PHB jenis ini berupa panel yang dilengkapi dengan pengaman yang dapat mencegah terjadi kontak dengan bagian-bagian yang bertegangan pada PHB. Pengaman ini pada umumnya dipasang pada bagian sakelar/tombol operasi muka, sehingga operator tidak mempunyai akses menyentuh bagian-bagian yang bertegangan pada PHB dari arah depan. Namun demikian pada panel jenis ini tidak semua sisi tertutup seperti contohnya pada bagian belakang dan sampingnya. Untuk itu PHB jenis ini pula hanya diijinkan dipasang pada ruangan tertutup dan hanya operator atau orang yang profesional yang boleh masuk ruangan tersebut.



**Gambar 2.1.** Perangkat Hubung Bagi Jenis Konstruksi Lemari

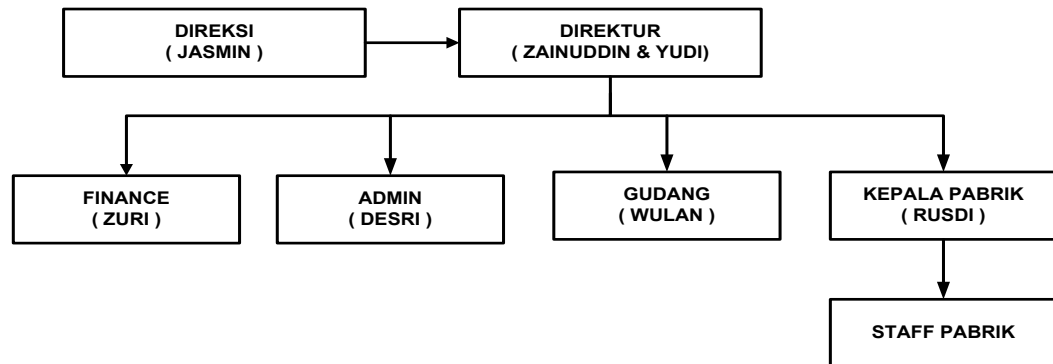
Sumber : Karyanta (2016).

## 2.7. CV. Tri Engineering Mandiri (TEM)

### 1. Profil CV. TEM

CV. Tri Engineering Mandiri atau biasa disebut CV. TEM merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi terutama bidang Elektrikal dan Mekanikal pembuatan dan pemasangan panel listrik untuk kebutuhan listrik di pabrik Kelapa Sawit dan perusahaan lain. CV. TEM Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan jumlah produksi, agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang sesuai. Sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat. Pada dasarnya penentuan jumlah produksi ini direncanakan untuk memenuhi tingkat produksi guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat permintaan pasar. Perusahaan dalam memproduksi suatu barang tentunya menyesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pelanggannya, sementara kebutuhan dan minat pelanggan terhadap hasil produksi perusahaan tidak selalu sama sehingga menuntut perusahaan untuk memproduksi berbagai macam produk. Selain upaya memenuhi keinginan dan kebutuhan para pelanggan, perusahaan juga perlu memperhatikan kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan tersebut, minimalisasi produk sisa dan mencapai maksimasi keuntungan bagi perusahaan.

## 2. Struktur Organisasi CV. TEM



**Gambar 2.2.** Struktur Organisasi CV. Tri Engineering Mandiri

Sumber : CV. Tri Engineering Mandiri

## 3. Fungsi Tugas Struktur Organisasi

### a Direktur

- 1) Merencanakan program kerja dan anggaran
- 2) Memimpin perusahaan dengan menerbitkan kebijakan-kebijakan perusahaan
- 3) Memilih, menetapkan, mengawasi tugas dari karyawan dan kepala bagian (*manager*)
- 4) Menyetujui anggaran tahunan perusahaan
- 5) Menyampaikan laporan kepada pemegang saham atas kinerja perusahaan

### b Finance

- 1) Melakukan pengaturan keuangan perusahaan
- 2) Melakukan transaksi keuangan perusahaan
- 3) Mengontrol aktivitas keuangan / transaksi keuangan perusahaan
- 4) Membuat laporan mengenai aktivitas keuangan perusahaan

c Admin

- 1) Memilah pos, surat, paket kiriman, pemesanan
- 2) Mengelola buku harian
- 3) Menjawab dan menerima telepon, pengetikan, dokumen, surat menyurat *offline* maupun *online*

d Gudang

- 1) Membuat perencanaan pengadaan barang dan distribusinya
- 2) Mengawasi dan mengontrol operasional gudang
- 3) Menjadi pemimpin bagi semua staff gudang
- 4) Mengawasi dan mengontrol semua barang yang masuk dan keluar sesuai dengan SOP

e Kepala Pabrik

- 1) Membuat perencanaan dan jadwal proses produksi
- 2) Mengawasi proses produksi agar kualitas, kuantitas dan waktunya sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat
- 3) Bertanggung jawab mengatur manajemen gudang agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan persediaan bahan baku, bahan penolong maupun produk yang sudah jadi di gudang

4. Logo CV. TEM



**Gambar 2.3.** Logo CV. Tri Engineering Mandiri

Sumber : CV. Tri Engineering Mandiri

5. Foto Lokasi Kerja CV. TEM



**Gambar 2.4.** Lokasi Kerja CV. Tri Engineering Mandiri

Sumber : CV. Tri Engineering Mandiri



**Gambar 2.5.** Lokasi Kerja CV. Tri Engineering Mandiri

Sumber : CV. Tri Engineering Mandiri



## 2.8 Perangkat Lunak Pengembang Sistem

Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan sistem pakar ini adalah dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *web editor Macromedia Dreamweaver* dan *web database MySQL* yang berbasis *web*.

### 1. PHP

*PHP* adalah sebuah bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah *web-server (server side)*. *PHP* diciptakan oleh *programmer unix* dan *Perl* yang bernama Rasmus Lerdoft pada bulan Agustus 1994. *Script PHP* adalah bahasa program yang berjalan pada sebuah *webserver*, atau sering disebut *server-side*. Oleh karena itu, *PHP* dapat melakukan apa saja yang bisa dilakukan program *CGI* lain, yaitu mengolah data dengan tipe apapun, menciptakan halaman *web* yang dinamis, serta menerima dan menciptakan *cookies*, dan bahkan *PHP* bisa melakukan lebih dari itu. (Ambrina Kundyani, 2014).

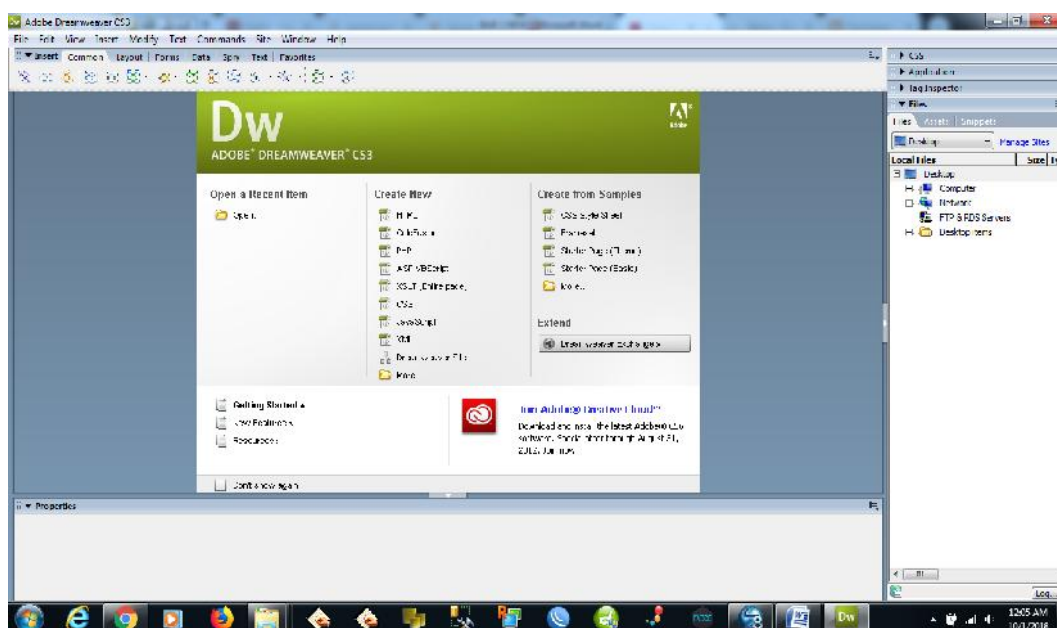
### 2. Adobe Dreamweaver Versi CS3

*Adobe Dreamweaver* adalah sebuah aplikasi *web editor* yang berbasis *WYSIWIG (What You See Is What You Get - Apa yang anda lihat adalah apa yang Anda dapatkan)*. Dengan kemampuan ini, maka orang-orang yang bahkan pemula akan dengan mudah membangun sebuah halaman *web*, cukup dengan klik mouse. Bahkan membuat *web* memakai *Dreamweaver CS3* hasilnya dapat dilihat tanpa harus membuka *browser*

terlebih dahulu karena tampilannya akan selalui diperbaharui sesuai dengan perubahan kodenya. (Hendriansyah, 2014).

a. Memulai Adobe Dreamweaver

Untuk menjalankan *Adobe Dreamweaver*, mulailah dengan memilih tombol *Start* pada *taskbar*, kemudian pilih *All Program* pada tampilan *Start Menu Program*, pilih *Adobe Dreamweaver*.



