

## Determination of the Amount of Masterbatch Production Using the Fuzzy-Mamdani Method

*Penentuan Jumlah Produksi Masterbatch Menggunakan Metode Fuzzy – Mamdani*

**Fikri Radiansyah**  
*Industrial Engineering Dept.  
Faculty of Engineering  
Universitas Serang Raya  
Banten, INDONESIA*

FIKRI.RAD@GMAIL.COM

**Wahyu Oktri Widyarto**  
*Industrial Engineering Dept.  
Faculty of Engineering  
Universitas Serang Raya  
Banten, INDONESIA*

WOKTRI@GMAIL.COM

**Corresponding Autor:** Wahyu Oktri Widyarto

### ABSTRACT

Based on demand data from January 2013 to December 2013 at PT. Bukit Surya Mas there is an increase in demand, supply and amount of consumer production every month. With the occurrence of demand, supply and maximum production results PT. Bukit Surya Mas always tries to ensure that the amount of production ordered can be completed on time. This is done as a way to give satisfaction to customers, so that there will be no shortage of production services to consumers just because of the late delivery of the product. Problems that arise in this world often contain uncertainty, fuzzy logic is one method for analyzing systems that contain uncertainty. In this study the Mamdani method or often also known as the Min - Max method. The design of the system to get the output is done in stages (a) the formation of the fuzzy set, (b) the application of the implication function, (c) forming the rules, (d) affirmation (defuzzification). In this study defuzzification was carried out using the centroid method. In this method the defuzzification value moves smoothly, so changes in the fuzzy set will also move smoothly. From the results of the research that has been carried out, the following is the Masterbatch product from the input variable in January 2014, namely the total demand of 150,735.00 kg and the total inventory of 24,785 kg resulting in an output of 20,300 units.

**Keywords:** *Uncertainty, Number of production, Fuzzy logic*

### ABSTRAKSI

Berdasarkan data permintaan bulan Januari 2013 sampai Desember 2013 pada PT. Bukit Surya Mas terjadi peningkatan permintaan, persediaan dan jumlah produksi konsumen pada setiap bulannya. Dengan terjadinya permintaan, persediaan dan hasil produksi yang maksimum tersebut PT. Bukit Surya Mas selalu berusaha agar jumlah produksi yang dipesan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Hal ini dilakukan sebagai cara untuk memberi kepuasan terhadap pelanggan, sehingga tidak akan ada kekurangan produksi pelayanan kepada konsumen hanya karena keterlambatan penyerahan produk. Permasalahan yang timbul di dunia ini



seringkali mengandung ketidak pastian, logika fuzzy merupakan salah satu metode untuk melakukan analisis sistem yang mengandung ketidak pastian. Pada penelitian ini digunakan metode mamdani atau sering juga dikenal dengan metode Min – Max. Perancangan sistem untuk mendapatkan output dilakukan dalam tahap – tahap (a) pembentukan himpunan fuzzy, (b) Aplikasi fungsi implikasi, (c) membentuk aturan – aturan, (d) penegasan (defuzzifikasi). Pada penelitian ini defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode centroid. Pada metode ini nilai defuzzifikasi bergerak secara halus, sehingga perubahan pada himpunan fuzzy juga akan bergerak dengan halus. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, berikutnya pada produk Masterbatch dari variabel input pada bulan januari 2014, yaitu jumlah permintaan sebesar 150.735,00 kg dan jumlah persediaan sebesar 24.785 kg menghasilkan output jumlah produksi sebesar 20.300 unit.

**Keywords:** Ketidakpastian, Jumlah produksi, Logika fuzzy

## 1 Pendahuluan

Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak dibidang 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 tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai. Sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat.

Pada dasarnya penentuan jumlah produksi Masterbatch ini direncanakan untuk memenuhi tingkat produksi guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat permintaan pasar.

Logika fuzzy (logika samar) itu sendiri merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1). Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Berbagai teori didalam perkembangan logika fuzzy menunjukkan bahwa pada dasarnya logika fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem.

Logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor–faktor yang ada. Logika fuzzy diyakini dapat sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data–data yang ada. Dengan berdasarkan logika fuzzy, akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan jumlah produksi. Faktor–faktor yang mempengaruhi dalam menentukan jumlah produksi Masterbatch dengan logika fuzzy antara lain jumlah permintaan dan jumlah persediaan.

