

PERENCANAAN PRODUKSI FILLING CABINET MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY DI PT. X.

Herman Noer Rahman · Indra Abdurahman **

Abstrak

Makalah ini tentang aplikasi metode fuzzy dalam perencanaan produksi, dengan memasukkan variabel-variabel yang mempengaruhi jumlah permintaan produk, jumlah unit yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan pelanggan serta berapa banyak bahan baku plate baja yang digunakan, yang kesemuanya mempertimbangkan kondisi samar. Kesimpulan hasil dari defuzzifikasi dengan menggunakan metode centroid, jumlah produksi pada bulan Januari sebanyak 864 unit, Februari sebanyak 621 unit, Maret sebanyak 918 unit, April sebanyak 886 unit, Mei sebanyak 835 unit dan bulan Juni sebanyak 1588 unit.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, Logika Fuzzy, Pengolahan plat baja

1. PENDAHULUAN

PT. X. Adalah salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang manufaktur, pengolahan plat baja menjadi produk jadi berupa tempat penyimpanan dokumen atau peralatan kantor lainnya. Salah satu barang hasil produksinya adalah Filling Cabinet. Hampir 90% produk dijual di dalam negeri, baik secara langsung maupun melalui distributor .

Perencanaan dibuat untuk mendapatkan tujuan sesuai dengan langkah-langkah yang telah kita tetapkan. Untuk mendapatkan perencanaan yang baik kita perlu melakukan berbagai analisa, sehingga rencana yang dibuat dapat sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Metode tradisional sistem analisis tidak cocok untuk sistem di mana hubungan antar variabel tidak mendukung untuk menggambarkan hubungan diantaranya dalam suatu persamaan differensial atau persamaan matematis yang lainnya (Setiadji, 2009:2).

Penggunaan metode analisis tradisional tersebut cenderung diorientasikan

secara numerik (dalam bilangan tegas/crisp).

Ketika dikatakan berapa jumlah barang yang harus diproduksi untuk mengantisipasi berbagai kondisi permintaan pasar. Dalam hal tersebut, tidak dapat diketahui angka real/pasti dari kemungkinan kondisi pasar, baik dalam kondisi permintaan naik atau turun. Akan tetapi dengan teori himpunan samar dapat dibuat kemungkinan permintaan naik atau turun dalam pertanyaan di atas menjadi bilangan samar .

Permasalahan-permasalahan yang terjadi di atas oleh peneliti dirumuskan sebagai berikut :

1. Variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi jumlah permintaan produksi Filling Cabinet dengan mempertimbangkan kondisi samar .
2. Seberapa banyak jumlah Filling Cabinet Yang harus diproduksi, untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan mempertimbangkan kondisi samar dan berapa banyak bahan baku plate baja yang digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan

2. TINJAUAN TEORI

LOGIKA SAMAR

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat memutuskan suatu masalah dengan jawaban sederhana yaitu "Ya" atau "Tidak". Sebagai contoh, untuk menyatakan orang berbadan "Tinggi", amat bersifat relatif. Demikian juga untuk mengatakan warna "abu-abu" yang merupakan campuran antara warna hitam dengan putih.

Teori logika fuzzy dikembangkan oleh Prof. Lotfi Zadeh pada sekitar tahun 1960-an dengan penentuan himpunan fuzzy. Sebelum munculnya teori logika fuzzy (*fuzzy logic*), dikenal sebuah logika tegas (*crisp logic*) yang memiliki nilai benar atau salah secara tegas. Sebaliknya logika fuzzy merupakan sebuah logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah¹, *Logika Fuzzy*, p.3-6 (04 Mei 2009). Dalam teori logika fuzzy sebuah nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya.

Kelebihan dari teori logika fuzzy adalah kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*), sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dikendalikan.

FUZZYFIKASI DAN DEFUZZYFIKASI

Fuzzyfikasi

Untuk menyelesaikan setiap masalah samar (*fuzzy*) yang menggunakan beberapa aturan samar (*fuzzy*), yang masing-masing berbentuk implikasi samar (*fuzzy*).

If (x_1 adalah A_1). (x_2 adalah A_2)..... (x_n adalah A_n) Then Y adalah B dengan • adalah bentuk operator AND atau OR, dan untuk kasus proposisi dengan anteseden yang mempunyai komponen yang banyak, maka posisi kalimat Y adalah B ditentukan dengan menggabungkan keseluruhan nilai anteseden, maka setiap komponen anteseden dan konsekuen setiap aturan direpresentasikan dalam himpunan-himpunan samar yang sesuai.