**Gambar 2.6.** Tampilan Pembuka *Adobe Dreamweaver*.

Sumber : (Hendriansyah, 2014).

Komponen yang terdapat pada ruang kerja *Dreamweaver* Versi CS3 adalah :

- 1) *Document Window* berfungsi untuk menampilkan dokumen dimana kita sekarang bekerja.
- 2) Menu Utama berisi semua perintah yang dapat digunakan untuk bekerja pada *Dreamweaver*.

- 3) *Insert Bar* terdiri dari tombol-tombol untuk menyisipkan berbagai macam objek seperti *hyperlink*, *image*, *tabel*, dan lain-lain.
- 4) *Document Toolbar* berisi tombol-tombol dan menu *pop-up* dari dokumen yang sedang kita gunakan.
- 5) *Panel Groups* adalah sekumpulan *panel window* yang saling berkaitan satu sama lain, yang dikelompokkan dibawah satu judul untuk membantu bekerja dengan *Dreamweaver*.

### 3. MySQL

“*MySQL* adalah sebuah *server database open source* yang paling populer. *MySQL* umumnya digunakan bersamaan dengan skrip *PHP* untuk membuat aplikasi *server* yang dinamis dan *powerful*” (Ambrina Kundyairum, 2014).

Ketika aplikasi yang dibuat membutuhkan informasi yang cukup banyak dan kompleks, maka perlu adanya suatu tempat untuk menyimpan berbagai informasi atau data yang dibutuhkan dengan terstruktur yang disebut dengan *database*. Penggunaan *database* dimaksudkan agar informasi yang ditampilkan dapat lebih fleksibel. Data terbaru dapat diakses oleh pengunjung dan terdokumentasi dengan baik (Ambrina Kundyairum, 2014).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tahapan Penelitian**

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur (*Library Research*)

Tahap ini dilakukan dengan mencari keterangan dengan membaca buku-buku serta jurnal-jurnal yang bersifat teoritis yang mendukung penelitian.

2. Studi Lapangan (*Field Research*)

Tahap ini melakukan pengumpulan data melalui sesi wawancara kepada Pimpinan dan pegawai bagian produksi CV. TEM.

3. Analisa

Merupakan proses analisa terhadap permasalahan dan mendefinisikan model penyelesaian, termasuk dalam proses ini adalah melakukan analisis terhadap permasalahan yang akan diselesaikan.

4. Implementasi dan pengujian.

Tahap ini melakukan implementasi sistem pendukung keputusan menentukan produksi panel listrik menggunakan perangkat lunak bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*.

### **3.2. Metode pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu jumlah persediaan panel listrik dan jumlah permintaan mulai bulan Juli 2017 sampai dengan bulan Juni 2018 pada CV. TEM. Keterangan lain yang berhubungan dengan CV. TEM dikumpulkan dengan metode Studi Pustaka (*Library Research*). Studi Pustaka (*Library Research*) Penelitian ini ditempuh dengan jalan mengumpulkan data yang berhubungan dengan teori-teori peramalan dengan metode *fuzzy Min-Max (Mamdani)* dan diperoleh dari buku-buku literatur dan catatan-catatan perkuliahan. Pengamatan ini dilakukan untuk memperoleh kerangka teori yang digunakan sebagai dasar dalam pembahasan ini dan juga sebagai pembanding.

### **3.3 Identifikasi Data**

Identifikasi data dilakukan dengan penentuan variabel yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah. Perusahaan dalam melakukan proses produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya :

1. Jumlah Permintaan
2. Jumlah Persediaan
3. Jumlah Produksi

### **3.4 Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan**

Analisis kebutuhan perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui semua permasalahan serta kebutuhan yang diperlukan. Analisis dilakukan dengan mencari dan menentukan permasalahan yang dihadapi, serta semua kebutuhan

seperti analisis masalah, analisis sistem, masukan dan keluaran sistem, serta fungsi-fungsi yang dibutuhkan.

#### 1. Menentukan Variabel *Fuzzy* dan Semesta Pembicaraan

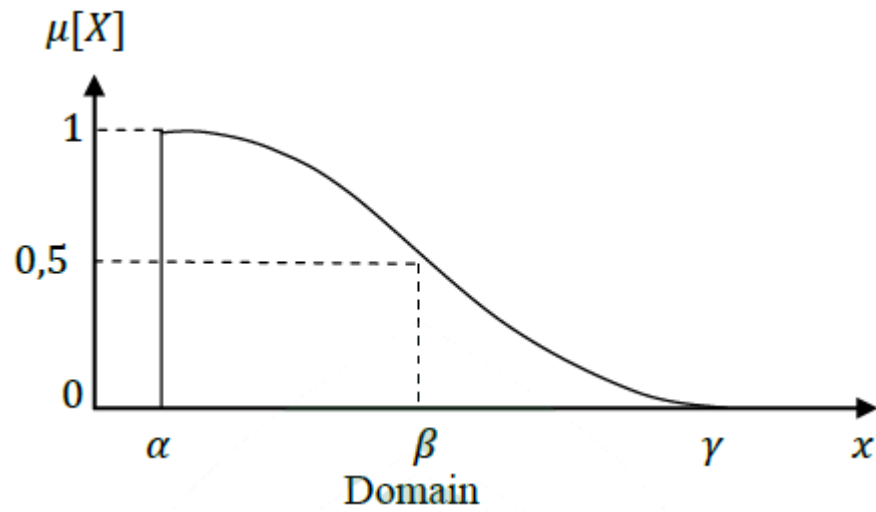
Pada penelitian ini, ada dua variabel yang digunakan yaitu variabel *input* dan variabel *output*. Variabel *input* terbagi atas jumlah persediaan dan jumlah permintaan, sedangkan variabel *output* adalah jumlah produksi. Semesta pembicaraan dari tiap variabel ditentukan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian dan diurutkan berdasarkan dari nilai terkecilnya.

#### 2. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

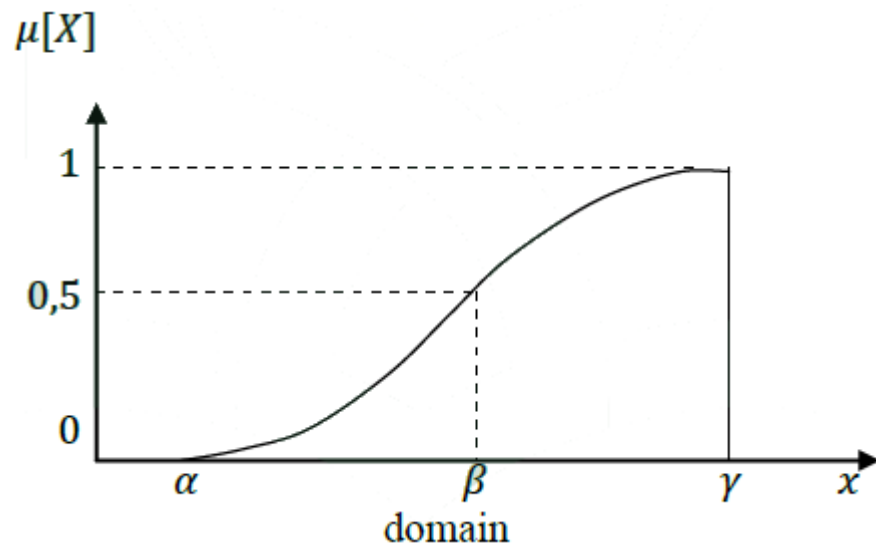
Pada metode Mamdani baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*. Semua variabel baik variabel *input* maupun *output* memiliki himpunan *fuzzy* yang sama yaitu, untuk jumlah permintaan memiliki himpunan *fuzzy* sedikit, sedang, dan banyak begitu pula untuk jumlah persediaan dan jumlah produksi.