## 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu: memperkirakan jumlah produksi berdasarkan logika fuzzy dengan memperhatikan faktor jumlah permintaan dan jumlah persediaan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Produk yang diteliti adalah kloset jongkok.
- 2) Faktor–faktor yang mempengaruhi penentuan jumlah produksi adalah jumlah permintaan dan jumlah persediaan.
- 3) Penalaran fuzzy menggunakan metode mamdani
- 4) Penegasan (defuzzifikasi) dengan metode centroid.
- 5) Pengolahan data menggunakan bantuan software matlab 6.1
- 6) Data lain tidak diteliti atau dianggap tetap.

## 3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memperkirakan berapa jumlah produksi Masterbatch Bulan januari 2014 berdasarkan logika fuzzy dengan memperhatikan variabel jumlah permintaan dan jumlah persediaan.

## 4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan melakukan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat sebagai berikut :

- 1) Sebagai masukan atau informasi yang bermanfaat bagi perusahaan dalam menentukan atau mempertimbangkan jumlah produksi Masterbatch.
- 2) Diharapkan mampu sebagai alat ukur proses perencanaan produksi.
- 3) Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam penerapan konsep logika fuzzy terhadap bidang–bidang industri

## 5 Dasar Teori

### 1) Logika Fuzzy

Dalam kondisi yang nyata, beberapa aspek dalam dunia nyata selalu atau biasanya berada diluar model matematis dan bersifat inexact. Konsep ketidakpastian inilah yang menjadi konsep dasar munculnya konsep logika fuzzy. Pencetus gagasan logika fuzzy adalah Prof. L.A. Zadeh (1965) dari California University. Pada prinsipnya himpunan fuzzy adalah perluasan himpunan crisp, yaitu himpunan yang membagi sekelompok individu kedalam dua kategori, yaitu anggota dan bukan anggota. Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A [x]$ , memiliki 2 kemungkinan, yaitu ( Kusumadewi, 2003: 156 ) :

- a. Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan.
- b. Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Pada himpunan crisp, nilai keanggotaan ada 2 kemungkinan, yaitu 0 atau 1. Sedangkan pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif (Kusumadewi, 2003: 159). Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy (Kusumadewi, 2001:12). Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan diantaranya :

- a. representasi linear
- b. representasi segitiga
- c. representasi trapesium
- d. representasi kurva bentuk bahu
- e. representasi kurva S
- f. representasi bentuk lonceng

### 2) Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama metode min-max. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan, diantaranya :

- a. Pembentukan himpunan fuzzy Pada metode mamdani baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
- b. Aplikasi fungsi implikasi Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.
- c. Komposisi aturan Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu Metode max (maximum). Secara umum dapat dituliskan :

$$\mu_{sf}[X_i] = \max (\mu_{sf} [X_i], \mu_{kf} [X_i])$$

Dengan :

$\mu_{sf}[X_i]$  : nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke  $i$

$\mu_{kf} [X_i]$ : nilai keanggotaan konsekuan fuzzy aturan ke  $i$

- d. Penegasan (defuzzy)

Defuzzyfikasi pada komposisi aturan mamdani dengan menggunakan metode centroid. Dimana pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy. Ada dua keuntungan menggunakan metode centroid, yaitu (Kusumadewi, 2002):

- a) Nilai defuzzyfikasi akan bergerak secara halus sehingga perubahan dari suatu
- b) himpunan fuzzy juga akan berjalan dengan halus.
- c) Lebih mudah dalam perhitungan

## 6 Metode Penelitian

### 1) 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 :

- a. Jumlah Permintaan
- b. Jumlah Persediaan
- c. Jumlah Produksi

### 2) Pembentukan himpunan fuzzy

Pada metode mamdani baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

### 3) Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan untuk tiap – tiap aturan adalah fungsi min.

### 4) Penegasan (defuzzy)

Proses penegasan (defuzzyfikasi) menggunakan bantuan software matlab dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada toolbox fuzzy.

