

OPTIMASI PRODUKSI MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY METODE MAMDANI PADA KUB. WOOTAY COCONUT

Wilmard. M. Marantika¹⁾, E. B. Johanes²⁾, Doms Upuy³⁾

¹⁾S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: marantika938@gmail.com,

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: how4r3you@gmail.com

³⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email: doms_upuy@gmail.com,

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan logika fuzzy metode Mamdani dalam menentukan optimasi produksi pada KBU. Wootay Coconut. Dalam era persaingan pasar global yang kompetitif, penting bagi perusahaan untuk memiliki kemampuan pengelolaan yang profesional agar dapat memenangkan persaingan pasar. Salah satu kemampuan yang penting dalam bidang produksi adalah kemampuan merencanakan atau menentukan jumlah produksi barang yang optimal, sehingga dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan memperoleh keuntungan maksimal. Penelitian ini menggunakan logika fuzzy metode Mamdani dan menggunakan tool box Matlab untuk mengimplementasikannya. Data persediaan barang dan jumlah permintaan pasar digunakan sebagai input untuk sistem inferensi fuzzy. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan keputusan produksi yang optimal, yang memungkinkan perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan dengan memproduksi jumlah barang yang sesuai dengan permintaan pasar yang fluktuatif. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan perusahaan KBU Wootay Coconut dapat meningkatkan efisiensi produksi mereka, mengurangi kerugian akibat produksi yang berlebihan atau kurang, dan menjawab tantangan persaingan pasar global dengan lebih baik. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan dan aplikasi praktis dalam bidang optimasi produksi menggunakan logika fuzzy metode Mamdani.

Kata kunci: Optimasi, Produksi, Logika Fuzzy, Metode Mamdani,

1. PENDAHULUAN

Persaingan pasar dalam dunia industri pada era globalisasi saat ini sangat kompetitif sehingga dibutuhkan kemampuan pengelola perusahaan yang profesional agar dapat memenangkan persaingan dalam pasar global. Pada bidang produksi kemampuan itu antara lain adalah kemampuan merencanakan atau menentukan optimasi produksi barang. Hal ini agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang sesuai dengan memperhatikan persediaan barang sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. (Ma. Rizal, 2020)

Keuntungan yang maksimal diperoleh dari penjualan yang maksimal. Dimana penjualan yang maksimal artinya dapat memenuhi semua permintaan yang ada, apa bila jumlah produk yang di produksi oleh perusahaan kurang dari permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sebaliknya apabila perusahaan memproduksi produk lebih banyak dari jumlah permintaan maka perusahaan akan mengalami kerugian. (Haryati, 2011) Oleh karena itu, perencanaan jumlah produksi dalam suatu perusahaan sangatlah penting agar dapat memenuhi permintaan pasar yang tepat dan dengan jumlah yang sesuai. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan optimasi produksi, antara lain: jumlah persediaan dan jumlah permintaan. (Haryati, 2011)

Dengan menggunakan logika fuzzy metode Mamdani, perusahaan dapat membuat keputusan produksi yang lebih tepat berdasarkan data persediaan dan permintaan pasar. Hal ini akan memungkinkan perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan mereka dengan memproduksi jumlah barang yang sesuai dengan permintaan pasar.

Logika Fuzzy merupakan ilmu yang mempelajari mengenai ketidakpastian. Logika Fuzzy juga mampu untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output dengan tepat. Dalam teori sistem Fuzzy dikenal suatu konsep sistem Fuzzy yang digunakan dalam proses prediksi pada umumnya terdiri atas empat tahap, yaitu fuzzifikasi (proses perubahan bilangan tegas kedalam bentuk bilangan Fuzzy), pembentukan rule basis (basis aturan Fuzzy), sistem inferensi atau penalaran Fuzzy, defuzzifikasi (proses perubahan bilangan Fuzzy hasil dari sistem inferensi Fuzzy ke dalam bilangan tegas). Salah satu metode dalam sistem Fuzzy yang dapat dipakai dalam memprediksi adalah metode Mamdani, metode ini hampir sama dengan metode Sugeno hanya saja untuk metode Sugeno, output (konsekuen) bukan merupakan himpunan Fuzzy tetapi berupa konstanta atau persamaan linier. (S. Mujab, 2008)

