

PENERAPAN METODE *FUZZY MAMDANI*
DALAM MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI
LILIN KZF (*KANZENFARM*)

BENIE CHRISTIAN SEMBIRING
Jurusan Tehnik Industri Universitas Persada Indonesia YAI
Jln. Salemba Raya No. 7/9A, Jakarta Pusat
Email : Benie_Sembiring@yahoo.co.id

ABSTARK

Permasalahan yang timbul di dunia ini seringkali mengandung ketidakpastian, logika fuzzy merupakan salah satu metode untuk melakukan analisis sistem yang mengandung ketidakpastian. 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 defuzzyfikasi bergerak secara halus, sehingga perubahan pada himpunan fuzzy juga akan bergerak dengan halus.

Kata Kunci : Ketidakpastian, Jumlah produksi, Logika fuzzy.

Pendahuluan

Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak dibidang industry 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 ini direncanakan untuk dapat memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat permintaan pasar. Logika *fuzzy* itu sendiri merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran, sebagian dimana logika

ini menyatakan bahwa segala sesuatu hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1) Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 sampai 1. Berbagai teori didalam perkembangan logika fuzzy menunjukan bahwa pada dasarnya logika ini dapat digunakan untuk memodelkan system Logika fuzzy dianggap mampu untuk memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang sudah ada. Logika *Fuzzy* diyakini dapat sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang sudah ada. Dengan berdasarka logika *fuzzy*, akan dihasilkan suatu model dari suatu system yang mampu memperkirakan jumlah produksi, faktor-faktor dalam hal ini yang

sangat mempengaruhi adalah jumlah variabel permintaan, variabel persediaan dan variabel jumlah produksi

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian dari latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi yaitu memperkirakan jumlah produksi berdasarkan logika fuzzy mamdani dengan memperkirakan factor-faktor jumlah permintaan, jumlah persediaan dan jumlah produksi. Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Produk yang diteliti adalah lilin kzf.
2. Penalaran fuzzy mamdani
3. Penelitian dilakukan di PT Biolina Trio Sintesa
4. Peramalan dan permintaan dilakukan 1 tahun kedepan.

5. Penegasan dengan metode centroid.
6. Pengolahan data dibuat dengan bantuan software matlab.

TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui himpunan-himpunan fuzzy dan domain yang terbentuk pada variabel-variabel permintaan, persediaan dan jumlah produksi.
2. Memperkirakan jumlah produk lilin yang harus diproduksi berdasarkan logika fuzzy mamdani dengan memperhatikan variabel-variabel permintaan & pesediaan.

MANFAAT PENELITIAN

Diharapkan dengan melakukan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat, diantaranya :

1. Sebagai masukan atau informasi yang bermanfaat bagi perusahaan dalam menentukan atau mempertimbangkan jumlah produksi yang akan dihasilkan.
2. Diharapkan mampu dijadikan sebagai alat ukur dalam proses perencanaan produksi
3. Menambah pengetahuan dalam penerapan konsep logika fuzzy terhadap bidang industry dan perusahaan manufacturing lainnya.

DASAR TEORI

HIMPUNAN FUZZY

Logika fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy itu baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri telah ada sejak lama, fuzzy pertama kali ditemukan pada tahun 1985 oleh Prof. Lotfi A Zadeh dari *Univ Of Calirfonia Berkley*, beliau memodifikasi teori himpunan dimana setiap anggota memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 – 1. Konsep ketidakpastiaan ini menjadi dasar munculnya logika fuzzy.

Logika fuzzy adalah perluasan himpunan yang membagi sekelompok individu kedalam dua kategori yaitu anggota dan bukan anggota. Pada himpunan ini nilai

anggota suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan yaitu :

- Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan
- Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan. Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang $0 - 1$.

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* (nyata) yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam nilai range variabel dan boleh dioperasikan kedalam himpunan *fuzzy*.

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam suatu nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang paling sering digunakan untuk mendapatkan / memperoleh nilai keanggotaan adalah dengan cara melalui pendekatan fungsi.