Terdapat tiga metode inferensi dasar dalam sistem samar (*fuzzy*) yaitu : *Metode Max, Metode Additif, dan Metode Probar*.

Metode Penegasan (*Defuzzyfikasi*)

Metode penegasan (*defuzzyfikasi*) digunakan untuk menghasilkan nilai variabel solusi yang diinginkan dari suatu daerah konsekuen samar.

Defuzzyfikasi adalah komponen penting dalam pemodelan sistem samar. Terdapat beberapa tipe *defuzzyfikasi* dalam pemodelan sistem samar, misalnya : *Metode Centroid, Metode Bisektor, Metode Mean Of Maximum (MOM)*, dan beberapa metode lainnya.

Pemilihan fungsi penegasan (*defuzzyfikasi*) biasanya ditentukan oleh beberapa kriteria seperti Masuk Akal (*plausibility*) ; Perhitungan Sederhana (*computational Simplicity*) ; Kontinuitas (*continuity*)

METODOLOGI DESAIN SISTEM FUZZY

Mendefinisikan Karakteristik Data Secara Fungsional dan Operasional

Pada bagian ini, diperhatikan semua karakteristik yang dimiliki oleh sistem yang ada. Kemudian dirumuskan

karakteristik-karakteristik operasi-operasi yang akan digunakan dalam model samar. Ditentukan pula batasan-batasan model, berupa : perbendaharaan himpunan fuzzy, hedge, dan definisi dari beberapa variabel.

Melakukan Dekomposisi Variabel

Dari variabel-variabel yang telah dirumuskan, dilakukan pembentukan himpunan-himpunan samar yang berhubungan dengan setiap variabel. Dalam membentuk himpunan samar, perlu diperhatikan domain yang juga telah ditentukan pada langkah pertama.

Membuat Aturan Samar

(Jika.....,maka...)

Aturan pada suatu model fuzzy menunjukkan bagaimana suatu sistem beroperasi. Secara umum aturan dituliskan sebagai :

IF $(x_1 \text{ is } A_1) \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \cdot (x_3 \text{ is } A_3) \cdot \dots \cdot (x_n \text{ is } A_n)$ THEN $y \text{ is } B$

Dengan \cdot adalah operator (misal : OR atau AND), x_i adalah skalar dan A_i adalah variabel linguistik. Apabila sistem tidak menggunakan hedge, maka variabel linguistiknya sama dengan himpunan fuzzy.

Melakukan Fuzzyfikasi

Pada tahap pengambilan kesimpulan, himpunan-himpunan samar yang merepresentasikan keluaran pada tiap aturan, dikombinasikan menjadi satu himpunan samar tunggal. Masukan dari proses ini adalah daftar dari fungsi keluaran terpotong yang dihasilkan pada proses implikasi tiap aturan.

Melakukan Defuzzyfikasi

Hasil dari fuzzyfikasi kemudian dilakukan perhitungan tahap penegasan (defuzzyfikasi), yang merupakan tahap pemilihan nilai dari beberapa kondisi samar yang ada. Metode yang akan digunakan dalam proses defuzzyfikasi ini adalah metode centroid, karena metode

ini paling masuk akal, sederhana dan kontnyu.

3. DATA DAN PENGOLAHAN

Dalam sistem fuzzy data-data yang digunakan dapat dikatakan sebagai variabel. Dari gambar di atas dapat diperjelas lagi dalam bentuk tabel mengenai variabel-variabel apa saja yang digunakan.

Tabel 1. Variabel Yang diperlukan

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
INPUT	Permintaan Barang	[0, 1800]	Order yang telah terjual
	Persediaan Barang	[100, 500]	Jumlah stock yang ada.
OUTPUT	Jumlah Produksi Barang	[500, 2000]	Kmampuan perusahaan

Pada tabel 1 di atas pada kolom semesta pembicaraan, diisi oleh data yang merupakan range antara batas maksimum dan minimum masing-masing variabel. Untuk permintaan barang bulan Januari batas maksimum adalah 1760, sehingga semesta pembicaraan antara 0 s/d 1800. Untuk variabel persediaan barang batas maksimum adalah 465 dan batas minimum 124, maka semesta pembicaraannya adalah antara 100 s/d 500. Sedangkan untuk variabel jumlah produksi di mana batas maksimum 2000 dan minimum 500, sehingga semesta pembicaraannya menjadi 500 s/d 2000. Data pada semesta pembicaraan ini dimaksudkan untuk mengetahui bahwa perhitungan kita akan berada pada batas wilayah tersebut.

