

ANALISIS PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMBELIAN BAHAN BAKU UNTUK PEMBUATAN MEUBEL JENIS KURSI LETER L MENGGUNAKAN FUZZY TSUKAMOTO

Sulistiyono¹⁾, Wahyu Oktri Widyarto²⁾

¹Information Technology Faculty – Informatics Eng. Dept
Universitas Serang Raya (UNSERA)
e-mail: sulistiyonoputro@yahoo.com

²Engineering Faculty – Industrial Eng. Dept
Universitas Serang Raya (UNSERA)
e-mail: woktri@yahoo.com

Abstract-Menentukan sebuah keputusan dalam sebuah usaha adalah hal yang cukup sulit, berbagai pertimbangan harus diperhitungkan dengan matang. Dalam usaha meubeul, modal dan jumlah produk yang dipesan merupakan sumber pertimbangan yang harus diperhitungkan, karena merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan beroperasi atau tidaknya usaha dalam menghasilkan produk pesanan. Pada penelitian ini membahas tentang implementasi Fuzzy Tsukamoto dalam membuat keputusan pembelian bahan pokok atau pun pembuatan kursi jenis letter L pada perusahaan meubel. Dari data 1 Tahun terakhir, permintaan terbesar mencapai 382 kursi/ tahun dan terkecil mencapai 112 kursi / satu tahun. Dengan segala keterbatasannya, sampai saat ini, perusahaan baru mampu memproduksi kursi maksimum 550 kursi/ tahun, untuk mengefisiensi Waktu dan SDM tiap bulan perusahaan tersebut harus memproduksi paling tidak 140 kursi dengan memaksimalkan modal dan sumber daya yang terbatas.

Kata Kunci: pendukung keputusan, tsukamoto, produksi, bahan baku, permintaan

1. PENDAHULUAN

Penentuan pengambilan keputusan dalam sebuah wirausaha adalah hal yang sangat penting. Keputusan yang diambil akan berdampak pada proses berjalannya usaha itu sendiri. Saat ini keputusan yang diambil dan dijalankan hanya sebatas pada pengalaman semata, tidak lebih kepada hitungan yang sistematis. Tugas besar bagi pemilik usaha dalam membuat sebuah keputusan, banyak metode yang bisa digunakan untuk pengambilan keputusan ini, salah satunya yakni fuzzy tsukamoto.

Pembelian bahan baku produksi merupakan hal yang penting dilakukan dalam rangka mendukung proses produksi suatu usaha. Kesalahan dalam pembelian bahan baku, misalnya, pembelian yang berlebihan, atau bahkan kurang sama sekali, tentu tidak hanya berakibat pada pemborosan pengeluaran modal produksi namun juga berimbas pada tidak teralokasinya modal dengan baik untuk kebutuhan lainnya. Untuk itulah, penentuan pembelian bahan baku produksi yang tepat diperlukan untuk mengantisipasi kekurangan atau kelebihan

pembelian bahan baku sehingga berdampak pada kegiatan lainnya.

Kesalahan dalam proses pembelian bahan baku produksi akan berimbas pada pemborosan atau tidak terkelolanya modal dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan yang mampu membantu menganalisis proses pembelian bahan baku berdasarkan variabel ketersediaan modal dan banyaknya pesanan kepada perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis peramalan kebutuhan pembelian bahan baku untuk pembuatan kursi jenis letter L menggunakan konsep fuzzy systems dengan Tsukamoto sebagai model implikasinya, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu pendukung pengambilan keputusan untuk proses pengadaan bahan baku produksi kursi nantinya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan merancang sebuah model fuzzy system dengan implikasi Tsukamoto untuk memodelkan penentuan pembelian bahan baku produksi pada perusahaan meubeul untuk jenis kursi letter L serta mengetahui apakah model implikasi Tsukamoto dan fuzzy systems dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan/peramalan pembelian bahan baku produksi.

Fuzzy Tsukamoto telah banyak digunakan sebagai dasar ataupun pertimbangan pengambilan keputusan, diantaranya yakni penentuan nominal beasiswa yang diterima siswa dengan metode logika fuzzy Tsukamoto (Ihsan dkk, 2012), sistem pakar penentuan jenis penyakit hati dengan metode inferensi fuzzy Tsukamoto - study kasus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta (Pujiyanta dkk, 2012), pemberi saran pememilihan konsentrasi - studi kasus jurusan teknik informatika UII (Rakhman dkk, 2012).

