

PERANCANGAN MODEL MANAJEMEN PERSEDIAAN BERDASARKAN PERMINTAAN MENGGUNAKAN TEKNIK FUZZY MAMDANI

Amir Mahmud Husein¹⁾

Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan¹⁾

Jl. H.M. Joni No. 70A Medan 20152 Indonesia

Telepon

E-mail : amirmahmud.siregar@gmail.com¹⁾

Abstrak

Manajemen persediaan merupakan suatu cara mengendalikan persediaan agar dapat melakukan pemesanan yang tepat yaitu dengan biaya yang optimal. Dalam manajemen persediaan obat jumlah permintaan adalah salah satu faktor penting, namun jumlah permintaan sering mengandung ketidakpastian disebabkan masih adanya dokter yang membuat resep di luar standarisasi yang telah ditetapkan Komite Farmasi dan Terapi (KFT), sehingga menyebabkan terjadinya pembelian obat ke apotek luar ataupun tidak terlayannya resep terutama untuk pasien rawat inap karena ketidaktersediaan obat. Dalam penelitian ini Fuzzy Inferences System (FIS) dengan metoda Mamdani digunakan untuk menentukan pengambilan keputusan dalam manajemen persediaan obat. Dari pengujian yang dilakukan, metode Mamdani dan Sugeno dapat digunakan untuk mengatasi ketidakpastian jumlah permintaan dalam manajemen persediaan.

Kata Kunci: Fuzzy Inferences System, Manajemen Persediaan

1. Pendahuluan

Pelayanan farmasi rumah sakit (RS) merupakan salah satu pelayanan penunjang dan juga sekaligus sebagai pusat pendapatan utama. Hal tersebut mengingat bahwa lebih dari 90% pelayanan kesehatan di RS menggunakan perbekalan farmasi (obat-obatan, bahan kimia, bahan radiologi, bahan alat kesehatan habis, alat kedokteran, dan gas medik), dan 50% dari seluruh pemasukan RS berasal dari pengelolaan perbekalan farmasi. Untuk itu, jika masalah perbekalan farmasi tidak dikelola secara cermat dan penuh tanggung jawab maka dapat diprediksi bahwa

pendapatan RS akan mengalami penurunan. (Yusmainita, 2005).

Aspek terpenting dari pelayanan farmasi adalah mengoptimalkan penggunaan obat, dalam hal ini harus termasuk perencanaan untuk menjamin ketersediaan, keamanan dan keefektifan penggunaan obat. Mengingat besarnya kontribusi instalasi farmasi dalam kelancaran pelayanan dan juga merupakan instalasi yang memberikan sumber pemasukan terbesar di RS, maka perbekalan barang farmasi memerlukan suatu pengelolaan secara cermat dan penuh tanggung jawab. (Hamid, 2005).

Pengaturan manajemen persediaan farmasi dipengaruhi beberapa faktor, yaitu memenuhi permintaan, meminimalkan biaya penyimpanan, menjaga agar jumlah stok selalu tersedia, menjaga permintaan, menjaga lama pemesanan dan penerimaan barang dari pemasok. Pada dasarnya penentuan jumlah pemesanan direncanakan untuk memenuhi permintaan sehingga memenuhi tingkat permintaan yang direncanakan

Ketidakpastian permintaan obat disebabkan oleh perkembangan pola penyakit yang berubah-ubah, masih ada dokter yang membuat resep di luar standarisasi yang telah ditetapkan oleh Komite Farmasi dan Terapi (KFT), sehingga terjadinya pembelian obat ke apotek luar ataupun tidak terlayannya resep terutama untuk pasien rawat inap, karena ketidaktersediaan obat. Selain itu terkadang diperoleh adanya obat dan alat kesehatan habis pakai yang telah kadaluarsa yang telah dibeli secara kontrak dengan jumlah yang tinggi

Permasalahan ketidakpastian jumlah permintaan ini akan memicu risiko sehingga membutuhkan sebuah pendekatan yang tepat untuk penanganannya. Salah satu cara penyelesaian dengan teknik fuzzy.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana menentukan pengambilan keputusan pada manajemen persediaan obat dengan faktor ketidakpastian permintaan?