Dengan adanya masalah tersebut maka untuk menentukan jumlah produksi dalam memenuhi permintaan konsumen yang fluktuatif diperlukan suatu alternatif pemecahan masalah tanpa menambah fasilitas yang ada, yaitu dengan mengaplikasikan Metode Fuzzy Mamdani menggunakan tool box Matlab. Penerapan Metode Fuzzy Mamdani menggunakan tool box Matlab untuk menentukan optimasi produksi, berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan pada KBU. Wootay Coconut.

2. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Melakukan observasi langsung terhadap proses produksi di KUB. Wootay Coconut untuk mengamati dan mencatat data yang relevan terkait dengan variabel-variabel penelitian seperti permintaan pasar, persediaan bahan baku, ketersediaan sumber daya, jumlah produksi, waktu produksi, dan penggunaan sumber daya. Observasi dapat dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengamati kegiatan produksi, atau melalui dokumentasi dan catatan yang ada.

b. Wawancara

Melakukan wawancara dengan pihak terkait di KUB. Wootay Coconut, seperti manajer produksi atau staf terkait, untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci dan mendalam tentang proses produksi, faktor-faktor yang mempengaruhi, dan data yang relevan untuk variabel-variabel penelitian. Wawancara dapat dilakukan secara tatap muka atau melalui telepon/internet.

c. Studi Literatur

Studi literatur dan dokumentasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai sistem Manajemen File Dokumen dan Multimedia Secara Online teknologi yang digunakan, dan standar akreditasi program studi perguruan tinggi.

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari Variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas, (Sugiyono, 2016:61). Hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas dapat dinyatakan dalam bentuk matematis adalah sebagai berikut:

$y = f(x)$ dimana,

y = variabel terikat = Optimasi Produksi

x = variabel bebas = Jumlah Permintaan, Jumlah Persediaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Dalam pembentukan himpunan fuzzy variabel input dibagi menjadi dua yaitu persediaan dan permintaan, sedangkan yang menjadi variabel output adalah produksi.

Tabel 1 Jumlah Permintaan, Persediaan, dan Jumlah Produksi

| No | Bulan | Permintaan | Persediaan | Produksi |
|----|-----------|------------|------------|----------|
| 1 | Januari | 440 | 110 | 450 |
| 2 | Februari | 400 | 65 | 510 |
| 3 | Maret | 600 | 120 | 570 |
| 4 | April | 450 | 70 | 450 |
| 5 | Mei | 350 | 60 | 420 |
| 6 | Juni | 340 | 75 | 350 |
| 7 | Juli | 570 | 170 | 600 |
| 8 | Agustus | 500 | 200 | 350 |
| 9 | September | 900 | 80 | 1000 |
| 10 | Oktober | 850 | 75 | 650 |
| 11 | November | 490 | 150 | 500 |
| 12 | Desember | 150 | 135 | 840 |

Tabel 2 Semesta pembicaraan untuk semua variabel fuzzy

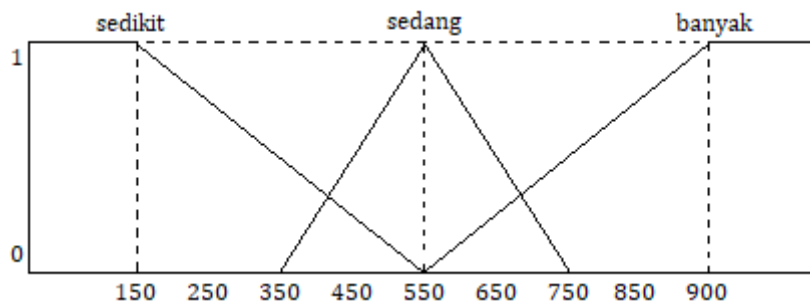
| Fungsi | Nama Variabel | Semesta Pembicaraan |
|--------|-----------------|---------------------|
| Input | Permintaan | 150-900 |
| | Persediaan | 60-200 |
| Output | Jumlah Produksi | 350-1000 |

Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 1 dari Tabel 2 yang menjadi semesta pembicaraan adalah data permintaan minimal dan maksimal, data persediaan minimal dan maksimal serta data produksi minimal dan maksimal setiap bulan. Sedangkan yang akan menjadi domain untuk komposisi aturan fuzzy adalah data yang telah disediakan pada Tabel 1 Nilai

B. Fuzzyfikasi.

Menentukan variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan dan fuzzyfikasi yang sesuai. Pembentukan himpunan fuzzy merupakan langkah pertama yang dilakukan saat menggunakan Metode Mamdani. Ada tiga variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu:

1. Permintaan; terdiri-atas 3 himpunan fuzzy, yaitu; Sedikit (150-550), Sedang (350-750), dan Banyak (550-900).
 - a) Variabel Permintaan



Gambar 1 Presentasi Variabel Permintaan

$$\mu_{Sedikit}(x) \begin{cases} 1 & ; & x \leq 150 \\ \frac{550-x}{550-150} & ; & 150 \leq x \leq 550 \\ 0 & ; & x \geq 550 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(y) \begin{cases} 0 & ; & x \leq 350 \text{ atau } x \geq 750 \\ \frac{x-350}{550-350} & ; & 350 \leq x \leq 550 \\ \frac{750-x}{750-550} & ; & 550 \leq x \leq 750 \end{cases}$$

$$\mu_{Banyak}(x) \begin{cases} 0 & ; & x < 550 \\ \frac{x-550}{900-550} & ; & 550 \leq x \leq 900 \\ 1 & ; & x \geq 900 \end{cases}$$

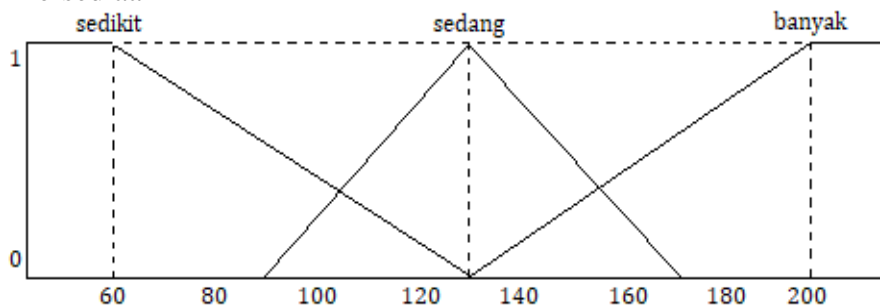
Jika permintaan sebesar 570, maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah:

$$\mu_{Sedikit}(570) \begin{cases} \frac{550-x}{550-150} = \frac{550-570}{400} \\ = -0,05 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(570) \begin{cases} \frac{x-350}{550-350} = \frac{570-350}{200} \\ = 1,1 \end{cases}$$

$$\mu_{Banyak}(570) \begin{cases} \frac{x-550}{900-550} = \frac{570-550}{350} \\ = 0,057 \end{cases}$$

2. Persediaan; terdiri-atas 3 himpunan fuzzy, yaitu; Sedikit (60-130), Sedang (90-170), dan Banyak (130-200).
- b) Variabel Persediaan