2. FUZZY TSUKAMOTO

Menurut Turban dalam Rakhman dkk (2012) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang menyediakan kemampuan dalam penyelesaian masalah dan komunikasi untuk permasalahan yang bersifat semi-terstruktur serta mengkategorikan SPK dalam tujuh model. Banyak pendekatan yang dilakukan dalam rangka penyelesaian permasalahan pengambilan keputusan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan konsep fuzzy logic melalui Guzzly Inference System (FIS)

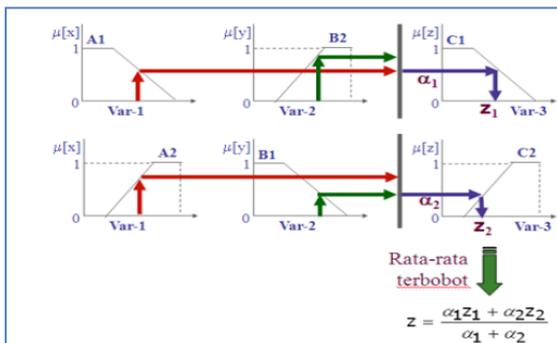
nya. Pada FIS dikenal beberapa metode yang telah populer, seperti: metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno, dimana setiap metode memiliki karakteristik yang berbeda.

Pada FIS dikenal beberapa metode yang telah populer, seperti: metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno. Setiap metode memiliki karakteristik yang berbeda. Metode Tsukamoto memiliki prosedur bahwa setiap konsekuensi dengan bentuk IF-THEN dari aturan yang ada direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Misalkan ada dua variabel input, yaitu x dan y; serta satu variabel output z. Variabel x terbagi atas dua himpunan yaitu A1 dan A2, sedangkan variabel y terbagi atas himpunan B1 dan B2. Variabel z juga terbagi atas dua himpunan yaitu C1 dan C2 (Kusumadewi, 2003).

Beberapa aturan dapat dibentuk untuk mendapatkan nilai z akhir. Misalkan ada dua aturan yang digunakan, yaitu :

- [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
- [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

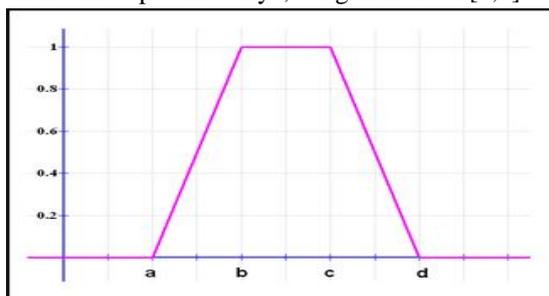
Proses inferensi sebagaimana terlihat pada Gambar dibawah ini :



Gambar 1. Model Inferensi Tsukamoto

Ada banyak grafik fungsi keanggotaan yang bisa digunakan untuk menentukan fungsi keanggotaan suatu himpunan dalam fuzzy, beberapa diantaranya antara lain, fungsi segitiga, fungsi trapesium dan fungsi Gauss

Fungsi keanggotaan merupakan derajat yang dimiliki suatu himpunan terhadap semesta pembicaraannya yang memungkinkan kita untuk merepresentasikan fuzzy set ke dalam sebuah bentuk grafik. Sumbu x akan mewakili semesta pembicaraan, sementara sumbu y pada grafik, menunjukkan derajat keanggotaan yang dimiliki suatu himpunan terhadap semestarnya, dengan interval [0,1].



$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & (x < a) \text{ or } (x > d) \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \end{cases}$$

Gambar 2 Grafik fungsi trapesium

Penelitian ini menggunakan fungsi trapesium untuk mendeskripsikan fungsi keanggotaan dari suatu himpunan. Fungsi keanggotaan trapesium ditandai dengan adanya empat paramete {a, b, c, d}. Dimana nilai a merupakan nilai batas ambang terendah dan d adalah nilai batas ambang tertinggi dari suatu himpunan. Nilai b merupakan nilai batas pendukung bawah terhadap nilai batas a, sedangkan nilai c merupakan nilai batas pendukung tertinggi untuk batas nilai d, dimana $a \leq b \leq c \leq d$ (lihat gambar 2).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan fuzzy system dengan Tsukamoto sebagai model implikasi dalam mesin inferensinya. Variabel terbagi ke dalam dua buah variabel input dan 4 buah variabel output. Kedua variabel input tersebut adalah ketersediaan modal dan jumlah pesanan. Sedangkan keempat variabel output berupa bahan baku yang akan dicari jumlah pembeliannya menggunakan model fuzzy systems ini, yakni papan, kaso, paku dan busa.

Penelitian ini terbagi ke dalam beberapa tahapan dimana setiap tahapan terbagi ke dalam beberapa aktifitas yang mendukung penyelesaian penelitian. Tahap pertama, yaitu tahap persiapan yang terdiri atas beberapa aktifitas dimulai dengan survey permasalahan di lokasi penelitian dan melakukan studi literatur terkait dengan kebutuhan teori dasar dan teori pendukung. Tahap kedua, membuat rancangan penelitian, yang terdiri atas tiga aktifitas penting, perumusan permasalahan, pengumpulan data pendukung serta merancang solusi penyelesaian masalah menggunakan metode fuzzy Tsukamoto, termasuk di dalamnya membuat grafik fungsi keanggotaan untuk masing-masing variabel.