Ada beberapa pendekatan fungsi yang biasa digunakan, yaitu :

1. Representasi linier.
2. Representasi segitiga.
3. Representasi trapezium.
4. Representasi kurva bentuk bahu.
5. Representasi kurva S

Sistem Infrensi Fuzzy Mamdani

Metode mamdani sering dikenal dengan sebagai metode min-max. metode ini diperkenalkan pertama kali oleh **Ebrahim Mamdani** pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, ada 4 tahapan, diantaranya adalah :

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

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

2. Aplikasi fuzzy Implikasi.

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah minimum.

3. Komposisi aturan.

Metode yang digunakan dalam melakukan infrensi system fuzzy adalah metode maximum, pada metode ini solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara

mengambil nilai maksimum aturan, dan kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke dalam output dengan menggunakan operator OR (union). Yang secara umum dapat dituliskan sebagai berikut:

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

dengan :

$\mu_{sf}[X_i]$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke 1.

$\mu_{kf}[X_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke 1.

4. Penegasan (*defuzzyfikasi*).

Defuzzyfikasi pada komposisi aturan fuzzy mamdani adalah dengan menggunakan metode *centroid*. Dimana pada metode ini, solusi crips diperoleh dengan cara

mengambil titik-titik pusat pada daerah fuzzy, yang secara umum dapat dituliskan :

$$Z = \frac{\int z\mu(z)dZ}{\int \mu(z)dZ}$$

Ada 2 keuntungan dengan menggunakan metode centroid :

- a) Nilai defuzzy akan bergerak secara halus sehingga perubahan dari suatu himpunan fuzzy juga akan berjalan dengan halus
- b) Dalam metode ini juga, perhitungan yang dilakukan akan lebih mudah dan mendapatkan hasil yang akurat.

MATLAB *Matriks Laboratory*).

Matlab merupakan bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan

juga bentuk dari luar matriks.

Dalam hal ini ada 5 GUI yang digunakan : *Membership Function, Rule Viewer, Rule Editor, Surface Viewer & Fuzzy Inference Sistem.*

METODE PENELITIAN

Identifikasi Masalah

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

1. Jumlah Permintaan.
2. Jumlah Persediaan.
3. Jumlah produksi.

Pembentukan Himpunan Fuzzy.

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

Aplikasi fungsi Implikasi.

Pada metode *fuzzy* mamdani, fungsi implikasi yang digunakan untuk tiap-tiap aturan adalah fungsi min.

Penegasan (*defuzzy*).

Proses Penegasan dilakukan dengan menggunakan bantuan software matlab 7.0.4 dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy*.

Pengumpulan dan Pengolahan Data.

Pengumpulan Data.

Dari data yang dikumpulkan untuk penelitian ini adalah variabel permintaan, variable persediaan dan variabel jumlah produksi, untuk kurun waktu bulan Januari 2011 sampai Desember 201.

Data tersebut dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1. Variable Permintaan, variabel Persediaan dan Variabel Jumlah Produksi

bulan	Permintaan (pcs)	Persediaan (pcs)	Jumlah Produksi (pcs)
Jan	870	1509	2379
Feb	950	1173	614
Mar	1475	2053	2355
Apr	879	1524	350
Mei	1160	364	0
Jun	1337	-119	854
Jul	1190	-1309	0
Ags	1600	-1687	1222
Sep	1147	-1068	1766
Okt	1125	-2292	0
Nov	1755	-1770	2227
Des	2000	-1274	2255
Jml	15488	-2986	14022

Sumber : PT Biolina Trio Sintesa

Pengolahan Data.

1. Mendefinisikan karakteristik model. Karakteristik model dalam pengolahan data yang perlu diperhatikan adalah variabel dan nilai range variabel

Nilai range untuk tiap-tiap variabel didapat dari nilai terkecil hingga nilai terbesar.

- Variabel permintaan → nilai terkecilnya 870, dan nilai terbesarnya adalah 2000. Sehingga range nilai variabelnya : [870-2000]
- Variabel persediaan → nilai terkecilnya -119 dan nilai terbesarnya 2053. Sehingga range nilai variabelnya adalah : [(-119)-2053]
- Variabel jumlah produksi → nilai terkecilnya 0 dan nilai terbesarnya 2380. Sehingga nilai

range variabelnya adalah : [0-2379].