Melakukan Dekomposisi Variabel

Setiap variabel-variabel yang ada, kemudian ditentukan nilai domain dari masing-masing kondisi yang diinginkan, nilai domain tersebut merupakan daerah dari himpunan fuzzy (samar) untuk lebih jelasnya mengenai himpunan fuzzy lihat tabel 2 :

Tabel 2 Himpunan Samar

Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
Permintaan Barang (x)	TURUN	[593, 1760]
	NAIK	[593, 1760]
Persediaan Barang (y)	SEDIKIT	[124, 465]
	BANYAK	[124, 465]
Jumlah Produksi Barang (z)	BERKURANG	[500, 2000]
	BERTAMBAH	[500, 2000]

Dari data pada tabel 2 di atas, setiap variabel ditentukan nama himpunan samarnya. Untuk variabel data permintaan barang dibagi menjadi himpunan samar TURUN dan NAIK dengan interval jarak keduanya adalah 593 s/d 1760 (batas maksimum dan batas minimum pada tabel 2), variabel data persediaan dibagi menjadi himpunan samar SEDIKIT dan BANYAK dengan interval jarak keduanya adalah 124 s/d 465 (batas maksimum dan minimum pada tabel 3). sedangkan untuk variabel data jumlah produksi memiliki interval himpunan samar antara 500 s/d 2000. Jarak interval pada himpunan samar dari masing-masing variabel pada tahap berikutnya akan

digunakan dalam perhitungan derajat keanggotaan masing-masing variabel.

Membuat Aturan Samar

Setelah membentuk himpunan fuzzy maka dilakukan suatu implikasi yang akan dijadikan aturan dalam membentuk nilai samar. Bentuk aturan samar yang telah dibuat, sebagai berikut :

- (R1) Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Barang Banyak, maka Produksi Barang Berkurang.
- (R2) Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Barang Sedikit, maka Produksi Barang Berkurang.
- (R3) Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Barang Banyak, maka Produksi Barang Bertambah.
- (R4) Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Barang Sedikit, maka Produksi Barang Bertambah.

Melakukan Fuzzyfikasi Variabel Permintaan

Fuzzyfikasi ini adalah untuk menghitung derajat keanggotaan dari masing-masing interval yang dimiliki oleh himpunan samar tiap-tiap variabel. Untuk merepresentasikan variabel Permintaan digunakan kurva linear :

Derajat Keanggotaan

Untuk permintaan TURUN :

$$\mu_{PmtTurun}(x) = \begin{cases} (1760 - x) / (1760 - 593) ; \\ 593 \leq x \leq 1760; x \geq 1760 \end{cases}$$

$$\mu_{PmtTurun}(x) = \begin{cases} (1760 - 985) / (1167) ; \\ 593 \leq x \leq 1760; x \geq 1760 \end{cases}$$

Untuk derajat keanggotaan variabel permintaan TURUN berdasarkan hasil perhitungan di atas $(1760-985)/(1167)$ hasilnya adalah sebesar = 0.66

Untuk permintaan NAIK

$$\mu_{PmtNaik}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 593 \\ (x - 593) / (1760 - 593); & 593 \leq x \leq 1760 \\ 1; & x \geq 1760 \end{cases}$$

$$\mu_{PmtNaik}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 593 \\ (985 - 593) / (1167); & 593 \leq x \leq 1760 \\ 1; & x \geq 1760 \end{cases}$$

Untuk derajat keanggotaan variabel permintaan NAIK berdasarkan hasil perhitungan di atas $(985-593)/(1167)$ hasilnya adalah sebesar = 0.34

Variabel Persediaan

Untuk merepresentasikan variabel Persediaan digunakan kurva linear seperti terlihat pada gambar 2 :