#### 3. Menentukan Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan ditentukan untuk mencari nilai derajat keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy*. Untuk himpunan *fuzzy* sedikit derajat keanggotaannya dicari dengan menggunakan fungsi keanggotaan kurva-S penyusutan dan untuk himpunan banyak menggunakan kurva-S pertumbuhan, seperti pada Gambar 6 dan 7.

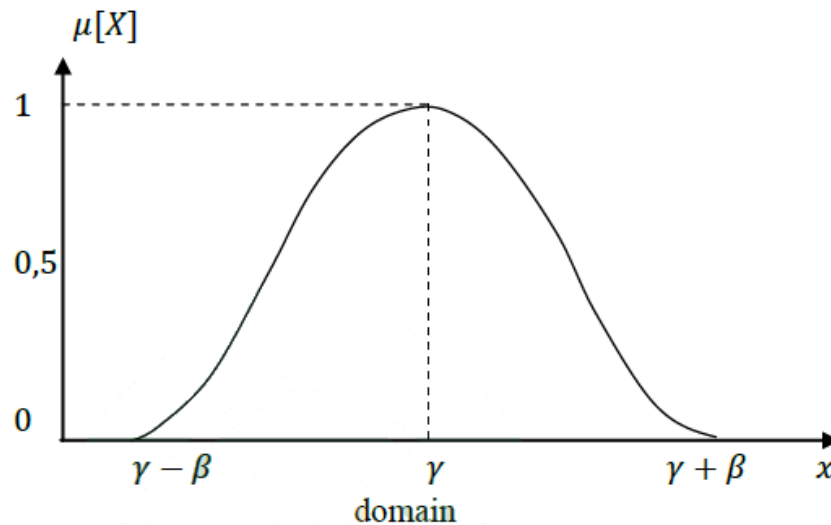


**Gambar 3.1** Kurva-S Penyusutan



**Gambar 3.2** Kurva-S Pertumbuhan

Sedangkan untuk himpunan sedang derajat keanggotaannya dicari dengan menggunakan kurva PI. Seperti pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Kurva PI

#### 4. Aturan Logika *Fuzzy*

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan untuk tiap-tiap aturan adalah fungsi min. Sebelum menentukan banyaknya jumlah produksinya harus ditentukan terlebih dahulu nilai  $\alpha$  –predikat, seperti di bawah ini :

[R1] *IF* jumlah permintaan sedikit *AND* persediaan sedikit

*THEN* Produksi sedikit

$$\begin{aligned}\alpha \text{ –predikat}_1 &= \mu_{Pmt \text{ sedikit}} \cap \mu_{Psd \text{ sedikit}} \\ &= \min(\mu_{Pmt \text{ sedikit}} x, \mu_{Psd \text{ sedikit}}[y])\end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang sedikit = z1

[R2] *IF* jumlah permintaan sedang *AND* persediaan sedang

*THEN* Produksi sedang

$$\begin{aligned}\alpha \text{ –predikat}_2 &= \mu_{Pmt \text{ sedang}} \cap \mu_{Psd \text{ sedang}} \\ &= \min(\mu_{Pmt \text{ sedang}} x, \mu_{Psd \text{ sedang}}[y])\end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang sedang = z2



[R3] *IF* jumlah permintaan banyak *AND* persediaan banyak

*THEN* Produksi banyak

$\alpha$  -predikat3 =  $\mu_{Pmt}$  banyak  $\cap$   $\mu_{Psd}$  banyak

$$= \min(\mu_{Pmt} \text{ banyak } x, \mu_{Psd} \text{ banyak}[y])$$

Lihat himpunan produksi barang banyak = z3

[R4] *IF* jumlah permintaan sedikit *AND* persediaan sedang

*THEN* Produksi banyak

$\alpha$  -predikat4 =  $\mu_{Pmt}$  sedikit  $\cap$   $\mu_{Psd}$  sedang

$$= \min(\mu_{Pmt} \text{ sedikit } x, \mu_{Psd} \text{ sedang}[y])$$

Lihat himpunan produksi barang banyak = z4

#### 5. Penegasan atau *Defuzzifikasi*

Selanjutnya jumlah produksi dapat dicari dengan menggunakan penegasan (*defuzzifikasi*) dengan metode *Centroid*, yaitu sebagai berikut:

$$Z = \frac{1 * z_1 + \alpha_{pred2} * z_2 + \alpha_{pred3} * z_3 + \alpha_{pred4} * z_4}{\alpha_{pred1} + \alpha_{pred2} + \alpha_{pred3} + \alpha_{pred4}}$$

Data penelitian yang digunakan adalah data yang diperoleh dari CV. TEM. Secara umum, sistem yang akan dibangun ini mencoba menerapkan metode *Fuzzy Mamdani* dalam merencanakan produksi panel listrik berdasarkan jumlah permintaan, sisa dan kekurangan. Pengujian akan dilakukan dengan membandingkan jumlah produksi dari perusahaan dengan hasil produksi yang akan dilakukan. Hasilnya sistem akan memberikan keluaran berupa hasil produksi panel listrik dengan metode *Fuzzy Mamdani*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data produksi, permintaan, sisa dan kekurangan pada

bulan Mei 2018. Dari data terdapat sisa sebanyak 19 dari 30 data, dan kekurangan sebanyak 11 dari 30 data.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu meliputi data permintaan, data persediaan dan data jumlah produksi untuk kurun waktu antara bulan Juli 2017 sampai bulan Juni 2018. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Untuk menentukan jumlah produksi pada bulan Januari dan Februari 2018, juga dibutuhkan data permintaan dan data persediaan pada bulan Januari dan Februari 2018. Data permintaan untuk bulan Januari 2018 adalah sebesar 18.960 unit. Sedangkan untuk data persediaan untuk bulan Januari 2018 adalah sebesar 2.589 unit, dan data permintaan untuk bulan Februari 2018 adalah sebesar 21.641 unit. Sedangkan untuk data persediaan untuk bulan Februari 2018 adalah sebesar 1.186 unit. Sampai saat ini perusahaan mampu memproduksi barang maksimum 25.000 produk tiap bulannya.

**Tabel 3.1** Data Permintaan, Persediaan, dan Jumlah Produksi

Tanggal	Permintaan (unit)	Persediaan (unit)	Jumlah Produksi (unit)
Juli 2017	19.319	2.706	20.046
Agustus 2017	19745	1204	22.054
September 2017	23.432	3.190	23.994
Oktober 2017	15.145	2.334	15.394
November 2017	20.180	2.292	20.305
Desember 2017	14.868	2.224	14.105
Januari 2018	18.595	1.170	19.813
Februari 2018	19.514	1.664	19.808
Maret 2018	15.395	1.1458	15.706
April 2018	22.378	1.658	23.404

Mei 2018	18.960	2.589	18.236
Juni 2018	21.641	1.186	22.749

### 3.5. Pengolahan Data

Penggunaan metode *fuzzy Min-Max (Mamdani)* untuk menentukan jumlah produksi panel listrik pada bulan Mei dan Juni 2018 berdasarkan langkah-langkah yang telah dijabarkan pada bab ini dan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Menentukan variabel, semesta pembicaraan, dan himpunan *fuzzy* Pada penelitian ini, variabel dibagi ke dalam dua bagian yaitu variabel *input* dan variabel *output*. Variabel *input* yaitu jumlah permintaan dan jumlah persediaan. Sedangkan variabel *output* yaitu jumlah produksi. Semesta pembicaraan untuk variabel *input* maupun variabel *output* dapat dilihat pada Tabel 3.2 sedang himpunan *fuzzy* ditampilkan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.2** Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

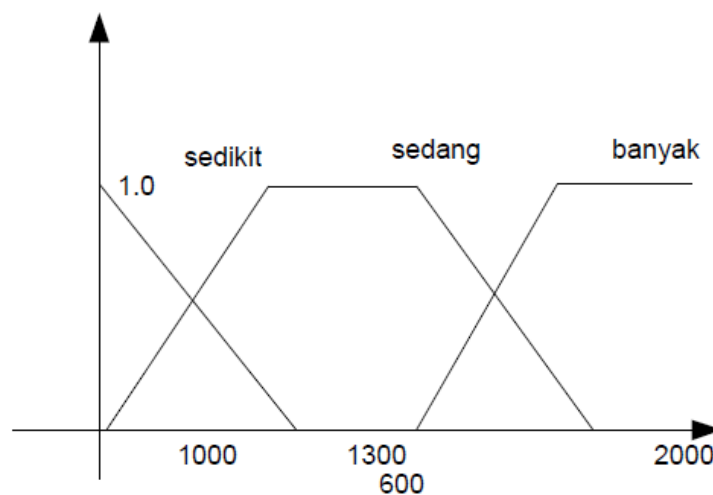
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
<i>Input</i>	Permintaan	[0 – ~]	Jumlah permintaan produk perbulan (unit)
	Persediaan	[0 – 25.000]	Jumlah persediaan produk perbulan (unit)
<i>Output</i>	Jumlah Produksi	[0 – 25.000]	Kapasitas produksi perusahaan (unit)

Tabel 3.3. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Permintaan	Turun	[1000-2000]	[1000-1500]
		Naik		[1600-2000]
	Persediaan	Turun	[50-650]	[50-350]
		Naik		[350-650]
Output	Jumlah Produksi	Turun	[980 – 2500]	[980-1600]
		Naik		[2000-2500]

Yang menjadi variabel dalam penentuan jumlah produksi adalah jumlah penjualan dan produk sisa.