Untuk tiap-tiap range nilai variabelnya dilihat pada table 2 dibawah ini :

Tabel 2. Penentuan variabel dan nilai range variabel

Fungsi	Nama Variabel	Range Nilai Variabel	keterangan
Input	Permintaan	[870 - 2000]	Jumlah permintaan produk perbulan (pcs)
	Persediaan	[(-119) - 2053]	Jumlah persediaan produk perbulan (pcs)
Output	Jumlah Produksi	[0- 2379]	Jumlah produksi produk perbulan (pcs)

2. Mendekomposisikan variabel-variabel kedalam himpunan fuzzy.

Langkah selanjutnya adalah menentukan himpunan fuzzy berdasarkan variabel yang telah terbentuk, dimana domain yang didapat adalah melalui 5 orang pakar dari pihak intern perusahaan. 5 pakar tersebut :

- a) Orang 1 sebagai PPIC
- b) Orang 2 sebagai PIC
- c) Orang 3 sebagai staff gudang.(warehouse)
- d) Orang 4 sebagai QC
- e) Orang 5 sebagai kepala pabrik

Untuk nilai himpunan fuzzy dan nilai domainnya dapat dilihat pada table 3 dibawah ini :

Tabel 3 Penentuan Himpunan *Fuzzy* dan *Domain*

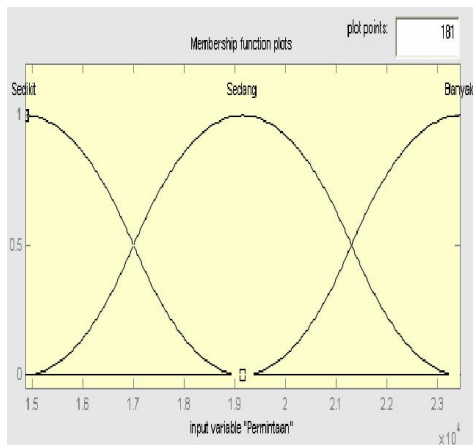
Input	Variabel	Himpunan Fuzzy	Range Nilai Variabel	Domain
Input	Permintaan	Berkurang	[870-2000]	[870-1147]
		Normal		[1125-1337]
		Bertambah		[1190-2000]
	Persediaan	Berkurang	[(-119)-2053]	[-1309 – (-119)]
		Normal		[1173 – 1524]
		Bertambah		[364 – 2053]
Output	Jumlah Produksi	Berkurang	[0-2379]	[0 – 1224]
		Normal		[854 - 2227]
		Bertambah		[2355 – 2379]

3. Membuat fungsi Keanggotaan.

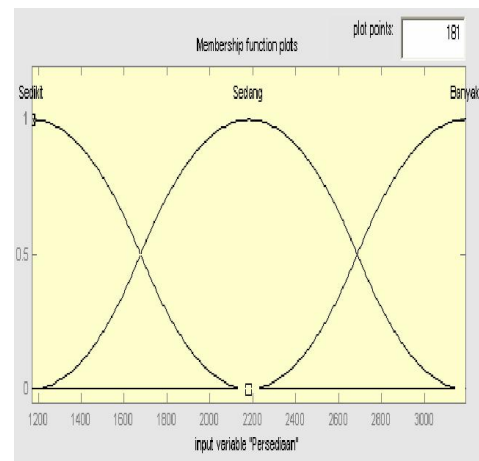
Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai nilai keanggotaanya atau yang sering disebut dengan derajat keanggotaan, yang

memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Untuk gambar fungsi keanggotaan dari variabel permintaan dapat dilihat pada gambar 1. Untuk fungsi keanggotaan dari variabel persediaan dapat dilihat pada gambar 2. Untuk fungsi keanggotaan dari jumlah produksi dapat dilihat dari gambar 3.