3. Manajemen Persediaan

Salah satu fungsi manajerial yang sangat penting dalam operasional suatu perusahaan adalah pengendalian persediaan (inventory controll), karena kebijakan persediaan secara fisik akan berkaitan dengan investasi dalam aktiva lancar di satu sisi dan pelayanan kepada pelanggan di sisi lain. Pengaturan persediaan ini berpengaruh terhadap semua fungsi bisnis (operation, marketing, and finance). Berkaitan dengan persediaan ini terdapat konflik kepentingan diantara fungsi bisnis tersebut. Finance menghendaki tingkat persediaan yang rendah, sedangkan Marketing dan operasi menginginkan tingkat persediaan yang tinggi agar kebutuhan konsumen dan kebutuhan produksi dapat dipenuhi.

Manajemen persediaan adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan penentuan kebutuhan material/barang lainnya sedemikian rupa sehingga di satu pihak kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan di lain pihak investasi persediaan material/barang lainnya dapat ditekan secara optimal (Waluyo, 2011).

Sebagai salah satu asset penting dalam perusahaan perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan penting yang mendapatkan perhatian khusus dari manajemen perusahaan, maka perlu ada pengaturan terhadap jumlah persediaan, baik bahan-bahan maupun produk jadi, sehingga kebutuhan proses produksi maupun kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi (Erlina, 2002).

4. Persediaan

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari peralatan atau mesin.

Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, bahan dalam proses, barang jadi, ataupun suku cadang. Bisa dikatakan

persediaan hanyalah suatu sumber dana menganggur, karena sebelum persediaan digunakan berarti dana terikat didalamnya tidak dapat digunakan untuk keperluan lain. (Freddy, 2000).

5. Pengendalian Persediaan

Sistem pengendalian persediaan dapat didefinisikan sebagai serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pesanan untuk menambah persediaan harus dilakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan. Sistem ini menentukan dan menjamin tersedianya persediaan yang tepat dalam kuantitas dan waktu yang tepat.

Mengendalikan persediaan bukan hal yang mudah. Apabila jumlah persediaan terlalu besar menimbulkan dana menganggur yang besar (yang tertanam dalam persediaan), meningkatnya biaya penyimpanan, dan resiko kerusakan barang yang besar. Namun jika persediaan terlalu sedikit mengakibatkan resiko terjadinya kekurangan persediaan (stockout) karena seringkali bahan/barang yang dibutuhkan tidak dapat didatangkan secara mendadak dan sebesar yang dibutuhkan (Herjanto, 2008).

6. Metode EOQ (Economic Order Quantity)

Metode ini pertama kali dicetuskan oleh Ford Harris pada tahun 1915, tetapi lebih dikenal dengan nama metode Wilson karena dikembangkan oleh Wilson pada tahun 1934. Metode ini digunakan untuk menghitung minimasi total biaya persediaan berdasarkan persamaan tingkat atau titik equilibrium kurva biaya simpan dan biaya pesan (Harjanto, 2008) Model persediaan yang paling sederhana ini memakai asumsi-asumsi sebagai berikut:

- Hanya satu item barang (produk) yang diperhitungkan.
- Kebutuhan (permintaan) setiap periode diketahui (tertentu).
- Barang yang dipesan diasumsikan dapat segera tersedia (*instantaneously*).
- Tingkat produksi (*production rate*) barang yang dipesan berlimpah (tak terhingga)
- Ancang-ancang (*lead time*) bersifat konstan.
- Setiap pesanan diterima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat digunakan.

- g. Tidak ada pesanan ulang (*back order*) karena kehabisan persediaan (*shortage*).
- h. Tidak ada diskon untuk jumlah pembelian yang banyak (*quantity discount*).

Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah ekonomis setiap kali pemesanan (EOQ) sehingga meminimasi biaya total persediaan dimana:

Biaya Total Persediaan = Ordering Cost + Holding Cost + Purchasing Cost

Parameter-parameter yang dipakai dalam metode ini adalah:

D = jumlah kebutuhan barang selama satu periode (misalnya: 1 tahun)

k = ordering cost setiap kali pesan

h = holding cost per-satuan nilai persediaan per-satuan waktu

c = purchasing cost per-satuan nilai persediaan

t = waktu antara satu pemesanan ke pemesanan berikutnya

7. Reorder Point

Jumlah persediaan yang menandai saat harus dilakukan pemesanan ulang sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan barang yang dipesan adalah tepat waktu (dimana persediaan diatas persediaan pengaman sama dengan nol) disebut sebagai titik pemesanan ulang (*reorder point*, ROP). Titik ini menandakan bahwa pembelian harus segera dilakukan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan.

Jika ROP ditetapkan terlalu rendah, persediaan akan habis sebelum persediaan pengganti diterima sehingga produksi dapat terganggu atau permintaan pelanggan tidak dapat dipenuhi. Namun, jika titik pemesanan ulang ditetapkan terlalu tinggi maka persediaan baru datang sementara persediaan di gudang masih banyak. Keadaan ini mengakibatkan pemborosan biaya dan investasi yang berlebihan.

Titik pemesanan ulang biasanya ditetapkan dengan cara menambahkan penggunaan selama waktu tenggang dengan persediaan pengaman, atau dalam bentuk rumus sebagai berikut: (Herjanto, 2008)

$$ROP = (d \times L) + SS \quad (2.3)$$

Dimana:

ROP = titik pemesanan kembali

d = tingkat kebutuhan per unit waktu

L = waktu tenggang

SS = persediaan pengaman

8. Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu pembentuk *soft computing*. Logika Fuzzy bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin diperoleh berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan. Konsep-konsep dalam logika fuzzy adalah fungsi keanggotaan, himpunan fuzzy dan aturan fuzzy.

Sebuah data yang berada dalam bentuk tabel disebut *information system* atau *information table*, data yang berada dalam tabel tersebut biasanya terdiri dari data tentang attribute yang dimiliki oleh obyek tersebut.

Fuzzy Information System adalah sekumpulan data yang berisi obyek-obyek, dimana masing-masing obyek memiliki *attribute* [4]. *Attribute* antara suatu obyek dengan obyek lainnya ditentukan oleh suatu nilai antara 0 dan 1. Biasanya *Fuzzy Information System* dibentuk dalam bentuk table

9. Data

Sumber data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data persediaan obat pada apotik Rumah Sakit pada bulan Maret dan April tahun 2011. Data akan diolah berjumlah 2.012 item, dimana 30% dari jumlah data akan di ujikan dengan teknik FIS Mamdani menggunakan toolbox Matlab 6.1. Adapun data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

a. Data Pasien

Tabel 1 Data pasien bulan maret 2011

TGL	Pasien		JLH
	Inap	Jalan	
1	50	123	173
2	100	90	190
3	150	33	183
4	200	49	249
5	250	123	373
6	100	145	245
7	80	212	292
8	61	339	400
9	53	345	398
10	38	345	383
11	32	312	344

12	32	234	266
13	29	134	163
14	50	243	293
15	50	234	284
16	50	256	306
17	65	335	400
18	89	311	400
19	53	231	284
20	123	231	354
21	213	242	455
22	189	213	402
23	112	189	301
24	89	242	331
25	67	213	280
26	58	265	323
27	47	267	314
28	35	354	389
29	89	254	343
30	89	312	401
31	78	211	289
JLH	2721	7087	9808

b. Permintaan Obat

Tabel 2 Permintaan bulan maret 2011

TGL	PASIEH			JLH
	INAP	JALAN	UPDS	
1	50	100	24	174
2	100	70	30	200
3	150	30	40	220
4	200	40	50	290
5	250	121	23	394
6	100	142	132	374
7	80	211	109	400
8	59	326	15	400
9	53	320	27	400
10	38	134	112	284
11	32	122	78	232
12	32	122	34	188
13	29	89	21	139
14	50	47	43	140