Gambar 2 Kurva Linear Variabel Persediaan

Derajat Keanggotaan Untuk persediaan SEDIKIT :

$$\mu_{PsdSedikit}(y) = \begin{cases} 0; & y \leq 124 \\ (465 - y) / (465 - 124); & 124 \leq y \leq 4650; y \geq 465 \end{cases}$$

$$\mu_{PsdSedikit}(y) = \begin{cases} 0; & y \leq 124 \\ (y - 124) / (465 - 124); & 124 \leq y \leq 4650; y \geq 465 \end{cases}$$

Untuk derajat keanggotaan variabel persediaan SEDIKIT berdasarkan hasil perhitungan di atas $(465-365)/(341)$ hasilnya adalah sebesar = 0.29

Untuk persediaan BANYAK :

$$\mu_{PsdBanyak}(y) = \begin{cases} 0; & y \leq 124 \\ (y - 124) / (465 - 124); & 124 \leq y \leq 4650; y \geq 465 \end{cases}$$

$$\mu_{PsdBanyak}(y) = \begin{cases} 0; & y \leq 124 \\ (365 - 124) / (341); & 124 \leq y \leq 4650; y \geq 465 \end{cases}$$

Untuk derajat keanggotaan variabel persediaan BANYAK berdasarkan hasil perhitungan di atas $(365-124)/(341)$ hasilnya adalah sebesar = 0.71

Jumlah Produksi

Untuk variabel Produksi digunakan kurva linear sbb:

Derajat Keanggotaan

Untuk jumlah produksi BERKURANG :

$$\mu_{JPBerkurang}(z) = \begin{cases} 0; & z \leq 500 \\ (2000 - z) / (2000 - 500); & 500 \leq z \leq 20000; z \geq 2000 \end{cases}$$

Untuk jumlah produksi BERTAMBAH :

$$\mu_{JPBertambah}(z) = \begin{cases} 0; & z \leq 500 \\ (z - 500) / (2000 - 500); & 500 \leq z \leq 20000; z \geq 2000 \end{cases}$$

Sedangkan untuk derajat keanggotaan variabel jumlah produksi belum ada, karena nilai tersebut yang akan ditentukan dalam perhitungan berikutnya dengan melibatkan aturan samar.

Aplikasi Aturan Samar (Fuzzy)

Berdasarkan dari hasil perhitungan fuzzyfikasi, dimana telah didapatkan nilai derajat keanggotaan dari masing-masing variabel, maka selanjutnya adalah menggabungkan nilai derajat keanggotaan tersebut dengan aturan samar yang telah ditentukan.

Aturan (R1) : Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Barang

Banyak, maka Produksi Barang Berkurang.

$$\begin{aligned}
 R1 &= \\
 \alpha - \text{Predikat}_1 &= U_{PmtTurun} \cap U_{PsdBanyak} (985,365) \\
 &= \\
 &= \min\{U_{PmtTurun}(985), U_{PsdBanyak}(365)\} \\
 &= \min(0,66 ; 0,71) \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

$$U_{(z)} = \begin{cases} 0,66 & , \text{ untuk } 0 \leq z \leq 1010 \\ \frac{2000-z}{1500} & , \text{ untuk } 1010 \leq z \leq 2000 \\ 0 & , \text{ untuk } z > 2000 \end{cases}$$

Dari aturan satu (R1) didapat nilai minimum antara 0,66 dan 0,71 yaitu 0.66. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menentukan nilai variabel jumlah produksi. Dari hasil perhitungan 0,66 dikali $(2000-z)/1500$ diperoleh hasil 1010, merupakan nilai variabel jumlah produksi berkurang yang belum ada pada perhitungan sebelumnya (lihat pada gambar) dengan memiliki derajat keanggotaan sebesar 0.66.

Aturan (R2) : Jika Permintaan Turun Dan Persediaan Barang Sedikit, maka Produksi Barang Berkurang.

R2=

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{Pr edikat}_2 &= U_{PmtTurun} \cap U_{PsdSedikit} (985,365) \\
 &= \min\{U_{PmtTurun}(985), U_{PsdSedikit}(365)\} \\
 &= \min(0,66 ; 0,29) \\
 &= 0,29
 \end{aligned}$$

$$U_{(z)} = \begin{cases} 0,29 & , \text{ untuk } 0 \leq z \leq 1565 \\ \frac{2000-z}{1500} & , \text{ untuk } 1565 \leq z \leq 2000 \\ 0 & , \text{ untuk } z > 2000 \end{cases}$$

Dari aturan dua (R2) didapat nilai minimum antara 0,66 dan 0,29 yaitu 0.29. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menentukan nilai variabel jumlah produksi. Dari hasil perhitungan 0,29 dikali $(2000-z)/1500$ diperoleh hasil 1565, merupakan nilai variabel jumlah produksi berkurang yang belum ada pada perhitungan sebelumnya (lihat pada gambar) dengan memiliki derajat keanggotaan sebesar 0.29.