### 5) Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data permintaan, data persediaan dan data jumlah produksi untuk kurun waktu antara bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Desember 2014. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Untuk menentukan jumlah produksi pada bulan Januari 2014, juga dibutuhkan data permintaan dan persediaan bulan Januari 2014. Data permintaan untuk bulan januari 2014 adalah sebesar 150.735,00 kg. Sedangkan untuk data persediaan pada bulan januri 2014 adalah sebesar 24.785 kg. Dan sampai saat ini perusahaan mampu memproduksi barang maksimum 185.000,00 kg produk tiap bulannya.

Tabel 1. Data Permintaan, Persediaan dan Jumlah Produksi Masterbatch

Bulan	Permintaan ( Kg )	Persediaan ( Kg )	Jumlah Produksi ( Kg )
Januari	120.865,00	27.896,00	147.761,08
Februari	120.964,20	29.585,00	148.225,30
Maret	142.205,10	18.720,00	159.621,85
April	160.231,80	13.527,00	160.225,30
Mei	143.536,50	30.856,00	174.774,10
Juni	149.475,60	32.395,00	176.774,10
Juli	158.594,45	17.153,00	163.500,00
Agustus	102.426,30	38.268,00	139.800,00
September	143.823,80	13.575,00	148.400,00
Oktober	153.542,90	12.238,00	155.400,00
November	128.390,86	11.365,00	128.390,86
Desember	124.484,10	31.845,00	146.400,00

Sumber data : PT. Bukit Surya Mas

Pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel dan semesta pembicaraan, dilanjutkan dengan membentuk himpunan fuzzy. Penentuan variabel dan semesta pembicaraan dari hasil pengambilan data dapat diperoleh pada tabel 2. Sedang himpunan fuzzy ditampilkan pada Tabel 3. Langkah selanjutnya adalah membuat fungsi keanggotaan untuk tiap variabel permintaan, persediaan dan jumlah produksi.

Fungsi keanggotaan variabel persediaan, meliputi kurva bentuk S penyusutan untuk himpunan sedikit dan kurva bentuk S pertumbuhan untuk himpunan banyak. Sedangkan kurva PI untuk himpunan sedang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Fungsi keanggotaan variabel permintaan, meliputi kurva bentuk S penyusutan untuk himpunan sedikit dan kurva bentuk S pertumbuhan untuk himpunan banyak. Sedangkan kurva PI untuk himpunan sedang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2. Fungsi keanggotaan variabel jumlah

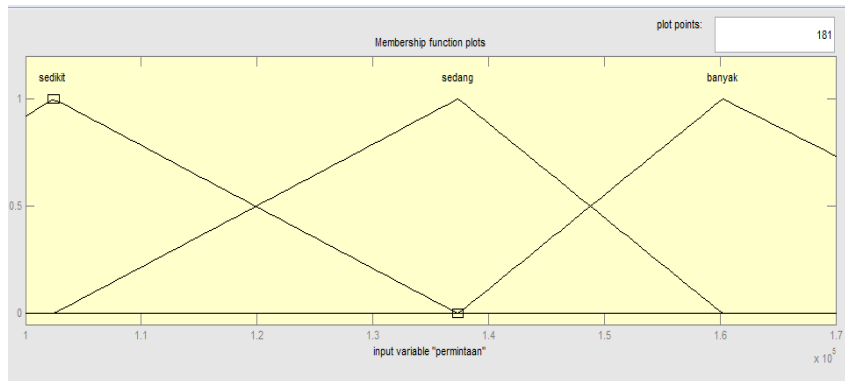
produksi, meliputi kurva bentuk S penyusutan untuk himpunan sedikit dan kurva bentuk S pertumbuhan untuk himpunan banyak. Sedangkan kurva PI untuk himpunan sedang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 2. Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