Gambar 2 Presentasi Variabel Persediaan
Sumber: Hasil Perancangan

$$\mu_{Sedikit}(y) \begin{cases} 1 & ; & y \leq 60 \\ \frac{130-y}{130-60} & ; & 60 \leq y \leq 130 \\ 0 & ; & y \geq 130 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(y) \begin{cases} 0 & ; & y \leq 90 \text{ atau } y \geq 170 \\ \frac{y-90}{130-90} & ; & 90 \leq y \leq 130 \\ \frac{170-y}{170-130} & ; & 130 \leq y \leq 170 \end{cases}$$

$$\mu_{Banyak}(y) \begin{cases} 0 & ; & y < 130 \\ \frac{y-130}{200-130} & ; & 130 \leq y \leq 200 \\ 1 & ; & y \geq 200 \end{cases}$$

Jika persediaan sebesar 170, maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan

adalah:

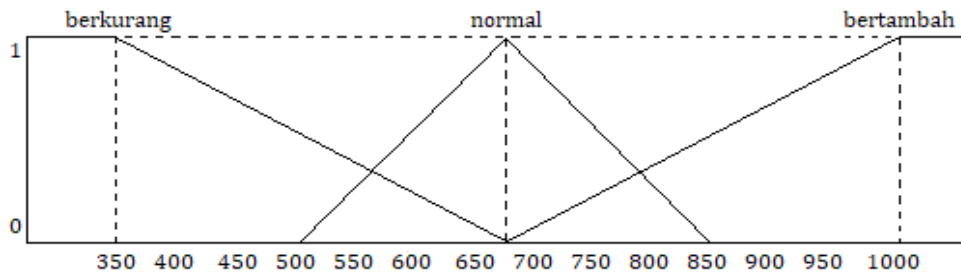
$$\mu_{Sedikit}(170) \begin{cases} \frac{130-y}{130-60} = \frac{130-170}{70} \\ = -0,57 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(170) \begin{cases} \frac{x-90}{130-90} = \frac{170-90}{40} \\ = 2 \end{cases}$$

$$\mu_{Banyak}(170) \begin{cases} \frac{y-130}{200-130} = \frac{170-130}{70} \\ = 0,57 \end{cases}$$

3. Produksi; terdiri atas dua himpunan fuzzy, yaitu; Berkurang (350-675), Normal (500-850), dan Bertambah (675-1000)

c) Variabel Produksi



Gambar 3 Presentasi Variabel Produksi
Sumber: Hasil Perancangan

$$\mu_{Berkurang}(z) \begin{cases} 1 & ; & z \leq 350 \\ \frac{675-z}{675-350} & ; & 350 \leq z \leq 675 \\ 0 & ; & z \geq 675 \end{cases}$$

$$\mu_{Normal}(z) \begin{cases} 0 & ; & z \leq 500 \text{ atau } z \geq 850 \\ \frac{z-500}{675-500} & ; & 500 \leq z \leq 675 \\ \frac{850-z}{850-675} & ; & 675 \leq z \leq 850 \end{cases}$$

$$\mu_{Bertambah}(z) \begin{cases} 0 & ; & z < 675 \\ \frac{z-675}{1000-675} & ; & 675 \leq z \leq 1000 \\ 1 & ; & z \geq 1000 \end{cases}$$

Jika produksi sebesar 840, maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah:

$$\mu_{Bertambah}(840) \begin{cases} \frac{650-z}{650-350} = \frac{650-840}{300} \\ = 0,63 \end{cases}$$

$$\mu_{Normal}(840) \begin{cases} \frac{z-500}{675-500} = \frac{840-500}{175} \\ = 1,94 \end{cases}$$

$$\mu_{Berkurang}(840) \begin{cases} \frac{z-675}{1000-675} = \frac{840-675}{325} \\ = 0,50 \end{cases}$$

C. Fungsi Implikasi

Aplikasi Fungsi Implikasi Pada Metode Mamdani, setelah diperoleh variabel input dan output, langkah selanjutnya adalah menentukan aplikasi fungsi implikasi. Aturan yang digunakan adalah aturan MIN pada fungsi implikasinya:

[R1] JIKA permintaan SEDIKIT, dan persediaan BANYAK, maka produksi BERKURANG.