Aturan (R3) : Jika Permintaan Naik DanPersediaan Barang Banyak, maka Produksi Barang Bertambah.

$$\begin{aligned}
 R3 &= \\
 \alpha - \text{Pr edikat}_3 &= U_{PmtNaik} \cap U_{PsdBanyak} (985,365)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \\
 &= \min\{U_{PmtNaik}(985), U_{PsdBanyak}(365)\} \\
 &= \min(0,34 ; 0,71) \\
 &= 0,34
 \end{aligned}$$

$$U_{(z)} = \begin{cases} 0 & , \text{ untuk } z < 500 \\ \frac{z-500}{1500} & , \text{ untuk } 500 \leq z \leq 1010 \\ 0,34 & , \text{ untuk } 1010 < z \leq 2000 \end{cases}$$

Dari aturan tiga (R3) didapat nilai minimum antara 0,34 dan 0,71 yaitu 0.34. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menentukan nilai variabel jumlah produksi. Dari hasil perhitungan 0,34 dikali $(z-500)/1500$ diperoleh hasil 1010, merupakan nilai variabel jumlah produksi bertambah yang belum ada pada perhitungan sebelumnya (lihat pada gambar) dengan memiliki derajat keanggotaan sebesar 0.34.

Aturan (R4) : Jika Permintaan Naik Dan Persediaan Barang Sedikit, maka Produksi Barang Bertambah

$$\begin{aligned}
 R4 &= \\
 \alpha - \text{Predikat}_A &= U_{PmtNaik} \cap_{PsdSedikit} (985, 365) \\
 &= \\
 \min\{U_{PmtNaik}(985), U_{PsdSedikit}(365)\} &= \\
 &= \min(0,34 ; 0,29) \\
 &= 0,29 \\
 U_{(z)} &= \begin{cases} 0 & , \text{ untuk } z < 500 \\ \frac{z - 500}{1500} & , \text{ untuk } 500 \leq z \leq 935 \\ 0,29 & , \text{ untuk } 935 < z \leq 2000 \end{cases}
 \end{aligned}$$

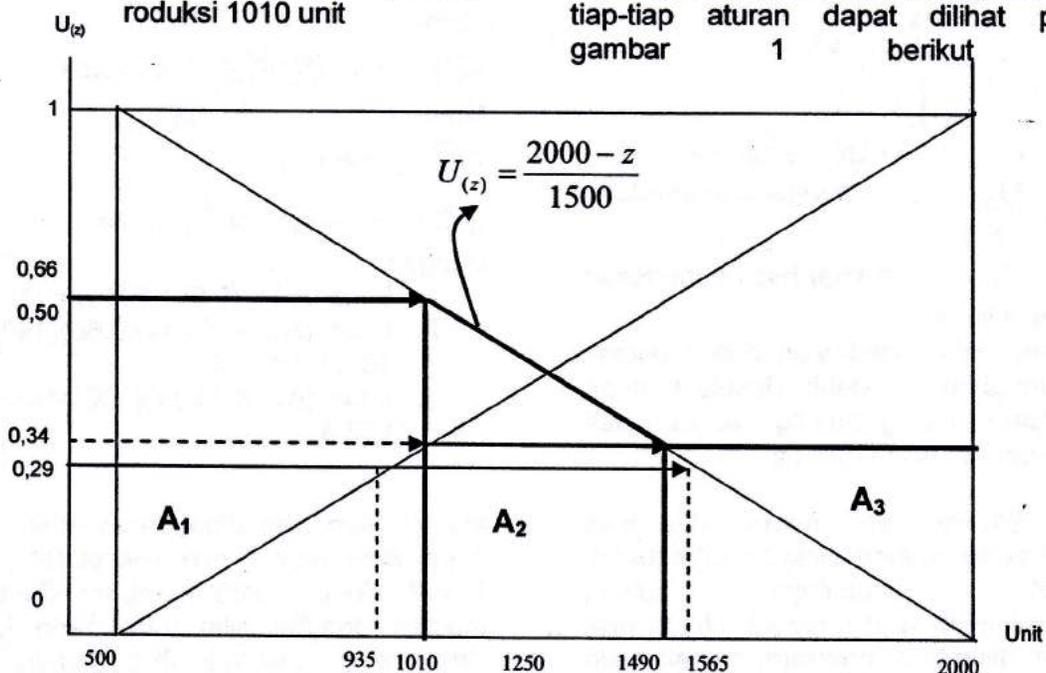
- Aturan 1 :** dengan derajat keanggotaan 0,66 mempunyai jumlah produksi 1010 unit
- Aturan 2 :** dengan derajat keanggotaan 0,29 mempunyai jumlah produksi 1565 unit
- Aturan 3 :** dengan derajat keanggotaan 0,34 mempunyai jumlah produksi 1010 unit