2. Himpunan *linguistic fuzzy* pada parameter penjualan ada 3, yaitu : Sedikit, Sedang, dan Banyak. Nilai keanggotaan (*crisp*) dari parameter linguistik ini diberikan pada Gambar 5.



Gambar 3.4 Grafik Linguistik Variabel Permintaan

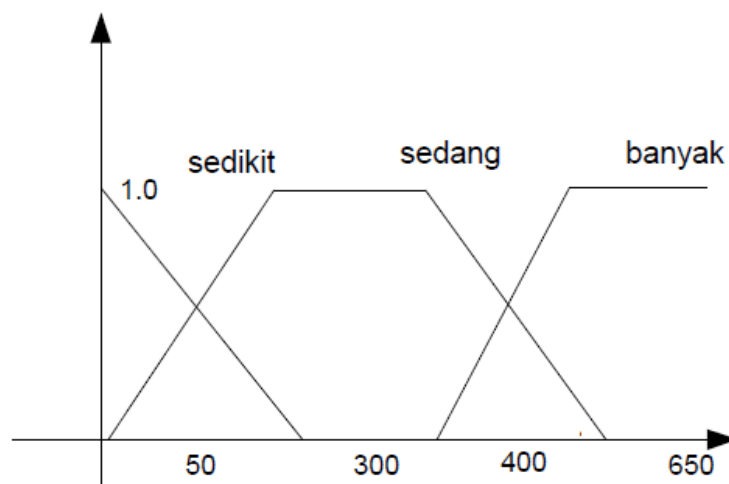
Fungsi keanggotaannya:

$$\mu_{sedikit}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 1000 \\ (1300 - x)/(1300 - 1000) & 1000 \leq x \leq 1300 \\ 0 & x \geq 1300 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1000 \text{ dan } x \geq 2000 \\ (x - 1000)/(1300 - 1000); & 1000 \leq x \leq 1300 \\ (2000 - x)/(2000 - 1600) & 1600 \leq x \leq 2000 \\ 1 & x \geq 1300 \text{ dan } x \leq 1600 \end{cases}$$

$$\mu_{banyak}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1600 \\ (x - 1600)/(2000 - 1600) & 1600 \leq x \leq 2000 \\ 1 & x \geq 2000 \end{cases}$$

3. Himpunan linguistic fuzzy pada parameter produk sisa ada 3, yaitu Sedikit, Sedang dan Banyak. Nilai keanggotaan (*crisp*) dari parameter linguistik ini diberikan pada Gambar 10. :



**Gambar 3.5.** Grafik Linguistik Variabel Persediaan

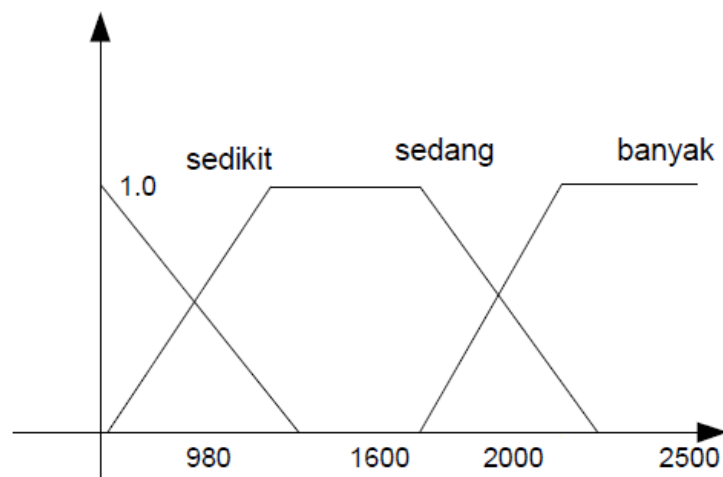
Fungsi keanggotaannya:

$$\mu_{sedikit}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 50 \\ (300 - x)/(300 - 50) & 50 \leq x \leq 300 \\ 0 & x \geq 300 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 50 \text{ dan } x \geq 650 \\ (x - 50)/(300 - 50); & 50 \leq x \leq 300 \\ (650 - x)/(650 - 400); & 400 \leq x \leq 650 \\ 1 & x \geq 300 \text{ dan } x \leq 400 \end{cases}$$

$$\mu_{banyak}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 400 \\ (x - 400)/(650 - 400) & 400 \leq x \leq 650 \\ 1 & x \geq 650 \end{cases}$$

4. Himpunan *linguistic fuzzy* pada *parameter* jumlah produksi ada 3, yaitu Sedikit, Sedang dan Banyak. Nilai keanggotaan (*crisp*) dari *parameter* linguistik ini diberikan pada Gambar 11 :



**Gambar 3.6.** Grafik Linguistik Variabel Jumlah Produksi

Fungsi keanggotaannya:

$$\mu_{sedikit}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 980 \\ (1600 - x)/(1600 - 980) & 980 \leq x \leq 1600 \\ 0 & x \geq 1600 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 980 \text{ dan } x \geq 2500 \\ (x - 980)/(1600 - 980); & 980 \leq x \leq 1600 \\ (2500 - x)/(2500 - 2000) & 2000 \leq x \leq 2500 \\ 1 & x \geq 1600 \text{ dan } x \leq 2000 \end{cases}$$

$$\mu_{banyak}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 2000 \\ (x - 2000)/(2500 - 2000) & 2000 \leq x \leq 2500 \\ 1 & x \geq 2500 \end{cases}$$

##### 5. Fungsi Implikasi

Setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka dilakukan pembentukan aturan logika *fuzzy*. Pada metode *Mamdani*, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*. Berdasarkan data yang ada, dapat dibentuk aturan – aturan sebagai berikut:

- a. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Sedikit).
- b. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Sedang).
- c. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Sedikit).
- d. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Sedang).

- e. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Banyak).
- f. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Sedikit).
- g. if (penjualan is Sedikit) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Sedang).
- h. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Sedikit).
- i. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Sedang).
- j. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Banyak).
- k. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Sedikit).
- l. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Sedang).
- m. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Banyak).
- n. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Sedikit).
- o. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Sedang).



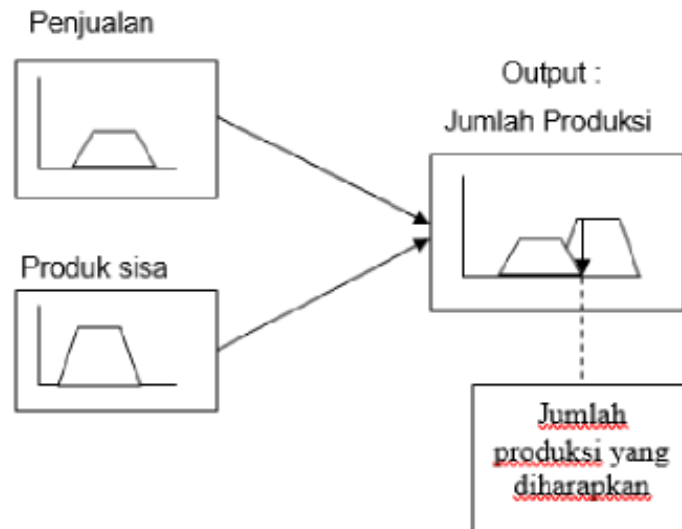
- p. if (penjualan is Sedang) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Banyak).
- q. if (penjualan is Banyak) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Sedang).
- r. if (penjualan is Banyak) and (produk sisa is Sedikit) then (jumlah produksi is Banyak).
- s. if (penjualan is Banyak) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Sedang).
- t. if (penjualan is Banyak) and (produk sisa is Sedang) then (jumlah produksi is Banyak).
- u. if (penjualan is Banyak) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Sedang).
- v. if (penjualan is Banyak) and (produk sisa is Banyak) then (jumlah produksi is Banyak).