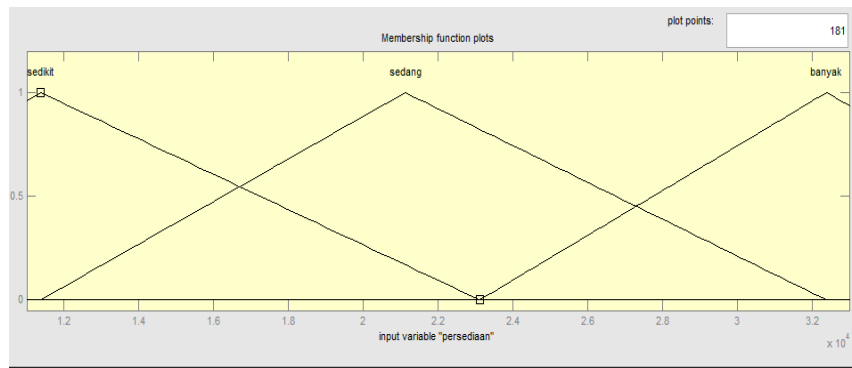
Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	Permintaan	[102.426,30 - 160.231,80]	Jumlah Permintaan Produk Perbulan ( Kg )
	Persediaan	[11.365,00 - 32.395,00]	Jumlah Persediaan Produk Perbulan ( Kg )
Out Put	Jumlah Produksi	[128.390,86 - 185.000,00]	Kapasitas Produksi Perusahaan ( Kg )

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

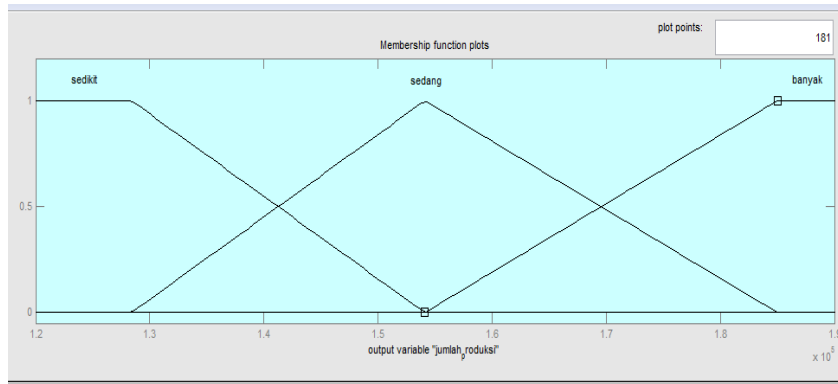
Fungsi	Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan ( Unit )	Domain Kg	
Input	Permintaan	Sedikit	[102.426,30 - 160.231,80]	[102.426,30 – 137.376,38]	
		Sedang		[102.426,30 - 160.231,80]	
		Banyak		[137.378,38 - 160.231,80]	
	Persediaan	Sedikit		[11.365,00 - 32.395,00]	[11.365,00 – 23.118,58]
		Sedang			[11.365,00 - 32.395,00]
		Banyak			[23.118,58 - 32.395,00]
Out Put	Jumlah Produksi	Sedikit	[128.390,86 - 185.000,00]		[128.390,86 – 154.106,05]
		Sedang			[128.390,86 - 185.000,00]
		Banyak			[154.106,05 - 185.000,00]



Gambar 1. Input variabel Permintaan



Gambar 2. Input variabel Persediaan

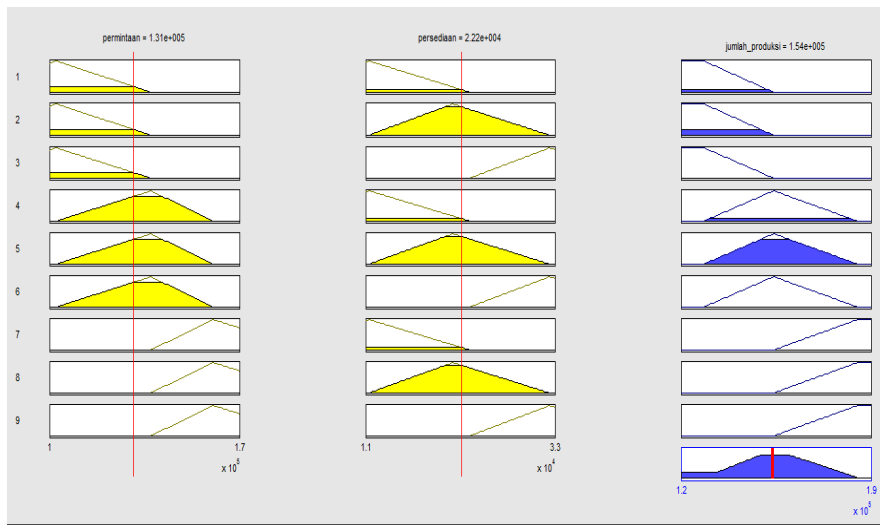


Gambar 3. Output variabel Jumlah Produksi

Setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy. Berdasarkan data-data yang ada, dapat dibentuk aturan-aturan sebagai berikut:

1. If (penerimaan is sedikit) and (persediaan is sedikit) then (jumlah\_produksi is sedikit) (1)
2. If (penerimaan is sedikit) and (persediaan is sedang) then (jumlah\_produksi is sedikit) (1)
3. If (penerimaan is sedikit) and (persediaan is banyak) then (jumlah\_produksi is sedikit) (1)
4. If (penerimaan is sedang) and (persediaan is sedikit) then (jumlah\_produksi is sedang) (1)
5. If (penerimaan is sedang) and (persediaan is sedang) then (jumlah\_produksi is sedang) (1)
6. If (penerimaan is sedang) and (persediaan is banyak) then (jumlah\_produksi is sedang) (1)
7. If (penerimaan is banyak) and (persediaan is sedikit) then (jumlah\_produksi is banyak) (1)
8. If (penerimaan is banyak) and (persediaan is sedang) then (jumlah\_produksi is banyak) (1)
9. If (penerimaan is banyak) and (persediaan is banyak) then (jumlah\_produksi is banyak) (1)

Langkah terakhir adalah penegasan (Defuzzyfikasi). Penegasan dilakukan dengan bantuan software matlab toolbox fuzzy. Hasil pengujian dengan metode centroid dengan input jumlah permintaan sebesar 124.484,10 kg dan jumlah persediaan sebesar 31.845,00 kg menghasilkan output jumlah produksi sebesar 154.000,00 kg. Penalaran fuzzy dengan menggunakan metode centroid digambarkan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Penalaran Fuzzy dengan metode centroid

## 7 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta uraian – uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu : Untuk menentukan jumlah produksi pada bulan Desember 2014, dilakukan pengolahan data secara manual, dimana pada penegasan (Defuzzyfikasi) dengan menggunakan metode centroid. Dengan memasukkan variabel input, yaitu jumlah permintaan sebesar Kg dan 131.000 kg jumlah persediaan sebesar 22200 Kg, maka hasil yang didapatkan untuk jumlah produksi pada bulan Januari 2015 sebesar 154.000,00Kg.

## References

- Djunaidi, M., Eko S., & Fajar W.A. 2005. Penentuan Jumlah Produksi dengan Aplikasi Metode Fuzzy-Mamdani. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 4, No. 2, , 95- 104
- Hamdani. 2011. Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Notebok Menggunakan Logika Fuzzy Tahani. *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol. 6 No. 3 September 2011 98
- Pahlevi Risky., dkk. 2013. Implementasi Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Pengadaan Kartu Operator pada Distributor Kartu Perdana PT. XYZ
- Justitia Army., dkk. 2011. Perbandingan Kinerja Segmentasi Citra Melanoma Pada Ruang Warna Rgb Terkontraskan Melalui Pendekatan Fuzzy Mamdani
- Sutikno, Indra Waspada. Perbandingan Metode Defuzzifikasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Model Mamdani Pada Motor Dc. *Jurnal Masyarakat Informatika*, Volume 2, Nomor 3, ISSN 2086 – 4930
- I Ketut Suwintana. 2013. Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani Berbasis Web. *Jurnal Matrix* VOL. 3, NO. 1, MARET 2013
- Djunaidi., dkk. 2005. Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy-Mamdani.
- Ariyuanda Arief. 2010. Implementasi Algoritma Dynamic Programming Pada Aplikasi Perhitungan Biaya Produksi Produk Percetakan Berbasis WEB.
- Suantio Hendra., dkk. 2012. Aplikasi Fuzzy Linear Programming untuk Produksi Bola Lampu di PT XYZ
- hapsari heni. 2011. Aplikasi Fuzzy Inference System Metode Mamdani Untuk pemilihan Jurusan Di Perguruan Tinggi.
- Haryati Norma. 2010. Perencanaan Jumlah Produk Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berdasarkan Prediksi Permintaan.