Dari aturan empat (R4) didapat nilai minimum antara 0,34 dan 0,29 yaitu 0,29. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menentukan nilai variabel jumlah produksi. Dari hasil perhitungan 0,29 dikali $(z-500)/1500$ diperoleh hasil 935, merupakan nilai variabel jumlah produksi bertambah yang belum ada pada perhitungan sebelumnya (lihat pada gambar) dengan memiliki derajat keanggotaan sebesar 0,29.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dari masing-masing aturan, diperoleh nilai variabel jumlah produksi (z). Sebagai berikut :

Aturan 4 : dengan derajat keanggotaan 0,29 mempunyai jumlah produksi 935 unit

Hasil dari masing-masing aturan tersebut, kemudian digabungkan (*union*) menjadi satu. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam perhitungan defuzzyfikasi. Hasil dari penggabungan tiap-tiap aturan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini



Gambar 1. Gabungan (Union) Hasil Implikasi Himpunan Samar

Seperti terlihat pada gambar 4 di atas, masing-masing nilai dari setiap aturan telah digabungkan. Dari penggabungan nilai tersebut, maka akan dicari luas wilayah yang seharusnya masuk dalam area perhitungan. Untuk memudahkan mencari luas daerah yang akan dihitung, maka akan dibagi menjadi 3 daerah, yaitu daerah A1, A2 dan A3. Khusus pada daerah antara A2 dan A3 dengan nilai 1565, garis tidak tepat mengenai daerah atas A3, karena posisi garis masih berada dibawah, sehingga untuk mencari garis yang tepat agar mengenai batas atas antara A2 dan A3 maka dilakukan perhitungan di bawah ini.

$$U(z) = 0,34 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{dipotongkan,}$$

$$U(z) = \frac{2000 - z}{1500}$$

$$\text{maka didapat } \frac{2000 - z}{1500} = 0,34 \rightarrow z = 1490$$

$$Z_0 = \frac{\int_a^b U(z) \cdot z \cdot dz}{\int_a^b U_z \cdot dz}$$

Z = nilai domain ke - i,
 $U_{(z)}$ = derajat keanggotaan

titik tersebut,

Z_0 = nilai hasil penegasan (defuzzyfikasi).

Sebelum kita melakukan defuzzyfikasi, kita menghitung terlebih dahulu momen dan luas masing-masing wilayah dari ketiga daerah pada gambar.

Setelah nilai momen dan luas dari masing-masing wilayah ditentukan, langkah selanjutnya adalah menjumlahkan nilai tersebut. Untuk nilai momen dijumlahkan antara momen 1 s/d 3, dan untuk nilai luas dijumlahkan juga nilai luas A1 s/d A3. Setelah nilai total

Dengan hasil perhitungan di atas, maka batas antara wilayah A2 dan A3 ditandai dengan garis pada titik 1490 unit. Setelah kita menentukan batas masing-masing wilayah dari ketiga daerah tersebut maka selanjutnya adalah menghitung momen dan luas daerah tersebut.