#### 6. Komposisi Aturan

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode *MAX* untuk melakukan komposisi antar semua aturan.

#### 7. Penegasan (*defuzzy*)

Metode penegasan yang akan penulis gunakan adalah metode *centroid*.



**Gambar 3.7.** Proses *Defuzzyfikasi*

### 3.6. Rancangan Penelitian

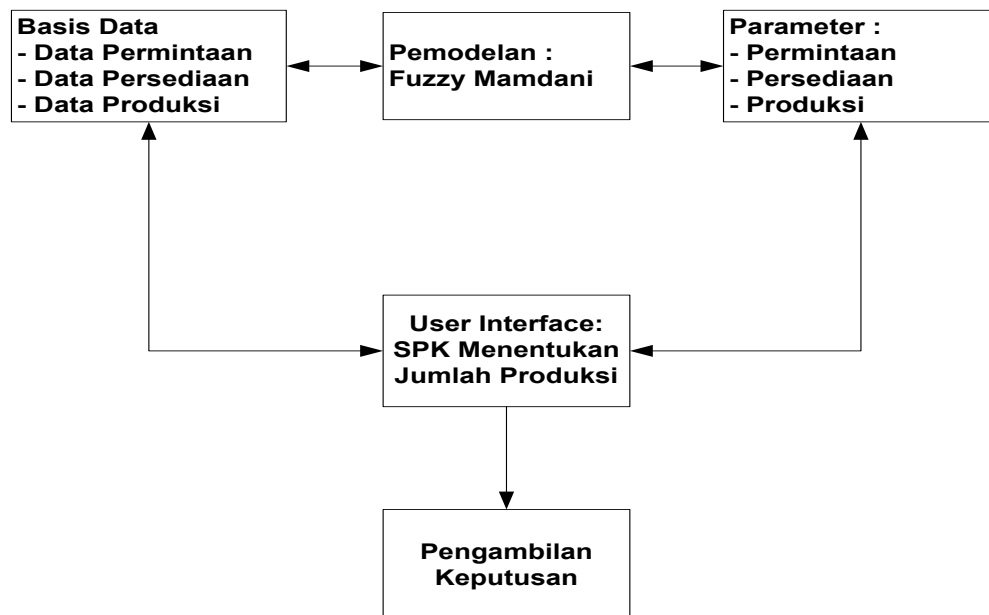
Perancangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan perancangan antarmuka (*interface*).

#### 1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Spesifikasi kebutuhan sistem terdiri atas :

- a Sistem mampu menyimpan data produk permintaan dan data persediaan, serta data yang diinput harus lengkap.
- b Sistem mampu menampilkan perkiraan jumlah produksi berdasarkan tahapan-tahapan *fuzzy* yang ada.
- c Sistem mampu menghasilkan laporan jumlah produksi per periode yang ditentukan.

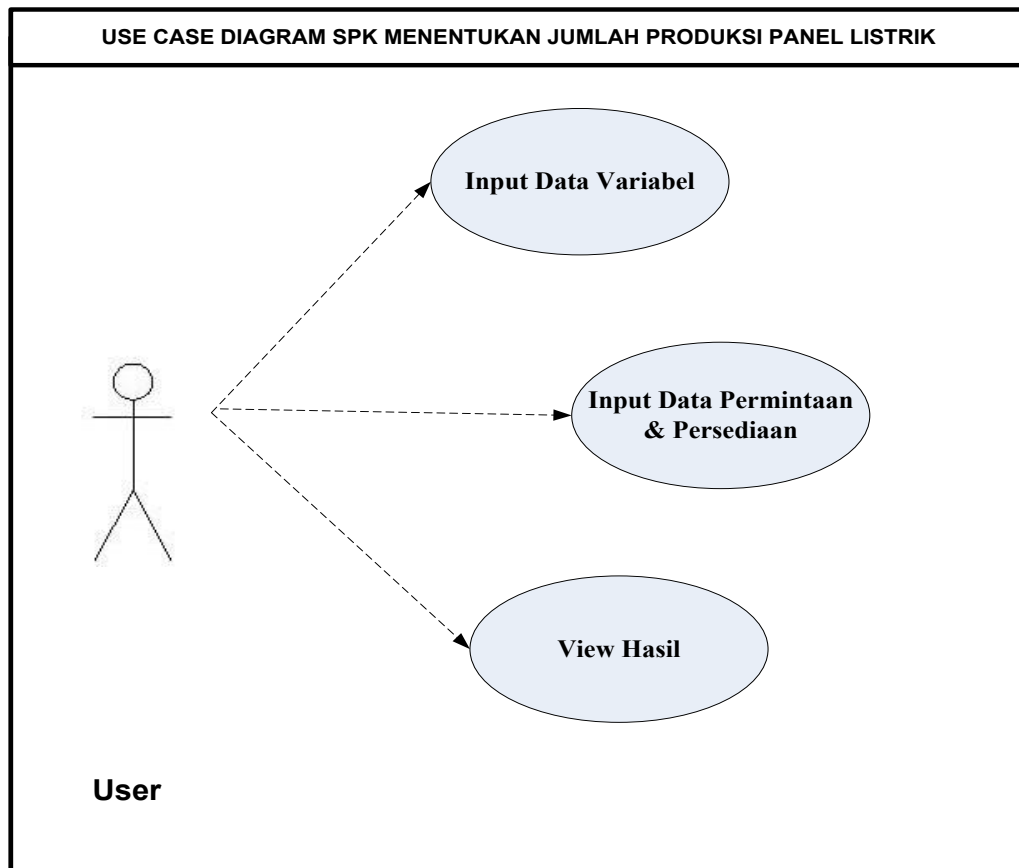
## 2. Rancangan Sistem Secara Umum



**Gambar 3.8.** Model Sistem Pengambilan Keputusan

## 3. Use Case Diagram

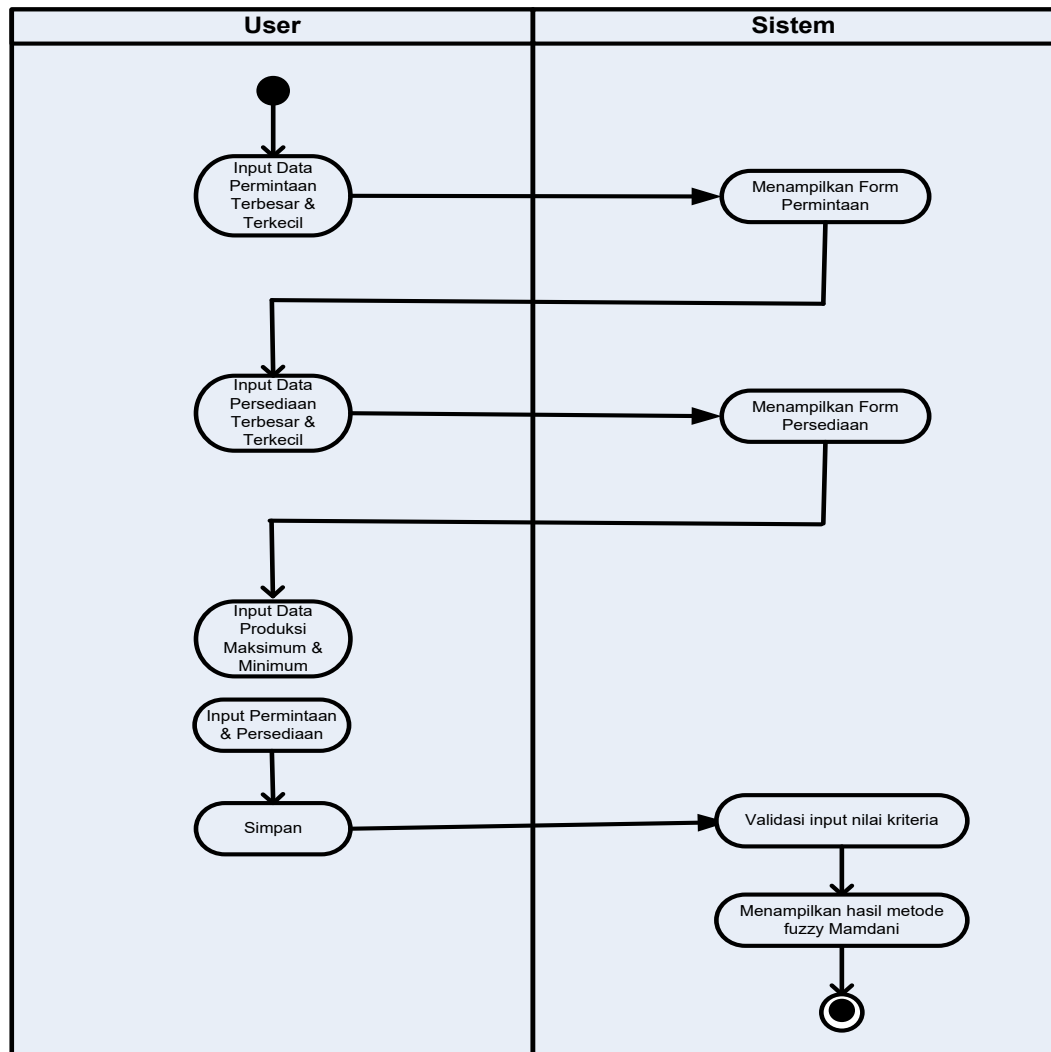
Mendeskripsikan bagaimana sistem terlihat dimata pengguna. Sasaran permodelan *use case* diantaranya adalah mendefinisikan kebutuhan fungsional dan operasional sistem dengan mendefinisikan skenario penggunaan yang disepakati antara pemakai dan pengembang. Dari identifikasi aktor yang terlibat diatas maka *use case diagram* untuk sistem pendukung keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik dapat dilihat pada gambar 3.9.