15	50	43	23	116
16	50	111	13	174
17	65	321	14	400
18	89	115	32	236
19	53	112	12	177
20	123	116	23	262
21	213	112	54	379
22	189	191	15	395
23	112	143	15	270
24	89	123	25	237
25	67	189	25	281
26	58	234	21	313
27	47	232	121	400
28	35	314	21	370
29	89	213	23	325
30	89	289	13	391
31	78	117	23	218
JLH	2719	4849	1211	7568

c. Data Harga Obat

Tabel 3 Daftar Harga bulan maret 2011

NAMA OBAT	HARGA
ABC (Batre)	7.000
AC	99.000
AFITSON GREEN TEA	3.425
afitson kecil	5.600
afitson sedang	7.800
african sea coconut cap kuda laut	7.800
AK	4.500
Alkalin Batre	50.000
alkohol 70%	55.500
Alkohol 96%	56.000
Aloclair biasa	2.300
Aloclair Plus	3.600
Ambeven	946
AN	478
An - Nisa Jamu Kenang Manis	45.000
analene actifit vanilla	45.000
Antangin Jrg sir	1.425
Antangin Jrg tab	357
Antimo	350
Antimo Anak	350

Asepso	500
AU	23.000

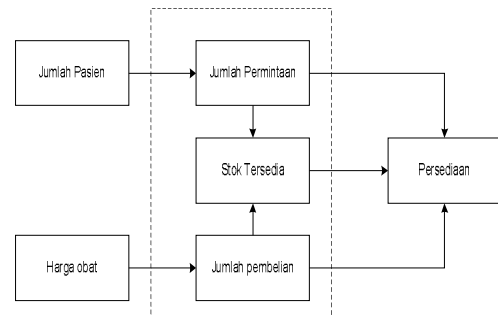
d. Data Stok

Tabel 4 Data Stok tersedia bulan maret 2011

NAMA OBAT	STOK
ABC (Batre)	77
AC	90
AFITSON GREEN TEA	45
afitson kecil	56
afitson sedang	78
african sea coconut cap kuda laut	78
AK	67
Alkalin Batre	65
alkohol 70%	89
Alkohol 96%	78
Aloclair biasa	45
Aloclair Plus	34
Ambeven	21
AN	43
An - Nisa Jamu Kenang Manis	45
analene actifit vanila	67
Antangin Jrg sir	43
Antangin Jrg tab	23
Antimo	55
Antimo Anak	121
asepso	78
AU	334

10. Variabel

Berdasarkan data yang diperoleh, FIS (*Fuzzy Inferences System*) pada perencanaan manajemen persediaan obat mempunyai lima variable input dan satu variable output. Variable *input* terdiri dari jumlah pasien, jumlah permintaan, harga obat, jumlah pembelian dan stok tersedia, sedangkan variable *output* adalah persediaan. Hubungan antara variabel-variabel tersebut ditunjukkan oleh gambar 1



Gambar 1 Variabel

Variable jumlah pasien adalah data jumlah pasien yang terdaftar pada rumah sakit, dimana pendapataan jumlah pasien dikelompokkan berdasarkan pasien rawat inap (pasien yang tinggal di rumah sakit) dan pasien rawat jalan.

Variable jumlah permintaan adalah data permintaan obat pasien pada apotek, jumlah data permintaan dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu permintaan obat pasien rawat inap, permintaan obat rawat jalan, dan permintaan obat UPDS atau disebut juga sebagai pasien umum.

Variable harga adalah daftar harga obat /satuan. Harga obat mempengaruhi variable jumlah pembelian, semakin mahal harga obat, maka jumlah pembelian akan sedikit, tetapi jika harga obat murah dan stok sedikit, maka jumlah pembelian akan bertambah.