$$\begin{aligned} \alpha\text{- predikat 1} &= \mu_{\text{PmtSEDIKIT}} \wedge \mu_{\text{PsdBANYAK}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtSEDIKIT}}(570), \mu_{\text{PsdBANYAK}}(170)) \\ &= \min(0,44; 0,78) = 0,44 \end{aligned}$$

[R2] JIKA permintaan SEDIKIT, dan persediaan SEDIKIT, maka produksi BERKURANG.

$$\begin{aligned} \alpha\text{- predikat 2} &= \mu_{\text{PmtSEDIKIT}} \wedge \mu_{\text{PsdSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}(570), \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}(170)) \\ &= \min(0,44; 0,21) = 0,21 \end{aligned}$$

[R3] JIKA permintaan SEDIKIT, dan persediaan SEDANG, maka produksi NORMAL.

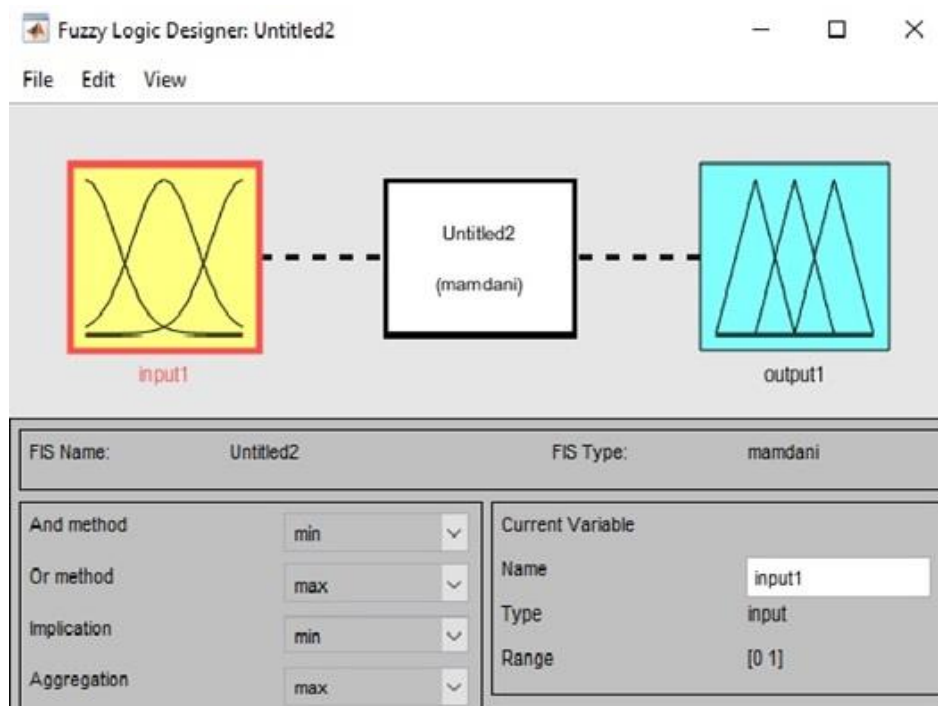
$$\begin{aligned} \alpha\text{- predikat 3} &= \mu_{\text{PmtSEDIKIT}} \wedge \mu_{\text{PsdSEDANG}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtSEDIKIT}}(570), \mu_{\text{PsdSEDANG}}(170)) \\ &= \min(0,56; 0,78) = 0,56 \end{aligned}$$

[R4] JIKA permintaan BANYAK, dan persediaan SEDIKIT, maka produksi BANYAK.

$$\begin{aligned} \alpha\text{- predikat 4} &= \mu_{\text{PmtBANYAK}} \wedge \mu_{\text{PsdSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}(570), \mu_{\text{PsdBANYAK}}(170)) \\ &= \min(0,56; 0,21) = 0,21 \end{aligned}$$

[R5] JIKA permintaan BANYAK, dan persediaan SEDANG, maka produksi BANYAK.