**Gambar 3.9.** *Use Case Diagram* SPK Menentukan Produksi Panel Listrik.

#### 4. Activity Diagram

*Activity diagram* adalah bagian dari *UML* yang digunakan untuk menggambarkan tahapan dari setiap proses bisnis yang ada agar lebih mudah memahami proses bisnis yang terjadi. Dalam *activity diagram* tiap aktivitas direpresentasikan dengan *rounded rectangle* yang dihubungkan dengan anak panah untuk menggambarkan transisi dari satu aktivitas ke aktivitas lain.



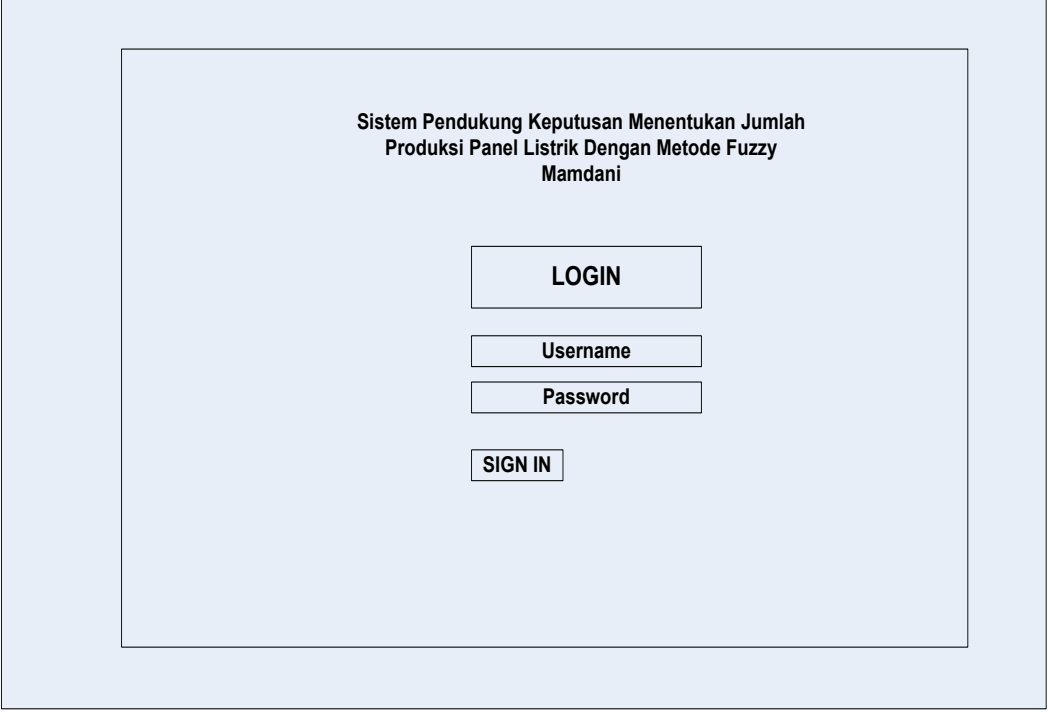
**Gambar 3.10** Activity Diagram SPK Menentukan Produksi Panel Listrik.

## 5. Perancangan Antarmuka

Tujuan dari tahap desain (perancangan) adalah membuat spesifikasi serta rincian mengenai arsitektur program, gaya dan kebutuhan material untuk program. Desain *layout* sistem pendukung keputusan (SPK) untuk menentukan jumlah produksi panel listrik dengan metode Logika Fuzzy Mamdani adalah sebagai berikut :

a Rancangan Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman yang pertama kali dibuka, user harus menginput *username* dan *password* untuk masuk ke halaman utama dan dapat menggunakan sistem menentukan jumlah produksi panel listrik yang terdiri dari data permintaan, data persediaan dan data produksi.



The image shows a login page with a light blue background. At the top center, the title reads "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Jumlah Produksi Panel Listrik Dengan Metode Fuzzy Mamdani". Below the title, there are four buttons arranged vertically: "LOGIN", "Username", "Password", and "SIGN IN". The "Username" and "Password" buttons are slightly larger and have a light gray background, while the "LOGIN" and "SIGN IN" buttons are smaller and have a white background with a black border.

**Gambar 3.11** Rancangan Halaman *Login*.

b. Rancangan Halaman *Sistem Pendukung Keputusan*

Halaman *Sistem Pendukung Keputusan* merupakan halaman yang berisi menu pengolahan data sistem pendukung keputusan untuk menentukan jumlah produksi panel listrik yang terdiri dari data permintaan, data persediaan dan data produksi.

**SPK Fuzzy Mamdani**

Permintaan Terbesar       Permintaan Terkecil

Persediaan Banyak       Persediaan Sedikit

Produksi Maksimal       Produksi Minimal

Permintaan yang Diinginkan       Persediaan Di Gudang

**PROSES**

VARIABEL	MAX	MIN
Permintaan		
Persediaan		
Produksi		
Nilai x Permintaan		
Nilai y Persediaan		

Proses Perhitungan

**Gambar 3.12** Rancangan Halaman *Sistem Pendukung Keputusan*.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software**

Agar sistem perancangan yang telah kita kerjakan dapat berjalan baik atau tidak, maka perlu kiranya dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah kita kerjakan. Untuk itu dibutuhkan beberapa komponen utama mencakup perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*).

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
  - a. *Personal Computer dengan Processor minimal Intel Dual Core*
  - b. Resolusi *monitor* dengan kedalaman warna minimal 1024 x 768 pixel.
  - c. *Sound card* yang baik agar kualitas suara jadi lebih baik.
  - d. *Memory RAM* minimal 1 *Gigabyte*
  - e. Ruang penyimpanan di *harddisk* minimal 20 *Gigabyte*
  - f. *Mouse dan Keyboard*
  
2. Perangkat Lunak (*Software*)
  - a. Sistem Operasi minimal *Windows 7*
  - b. Bahasa Pemrograman *PHP* versi 5.0
  - c. *Web Server Apache* versi 2.2
  - d. *Web Database MySQL* versi 5.0
  - e. *Macromedia Dreamweaver*
  - f. *Web Browser (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome)*