Melakukan Defuzzyfikasi

Hasil dari implikasi berbagai himpunan samar selanjutnya akan dipertegas lagi menjadi satu angka pasti dengan cara defuzzyfikasi. Metode penegasan (defuzzyfikasi) yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Centroid, yaitu sebagai berikut :

Momen (M_1) =

$$\int_0^{1010} U(z) \cdot z \cdot dz = \int_0^{1010} (0,66)z \cdot dz = \int_0^{1010} 0,16z^2 =$$

$$336\ 633$$

Momen (M_2) =

$$\int_{1010}^{1490} U(z) \cdot z \cdot dz = \int_{1010}^{1490} \frac{(2000 - z)}{1500} z \cdot dz = 293\ 856$$

Momen (M_3) =

$$\int_{1490}^{2000} U(z) \cdot z \cdot dz =$$

$$\int_{1490}^{2000} (0,34)z \cdot dz = \int_{1490}^{2000} 0,34z^2 = 302\ 583$$

Dengan

1. Luas (A_1) = $(0,66)(1010) = 666,6$
2. Luas (A_2) = $(0,34+0,66)(1490 - 1010)/2 = 240$
3. Luas (A_3) = $(0,34)(2000-1490) = 173,4$

momen dan luas didapatkan maka kita dapat menentukan nilai titik pusat pada Z, yaitu dengan cara membagi nilai total momen dengan nilai total pada luas. Untuk lebih jelasnya lihat perhitungan sebagai berikut :

Maka titik pusat terhadap Z adalah :

$$z_0 = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{A_1 + A_2 + A_3} = \frac{336633 + 293856 + 302583}{666,6 + 240 + 173,4}$$

$$= \frac{933072}{1080} = 863,9 \approx 864$$

Nilai defuzzyfikasi merupakan nilai penegasan dari setiap aturan yang telah kita tentukan, di mana dari nilai-nilai setiap aturan digabungkan dan dijadikan satu menjadi suatu nilai tegas. Nilai tegas inilah yang dicari dalam perhitungan, karena merupakan hasil yang dapat digunakan dalam perencanaan. Dari hasil perhitungan di atas di dapat angka 864, ini berarti jumlah produksi Filling Cabinet untuk bulan Januari adalah sebesar 864 unit.

Dengan telah diperolehnya nilai tersebut berarti kita dapat merencanakan kebutuhan bahan baku yang kita perlukan untuk memenuhi proses produksi selama bulan Januari.

Pengolahan data yang ditampilkan dalam penelitian ini hanya menampilkan perhitungan untuk bulan Januari saja, sedangkan untuk bulan Februari s/d Juni tidak dapat ditampilkan karena ada keterbatasan tertentu. Akan tetapi peneliti juga telah menghitung untuk periode Februari s/d Juni, dan untuk lebih jelasnya maka peneliti akan menampilkan hasil secara keseluruhan mengenai jumlah produksi Filling Cabiner dari bulan Januari s/d bulan Juni, lihat tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Jumlah Produksi Filling Cabinet Bulan Januari s/d Juni 2009

No.	Bulan	Jumlah Produk (unit)
1	Januari	864
2	Februari	621
3	Maret	918
4	April	886
5	Mei	835
6	Juni	1588
TOTAL =		5712

Berdasarkan tabel 3 di atas maka telah kita ketahui jumlah barang yang harus diproduksi setiap bulannya selama periode Januari s/d Juni 2009 menurut teori logika fuzzy. Dengan adanya jumlah barang yang harus diproduksi tersebut maka peneliti akan membandingkan data yang telah dihitung dengan hasil penjualan yang telah dilakukan perusahaan. Data penjualan dari bulan Januari s/d Juni 2009 dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 Data Penjualan Filling Cabinet Bulan Januari s/d Juni 2009

No.	Bulan	Jumlah Penjualan (unit)
1	Januari	643
2	Februari	982
3	Maret	794
4	April	959
5	Mei	973
6	Juni	1249
TOTAL =		5600

Untuk lebih mengetahui hasil dari perbandingan antara data perkiraan permintaan (*budget*) dari marketing, kemudian dengan stock bahan baku yang ada, ditambah hasil perhitungan jumlah produksi dengan metode fuzzy,

dengan hasil penjualan yang telah terjadi selama Januari s/d Juni, yang dalam artian perusahaan telah berhasil menjual barang Filling Cabinet, maka akan peneliti tampilkan data rekapitulasi produk tersebut. Lihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 Data Rekapitulasi Filling Cabinet Bulan Januari s/d Juni 2009

No.	Bulan	Perkiraan Permintaan /Budget (unit)	Stock Persediaan (unit)	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Penjualan (unit)
1	Januari	985	365	864	643
2	Februari	1071	586	621	982
3	Mar	1028	225	918	794
4	April	857	349	886	959
5	Mei	942	276	835	973
6	Juni	1071	138	1588	1249