Variable stok tersedia adalah data stok obat yang ada di apotek, data stok tersedia dapat berubah-ubah berdasarkan transaksi yang dilakukan. Jika terjadi transaksi pembelian pada supplier, maka stok tersedia akan bertambah. Sedangkan jika ada permintaan obat, maka stok akan berkurang. Variable stok merupakan variable acuan yang digunakan untuk mengetahui jumlah permintaan dan besarnya jumlah pembelian yang akan dilakukan.

Variable jumlah pembelian adalah data obat yang akan dipesan ke bagian supplier. Jumlah pembelian dipengaruhi variable stok tersedia dan variable harga. Dari kedua variable, pengaruh terbesar pada jumlah pembelian adalah variable harga, hal ini disebabkan karena faktor harga dapat mempengaruhi jadi atau tidaknya pasien memesan obat.

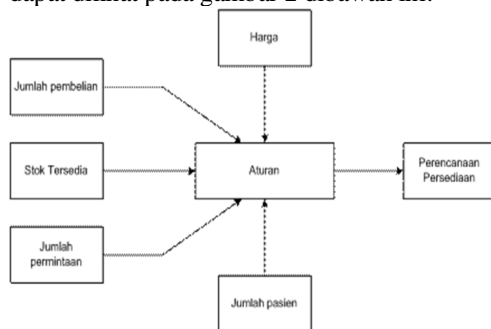
Variable persediaan adalah variabel keluaran (solusi) dari FIS manajemen persediaan obat. Nilai yang diperoleh dari

variabel persediaan dipengaruhi variabel jumlah permintaan dan jumlah pembelian

11. Desain Model Manajemen Persediaan

Desain yang digunakan dalam perencanaan persediaan dengan pendekatan fuzzy disusun berdasarkan metode FIS metode Mamdani metode ini akan digunakan dalam perencanaan manajemen persediaan.

Berdasarkan variabel-variabel penjualan, harga obat, stok tersedia, maka desain yang digunakan untuk manajemen persediaan obat dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2 Model Manajemen Persediaan

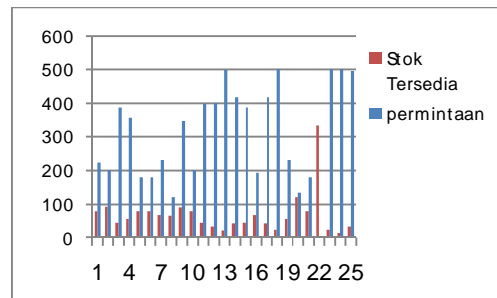
Metode *defuzzifikasi* pada komposisi aturan Mamdani yang digunakan pada perencanaan manajemen persediaan ini adalah metode *Largest Of Maximum* (LOM). Pada metode LOM, solusi *crisp* diperoleh dengan mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

Adapun aturan yang digunakan Untuk menyelesaikan permasalahan pada manajemen persediaan obat, terdapat tiga kelompok aturan, yaitu aturan untuk mendapatkan jumlah permintaan, jumlah pembelian dan jumlah perencanaan persediaan...

12. Hasil Pengujian

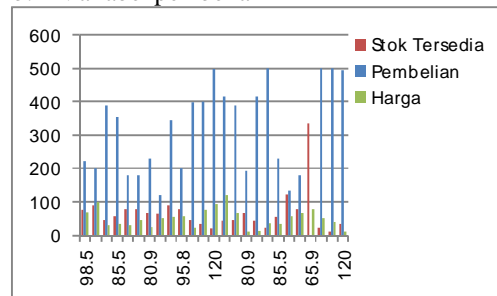
Dalam percobaan ini penulis menampilkan hasil pengujian data sebanyak 25 jenis item untuk variabel Jumlah permintaan. Sedangkan hasil pengujian data keseluruhan yang diujikan berjumlah 2.212 jenis obat dapat dilihat pada lampiran. Metode yang digunakan untuk penegasan (*defuzzy*) yaitu *Largest of Maximum* (LOM) dengan mengambil nilai terbesar dari domain yang dimiliki nilai keanggotaan maksimum tiap-tiap variabel. Adapun hasil pengujian ditampilkan berdasarkan variable jumlah permintaan, variable pembelian, variable persediaan.