## 4.2 Pengujian Aplikasi

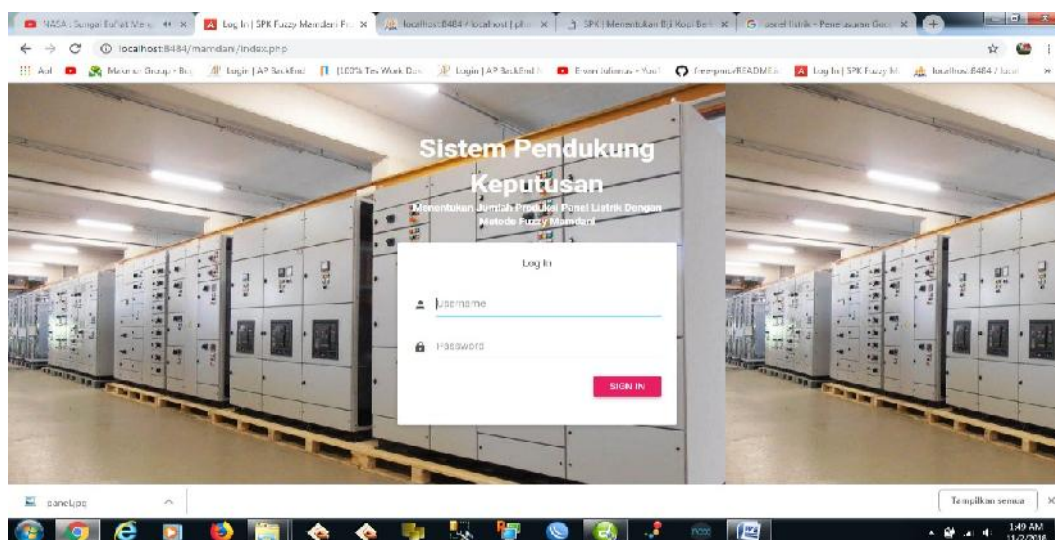
Implementasi sistem adalah langkah atau prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu sistem yang telah disetujui, untuk menguji dan memulai sistem baru atau sistem yang diperbaiki untuk menggantikan sistem yang lama.

Adapun tujuan dari implementasi sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Menyelesaikan desain sistem yang telah disetujui sebelumnya
2. Memastikan bahwa pemakai (*user*) dapat mengoperasikan sistem baru
3. Menguji apakah sistem baru tersebut sesuai dengan pemakai.

Memastikan bahwa konversi ke sistem baru berjalan yaitu dengan membuat rencana, mengontrol dan melakukan instalasi secara benar.

Adapun langkah-langkah menjalankan aplikasi sistem pendukung keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* yaitu dengan membuka *browser Mozilla Firefox* atau *Google Chrome* dan pada *address*, ketik *URL*, *http://localhost: /mamdani/*, kemudian setelah dilakukan *Enter* maka akan terlihat tampilan sebagai berikut :

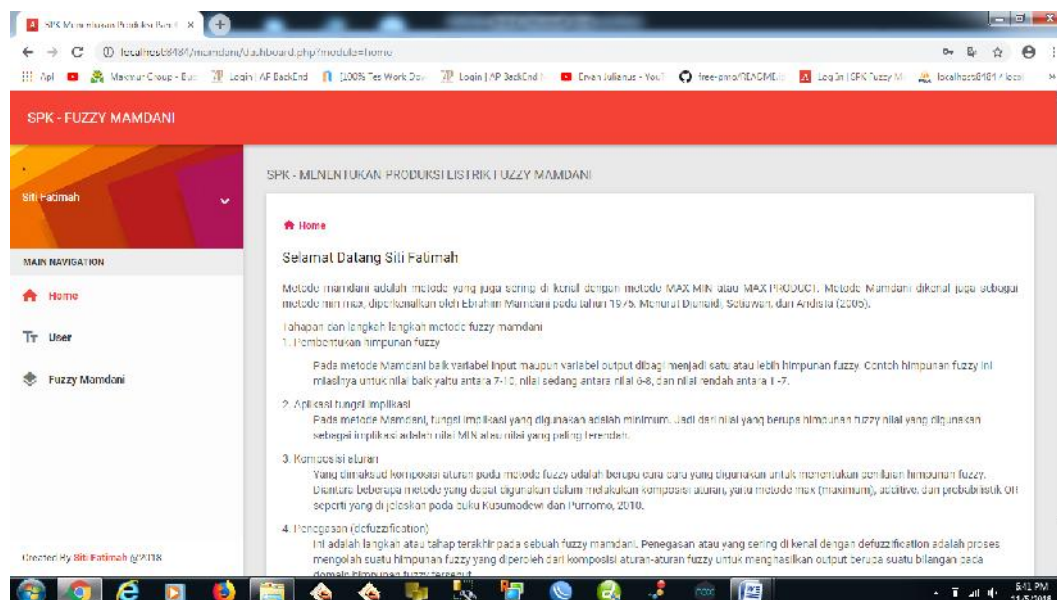


**Gambar 4.1** Hasil pengujian aplikasi *web* di *browser*

### 4.3. Tampilan Halaman

#### 1. Halaman *Home*

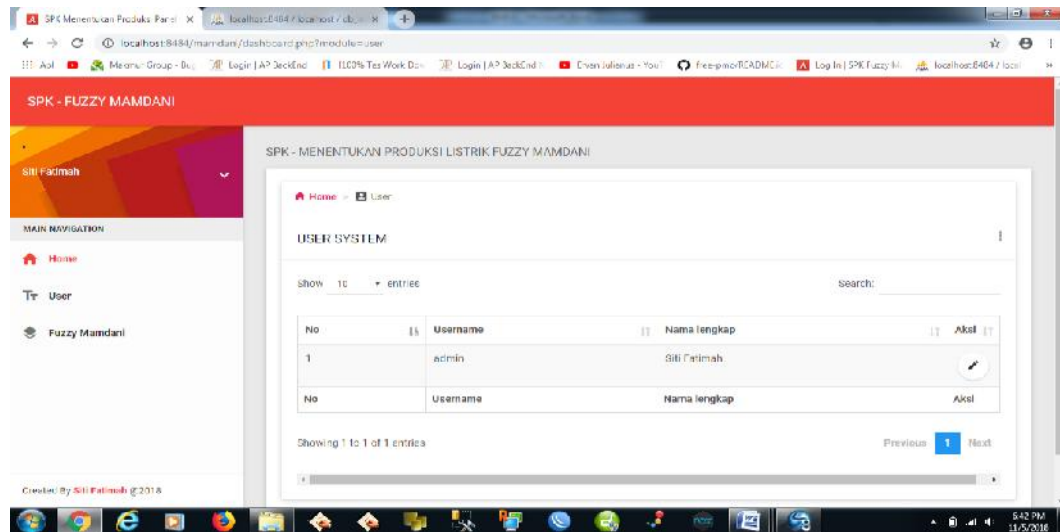
Merupakan halaman yang diakses setelah melakukan proses Login pada saat aplikasi dijalankan, halaman *Home* sebagai halaman utama sistem pendukung keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*. Halaman *home* terdiri dari menu data user, dan data proses penilaian dengan *Fuzzy Mamdani*. Halaman *Home* dapat ditampilkan pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Tampilan *Home*.

#### 2. Halaman Data User

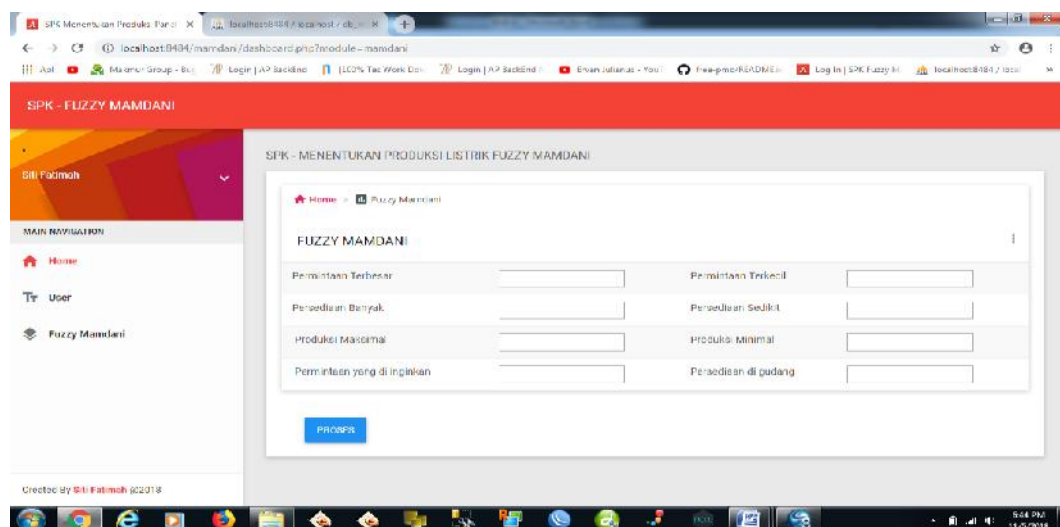
Merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan data *user* yang menggunakan aplikasi sistem pendukung keputusan dilakukan pengujian. Pada menu data *user* terdapat menu tambah data *user*. Halaman data *user* dapat dilihat pada gambar 4.3.