$$\begin{aligned} \alpha\text{- predikat 5} &= \mu_{\text{PmtBANYAK}} \wedge \mu_{\text{PsdSEDANG}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}(570), \mu_{\text{PsdBANYAK}}(170)) \\ &= \min(0,56; 0,21) = 0,21 \end{aligned}$$



Gambar 4 *Fuzzy Logic Designer*
Sumber: Hasil Perancangan

Dalam *Fuzzy Logic Designer* terdapat 2 metode yang ditawarkan yaitu metode Mamdani dan Sugeno. Pada variabel input terdapat 2 variabel yaitu permintaan dan persediaan untuk menambahkan input, klik pada menu *Edit*, kemudian pilih *Add Variabel* setelah itu tinggal di beri nama input variabelnya dan pilih type, yang dimana type yang di ambil adalah *trapmf* untuk membuat membership function berbentuk trapezium.

4. KESIMPULAN

Dalam menentukan optimasi produksi dibutuhkan pengumpulan data dengan cara menentukan variabel dan rule–rule untuk difuzzyfikasikan sehingga mendapatkan hasil untuk optimasi produksi, manfaat dari penelitian ini bertujuan untuk mempermudah perusahaan dalam menentukan optimasi produksi secara efisien, Dengan dilakukannya penilaian menggunakan logika fuzzy metode mamdani dan menghasilkan bahwa sistem yang diterapkan diterima baik oleh pihak manajemen.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Prayogi, et.al, sistem pendukung keputusan untuk penentuan jumlah produksi nanas menggunakan metode fuzzy tsukamoto, 2018.
- AmRizal(2020) Merancang Dan menentukan Optimisasi Produksi Barang https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/2198/4/BAB_II.pdf.
- Atik Nurmasani, et.al, Analisis Support Vector Machine Pada Prediksi Produksi Komoditi Padi, Yogyakarta 2017.
- Ahyati (2011) Keuntungan Yang Maksimal Diperoleh Dari Penjualan Yang Maksimal <https://www.aturtoko.id/en/blog/management/marketing/cara-meningkatkan-penjualan-untuk-mendapatkan-keuntungan-maksimal>.
- 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.
- D. Gustian. “Penerapan Adaptive Neuro Fuzzy Infrence System Dalam Penilaian Kinerja Guru”, *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*. Vol. 1, No.1, September 2014: Hal
- D. Muljono, Panduan Brevet Pajak. Yogyakarta: ANDI, 2010.
- Endah, H.N. 2011. Perencanaan Jumlah Produk Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berdasarkan Prediksi Permintaan. *Jurnal Ilmiah Matematika FMIPA-ITS*.
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Khoiruddin, Muhammad .2011. Usulan Jumlah Pemesanan Juice Apple Menggunakan Metode FuzzyTsukamoto. Laporan Kerja Praktek UIN Sunan Kalijaga
- Kusumadewi, Sri. 2002. Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kusumadewi, Sri., & P, Hari. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- L.Shofiyatin. “Penerapan Metode Decision Tree Dengan Menggunakan Algoritma ID3 Untuk PembuatanSistem penilaian Kinerja Guru”, Skripsi, Teknik Informatika, UIN Maulan Malik Ibrahim, Malang, 2011.
- Martono, Koko. 1999.Kalkulus. Jakarta: Erlangga. 91 – 99 Kaunia Vol. XI No. 2, Oktober 2015/1436: 99
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 1 Tahun 2003 tentang struktur dan Skala Upah (“UU Ketenagaker-jaan)
- Sadda, Renno W.M. 2010. Penentuan Jumlah Pengadaan Produk yang Optimal Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno di PT. Sukanda Djaya,Yogyakarta. Laporan Kerja Praktek UIN Sunan Kalijaga Setiadji. 2009. Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya, Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Stewart, James. 2001. Kalkulus. Jakarta: Erlangga
- S. Kusumadewi dan H. Purnomo. "Aplikasi Logika Fuzzy untuk Mendukung Keputusan"
Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004