a. Variabel Jumlah Permintaan



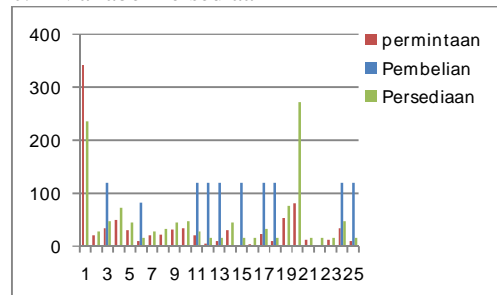
Gambar 2 Hasil Variabel Jumlah Permintaan

b. Variabel pembelian



Gambar 3 Hasil variabel pembelian

c. Variabel Persediaan



Gambar 4 Hasil Variabel Persediaan

13. Kesimpulan dan Saran

1. Teknik fuzzy metode *Fuzzy Inferences System* (FIS) metode Mamdani dapat diterapkan pada manajemen persediaan obat, khususnya masalah ketidakpastian jumlah permintaan
2. Teknik FIS Mamdani baik digunakan untuk menghitung nilai persediaan, hal ini dikarenakan FIS Mamdani mencari nilai MIN dan MAX.
3. Perubahan himpunan tiap-tiap variabel dan aturan-aturan yang digunakan dapat

mempengaruhi hasil perencanaan persediaan

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah:

1. Teknik FIS yang digunakan pada manajemen persediaan ini dapat dikembangkan dengan menggunakan teknik lain, seperti Fuzzy Database, Fuzzy Classtering.
2. Faktor ketidakpastian permintaan dapat dikembangkan dengan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan.
3. Hasil yang di peroleh dengan menggunakan teknik FIS masih menggunakan *toolbox* Matlab 6.1, sebaiknya dikembangkan menjadi sebuah aplikasi yang dapat terintegrasi dengan sistem yang sudah ada di apotek.
4. Variabel yang digunakan pada penelitian ini masih dapat dikembangkan seperti biaya administrasi, biaya penyimpanan dan potongan pembelian

PUSTAKA

- [1]. Dadan Umar Daihani, Komputerisasi Pengambilan Keputusan, PT.Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia – Jakarta, 2001.
- [2]. Yusmainita. Pemberdayaan Instalasi Farmasi Rumah Sakit Bagian I, diambil dari <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/012002/top-1.htm>.
- [3]. Hamid, T. B. J. Elemen Pelayanan Minimum Farmasi di Rumah Sakit, Direktorat Jendral Pelayanan Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Departemen Kesehatan RI, diambil dari <http://www.yanfar.go.id>. Tanggal 10 juni 2005.
- [4]. Erlina. Manajemen Persediaan. Fakultas Ekonomi Program Studi Akuntansi Universitas Sumatera Utara. 2002. Diambil dari www.library.usu.ac.id/modules.php?op. Tanggal 2 Maret 2011
- [5]. Kusumadewi, Sri, dan Hari Purnomo, Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan Edisi ke 2, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010
- [6]. Kusumadewi, Sri. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003
- [7]. Kusumadewi, Sri, “Aplikasi Fuzzy Total Integral Pada Hamilton Anxiety Rating Scale (Hars)”, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008) I, ISSN: 1907-5022
- [8]. Kusumadewi, Sri, “Sistem Fuzzy Untuk Klasifikasi Indikator Kesehatan Daerah”, Seminar TEKNOIN 2007, Seminar TEKNOIN 2007
- [9]. Rangkuti, F. Manajemen Persediaan Aplikasi Di Bidang Bisnis. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 2000 Anonim. Logika Fuzzy. <http://www.google.co.id/m?q=Logika%20fuzzy%20bentuk%20ppt>. Diakses tanggal 15 November 2011.