**Gambar 4.3.** Tampilan Data User.

### 3. Halaman Proses Penilaian

Merupakan halaman yang digunakan untuk proses penilaian klasifikasi setiap data yang diinput meliputi data permintaan terbesar, permintaan terkecil, persediaan banyak, persediaan sedikit, produksi maksimal, produksi minimal, permintaan yang diinginkan dan persediaan di gudang. Halaman proses penilaian klasifikasi dapat dilihat pada gambar 4.4.



**Gambar 4.4.** Tampilan Data Kriteria.

#### 4.4. Pembahasan

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *alpha*. Pengujian *alpha* yang digunakan adalah metode *black-box*.

Pengujian *fungsiional* yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian *alpha*. Pengujian *alpha* dilakukan dengan menggunakan metode *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Rencana pengujian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.1** Tabel Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Produksi Panel Listrik Pada CV. TEM.

<b>Hasil Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Produksi Panel Listrik Pada CV. TEM Menggunakan <i>Pengujian Black Box</i></b>				
<b>No</b>	<b>Komponen sistem yang diuji</b>	<b>Bagian system yang diuji</b>	<b>Jenis Pengujian</b>	<b>Hasil Uji</b>
1.	Menu Login	<i>Login</i>	Sistem menampilkan kunci admin	[√] Diterima [ ] Ditolak
2.	Menu <i>Data</i>	Data User	Sistem menampilkan data user	[√] Diterima [ ] Ditolak

3.	Menu <i>Fuzzy Mamdani</i>	Penilaian	Sistem menampilkan form penilaian	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
		Hasil penghitungan panel listrik	Sistem menampilkan hasil perhitungan penentuan jumlah produksi panel listrik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

### 1. Kelebihan Sistem

Berdasarkan hasil implementasi program sistem pendukung keputusan yang sudah dibuat, peneliti menemukan kelebihan dan kelemahan dari penerapan Metode *Fuzzy Mamdani* dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Jumlah Produksi Panel Listrik pada CV. TEM.

Adapun kelebihan dari sistem yang dibangun antara lain antara lain :

- a. Penerapan Metode *Fuzzy Mamdani* dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Jumlah produksi panel listrik ini dibuat agar memudahkan perusahaan khususnya CV. TEM dalam melakukan proses produksi jumlah panel listrik.
- b. Data yang disampaikan akan lebih akurat karena adanya validasi saat penginputan data.

### 2. Kelemahan Sistem

Adapun kelemahan dari sistem yang dibangun antara lain antara lain:

- a. Penerapan Metode Metode *Fuzzy Mamdani* dalam Sistem Pendukung Keputusan Menentukan jumlah produksi panel listrik belum dapat

menyimpan data secara permanen didalam *database*, sehingga jika data tersebut dibutuhkan kembali, sistem akan mencari dengan cepat.

- b Sistem pendukung keputusan yang dibangun belum memiliki fasilitas *backupdata*, sehingga jika terjadi kerusakan pada *server*, data rentan akan hilang.
- c Tidak adanya pembagian tugas untuk setiap *user*, karena aplikasi dibangun untuk *administrator*.
- d Data yang dimasukkan belum terkoordinasi secara baik dan sering terjadi kesalahan.
- e Penyimpanan lebih sensitif karena mudah terserang *virus*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Simpulan**

Setelah dilakukan analisis, perancangan sistem dan pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan Metode Logika *Fuzzy Mamdani* dapat memudahkan pengambilan keputusan dalam menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM.
2. Sistem Pendukung Keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM mampu menghasilkan alternatif perancangan penentuan produksi panel listrik sesuai dengan perhitungan metode *Fuzzy Mamdani*.
3. *Output* yang dihasilkan adalah hasil total panel listrik yang harus diproduksi.

#### **5.2. Saran**

Berikut adalah saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap aplikasi sistem pendukung keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM :

1. Diharapkan dengan menggunakan metode Logika *Fuzzy Mamdani* dapat memberikan hasil yang akurat sehingga menjadi rekomendasi dalam pengambilan keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik.

2. Sistem Pendukung Keputusan menentukan jumlah produksi panel listrik pada CV. TEM disarankan lebih sering di-*update* oleh *admin* dalam penilaian tiap periodenya, sehingga dapat ditentukan jumlah produksi panel listrik setiap periode bulannya.
3. Diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi yang dirancang, sehingga menjadi sistem informasi yang terpadu untuk menanggulangi dan mengolah data yang lebih besar dimasa yang akan datang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, Widiyantoro. 2016. "*Penerapan Metode Algoritma Fuzzy Mamdani Pada Aplikasi SPK Penentuan Jumlah Produksi Barang CV. Kurnia Alam Di Jepara*". Jurnal Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.
- Barus, S., Sitorus, V. M., Napitupulu, D., Mesran, M., & Supiyandi, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). Jurnal Media Informatika Budidarma, 2(2).
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." IT Journal Research and Development 2.1 (2017): 1-11
- Edy, Victor. 2015. "*Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik (Studi Kasus Kelurahan ABC)*". Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. *STMIK AMIKOM Yogyakarta*.
- Fachri, Barany. Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter. In: Seminar Nasional Royal (Senar). 2018. P. 87-92.
- Frieyadie. 2016. "*Penerapan Metode Simple Additive Weight (SAW) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Promosi Kenaikan Jabatan*". Jurnal Jurusan Manajemen Informatika, AMIK BSI Jakarta.
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. Int. J. Recent Trends Eng. Res, 3(8), 58-64.
- Jogiyanto, Hartono. 2015. "*Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis*". Yogyakarta : Andi.
- Jurnal Jurusan Manajemen Informatika STMIK Mikroskil.
- Khairul, K., IlhamiArsyah, U., Wijaya, R. F., & Utomo, R. B. (2018, September). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Penjualan Rumah. In Seminar Nasional Royal (Senar) (Vol. 1, No. 1, pp. 429-434).
- Kundyanim, Amrina, Kodrat Iman Satoto, Oky Dwi Nurhayati. 2013. "*Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Semarang*". Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Diponegoro.

- Kurniawan, H. (2018). Pengenalan Struktur Baru untuk Web Mining dan Personalisasi Halaman Web. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(2), 13-19
- Lusiana, Kristiyanti. 2016. "*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pengajar Les Privat Untuk Siswa Lembaga Bimbingan Belajar Dengan Metode AHP (Studi Kasus LBB System Cerdas)*". *Jurnal Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Universitas Diponegoro*.
- Meta, Amalya. 2014. "Rancang Bangun Aplikasi Estimasi Rakit Panel Listrik Sebagai efektifitas dan efisiensi kerja (studi kasus: pt. Ymp)". *Jurnal Jurusan Sistem Informasi, STMIK RAHARJA Tangerang*.
- Minarni. 2014. *Sistem Informasi Inventory Obat Pada Rumah*
- Nugroho, Bunafit. 2015. "*Aplikasi Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP dan MySQL*". Yogyakarta : Penerbit Gava Media.
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.
- Putra, Randi Rian, and Cendra Wadisman. "Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K Means." *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science* 1.1 (2018): 72-77.
- Rahim, R., Supiyandi, S., Siahaan, A. P. U., Listyorini, T., Utomo, A. P., Triyanto, W. A., ... & Khairunnisa, K. (2018, June). TOPSIS Method Application for Decision Support System in Internal Control for Selecting Best Employees. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1028, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Sakit Umum Daerah (Rsud) Padang. *Jurnal Jurusan Teknik Informatika*.
- Sari, R. D., Supiyandi, A. P. U., Siahaan, M. M., & Ginting, R. B. (2017). A Review of IP and MAC Address Filtering in Wireless Network Security. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 470-473.
- Siahaan, A. P. U., Aryza, S., Nasution, M. D. T. P., Napitupulu, D., Wijaya, R. F., & Arisandi, D. (2018). Effect of matrix size in affecting noise reduction level of filtering.
- Siahaan, MD Lesmana, Melva Sari Panjaitan, and Andysah Putera Utama Siahaan. "MikroTik bandwidth management to gain the users prosperity prevalent." *Int. J. Eng. Trends Technol* 42.5 (2016): 218-222.
- Sidik, A. P. (2018). Algoritma RSA dan Elgamal sebagai Algoritma Tambahan

untuk Mengatasi Kelemahan Algoritma One Time Pad pada Skema Three Pass Protocol.

Tasril, V. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite. INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 1(1), 100-109.

William. 2015. Pengembangan Sistem Informasi Produksi pada Nikko Bakery.