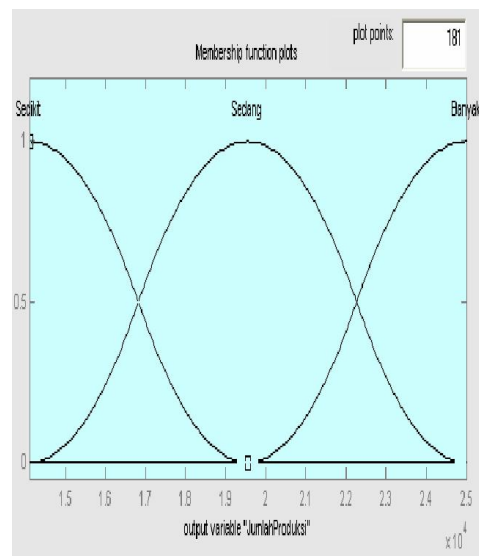
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy mamdani, berdasarkan data-data yang ada, maka dapat

dibentuk aturan-aturan, sebagai berikut :

1. *if* (Permintaan *is* Sedikit) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Banyak)
2. *if* (Permintaan *is* Sedikit) *and* (Persediaan *is* Banyak) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedikit)
3. *if* (Permintaan *is* Sedikit) *and* (Persediaan *is* Banyak) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)
4. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedikit)
5. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)
6. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Banyak)
7. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedikit)

8. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)
9. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Banyak)
10. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Banyak) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedikit)
11. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Banyak) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)
12. *if* (Permintaan *is* Sedang) *and* (Persediaan *is* Banyak) *then* (Jumlah Produksi *is* Banyak)
13. *if* (Permintaan *is* Banyak) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)
14. *if* (Permintaan *is* Banyak) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Banyak)

15. *if* (Permintaan *is* Banyak) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)

16. *if* (Permintaan *is* Banyak) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)

17. *if* (Permintaan *is* Banyak) *and* (Persediaan *is* Banyak) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang).

18. *if* (Permintaan *is* Sedikit) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedikit)

19. *if* (Permintaan *is* Sedikit) *and* (Persediaan *is* Sedikit) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedang)

20. *if* (Permintaan *is* Sedikit) *and* (Persediaan *is* Sedang) *then* (Jumlah Produksi *is* Sedikit)

Langkah terakhir adalah peneegasan (defuzzyfikasi), dalam hal ini penegasan dilakukan dengan menggunakan bantuan software matlab 7.0.4 toolbox fuzzy.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta uraian-uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil sebuah kesimpulan yaitu : untuk menentukan jumlah produksi lilin dilakukan pengolahan data dengan menggunakan bantuan software matlab toolbox fuzzy, dimana penegasannya dengan menggunakan metode centroid.

DAFTAR PUSTAKA

Kusumadewi, Sri, 2000, "Perancangan Sistem fuzzy : Studi Kasus Prediksi Jumlah Produksi dan Harga Jual Barang" dalam *Jurnal Teknologi Industri Volume 5, No.1*. Jogjakarta: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
Kusumadewi, Sri, 2002, "*Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*". Jogjakarta: Graha Ilmu.

- Kusumadewi, Sri, 2003, "*Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*". Jogjakarta: Graha Ilmu.
- Kosko, Bart, 1997, "*Fuzzy Engineering*". New Jersey: Prentice – Hall, Inc.
- Pratikno, Budi, 2003, "*Aplikasi Fuzzy Servqual untuk Menganalisa Kepuasan Pelanggan terhadap Kualitas Pelayanan Jasa Pendidikan (Studi Kasus Pada Universitas Muhammadiyah Surakarta)*". Skripsi: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sufa, Mila Faila, 2003, "Evaluasi Kinerja Proses pada Gudang Barang Jadi dengan Metode Fuzzy" dalam *Prosiding Seminar Nasional "Perubahan Paradigma Bisnis dan Industri terhadap Kompetensi Teknik Industri"*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Zulkifli, Helmi Puri, 2002, "*Penerapan Logika Fuzzy untuk Menentukan Jumlah Produk (Studi Kasus di PT. Friesche Vlag Jakarta Indonesia)*". Skripsi: Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Cox, Earl, 1994, "*The Fuzzy System Handbook*". Massachusetts: Academic Press - Inc
- Jang, J.R., Sun, C.T., Mizutami, E, 1997, "*Neuro Fuzzy and Soft Computing*" London: Prentice- Hall
- Klir, J.R., Bo Yuan, 1999, "Fuzzy sets and Fuzzy Logic Theory and Applications". New Jersey: Prentice Hall.
- Nasution, A. H. (2003). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Guna Widya, Surabaya.
- Yamit Z, DRS.M.Si, (2003). *Manajemen Persediaan*, Ekonisia, Yogyakarta