Menghitung Kebutuhan Bahan Baku

Setelah mengetahui jumlah unit yang harus diproduksi, maka perlu diketahui banyaknya jumlah bahan baku pelat lembaran baja yang harus dipersiapkan. Bahan baku yang digunakan terdiri dari tebal 0,6mm s/d 2,0mm, masing-masing bahan baku memiliki kontribusi berat yang berbeda dalam 1 unit proses fabrikasi Filling Cabinet. Berdasarkan data pada tabel 4.1 bahwa dalam 1 unit Filling Cabinet dibutuhkan jumlah bahan baku seperti pada tabel 6 :

Tabel 6 Pemakaian Bahan Baku Untuk 1 Unit Filling Cabinet

No.	Tebal Plate (mm)	Jumlah Pemakaian (Kg)
1	0,6	5.590
2	0,7	36.111
3	0,9	0.554
4	1,2	0.061
5	2,0	0.028
TOTAL BERAT		42.34

Berdasarkan pada tabel 6 dapat diketahui jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk 1 unit Filling Cabinet adalah sebanyak 42,34 kg. Dengan demikian kita dapat mengetahui jumlah bahan baku yang harus dipersiapkan dalam proses fabrikasi untuk setiap bulan.

Untuk mengetahui jumlah bahan baku yang dibutuhkan dalam periode bulan Januari s/d Juni dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 Pemakaian Bahan Baku Filling Cabinet Bulan Januari s/d Juni

No.	Bulan	Pemakaian Bahan Baku/Unit (Kg)	Jumlah Produksi (unit)	Total Bahan Baku (Kg)
1	Januari	42.34	864	36 585.22
2	Februari	42.34	621	26 295.62
3	Maret	42.34	918	38 868.12
4	April	42.34	886	37 513.24
5	Mei	42.34	835	35 353.90
6	Juni	42.34	1588	67 235.92
TOTAL =				241 852.02

Dari hasil perhitungan pada tabel 7 di atas maka dapat diketahui jumlah setiap bulan bahan baku yang digunakan, dan juga total bahan baku yang dibutuhkan

selama 6 bulan produksi, yaitu : 241 852,02 Kg

4. KESIMPULAN

Pengolahan data yang telah dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan, di mana merupakan jawaban dari penulis dalam penelitian ini, adapun kesimpulan yang didapat hadala sebagai berikut :

1. Jumlah produksi Filling Cabinet yang telah dihitung oleh metode fuzzy, sangat dipengaruhi oleh beberapa variabel. Variabel-variabel tersebut yaitu : variabel permintaan, variabel persediaan, dan variabel kapasitas jumlah produksi.
2. Hasil dari defuzzyfikasi dengan menggunakan metode centroid, untuk jumlah produksi Filling Cabinet pada bulan Januari sebanyak 864 unit, Februari sebanyak 621 unit, Maret sebanyak 918 unit, April sebanyak 886 unit, Mei sebanyak 835 unit dan bulan Juni sebanyak 1588 unit. Total produksi untuk periode Januari s/d Juni 2009 adalah 5712 unit. Bahan baku pelat baja (*coil*) yang dibutuhkan, berkisar antara 26 295,62 Kg s/d 67 235,92 Kg untuk setiap bulannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gitosudarmo, Indriyo, *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, BPFE, Yogyakarta, 1998
2. Hadiguna, Rika A, *Alokasi Pasokan Berdasarkan Produk Unggulan Untuk Rantai Pasok Sayuran Segar*, <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/ind/article/viewFile/16709/16701>, Diakses :05 Juli 2009

3. http://k12008.widyagama.pdf.ac.id/ai/diktatpdf/Logika_Fuzzy, *Logika Fuzzy*, Diakses 04 Mei 2009
4. <http://ocw.gunadarma.ac.id/course/industrial-technology/informatics-engineering-s1/pengantar-kecerdasan-buatan/logika-fuzzy>, *Logika Fuzzy*, Diakses 05 Juli 2009.
5. Kusumadewi, Sri, *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2002.
6. Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003
7. Rosnani Ginting, *Penjadwalan Mesin*, Graha Ilmu, Yogyakarta 2009
8. Setiadji, *Himpunan dan Logika Samar Serta Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009.

(* Dosen Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Dharma
Persada.

(** Mahasiswa Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Dharma
Persada.