Tahap ketiga yaitu penelitian inti, dimana terdapat beberapa aktifitas yang dilakukan, yakni proses fuzzyfikasi atas kasus yang dihadapi, evaluasi rule atas aturan yang sudah ditetapkan sebelumnya, inferensi, defuzzyfikasi sampai akhirnya menghasilkan luaran dalam bentuk jumlah pembelian bahan baku untuk masing-masing komponen

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

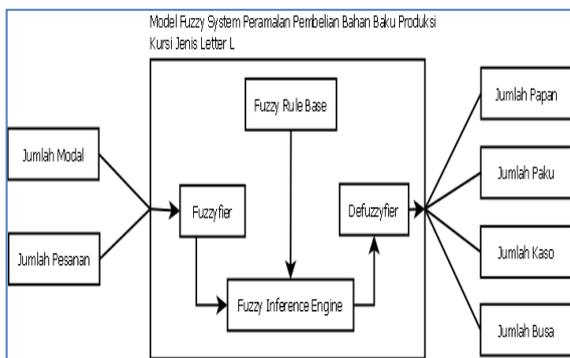
Bab ini membahas tentang hasil yang telah dicapai dalam penelitian. Uraian hasil dan pembahasan tersusun atas sistematika antara lain, perancangan model fuzzy system yang akan digunakan, perancangan grafik fungsi keanggotaan untuk setiap variabel input maupun output,

proses fuzzyfikasi, evaluasi rule dan inferensi dan proses defuzzyfikasi untuk menghasilkan luaran dalam bentuk peramalan penentuan kebutuhan bahan baku produksi kursi jenis letter L.

RANCANGAN MODEL FUZZY SYSTEM

Untuk mempermudah proses analisis menggunakan fuzzy system, perlu dibuat sebuah model fuzzy system yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini. Berikut ini adalah model fuzzy system yang akan digunakan dalam penelitian ini (lihat gambar 3).

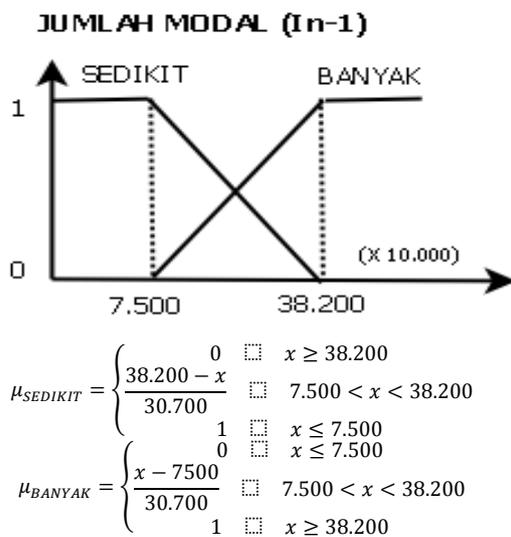
Gambar 3 di bawah menunjukkan bahwa model fuzzy system yang dirancang memiliki dua buah input yakni jumlah modal dan jumlah pesanan. Kedua variabel input diproses di dalam model fuzzy system melalui beberapa tahap, yakni fuzzyfikasi, inferensi yang memanfaatkan konsep evaluasi rule dan defuzzyfikasi, sampai akhirnya menghasilkan empat buah luaran berupa jumlah pembelian baik papan, kaso, paku dan busa



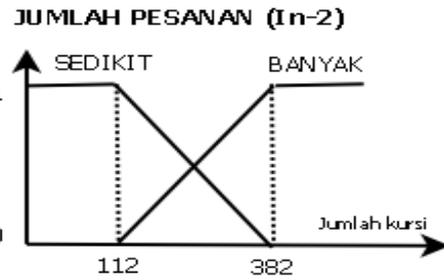
Gambar 3 Model fuzzy system penentuan pembelian bahan baku produksi

GRAFIK FUNGSI KEANGGOTAAN

Bagian ini menjelaskan tentang grafik fungsi keanggotaan masing-masing variabel yang akan digunakan pada model fuzzy system. Berikut adalah grafik fungsi keanggotaan yang dimaksud (dalam paper ini hanya diperlihatkan grafik fungsi keanggotan untuk variabel input, yakni jumlah pesanan dan modal).



Gambar 4. Model fuzzy system penentuan pembelian bahan baku produksi



$$\mu_{SEDIKIT} = \begin{cases} 0 & x \geq 382 \\ \frac{382 - x}{270} & 112 < x < 382 \\ 1 & x \leq 112 \end{cases}$$

$$\mu_{BANYAK} = \begin{cases} 0 & x \leq 112 \\ \frac{x - 112}{270} & 112 < x < 382 \\ 1 & x \geq 382 \end{cases}$$

Gambar 5. Model fuzzy system penentuan pembelian bahan baku produksi

ATURAN FUZZY

Berdasarkan variabel input dan output, maka aturan fuzzy yang digunakan sebagai berikut :

- 1) IF Jumlah Modal=SEDIKIT AND Jumlah Pesanan=SEDIKIT THEN Pembelian Papan=SEDIKIT, Pembelian Kayu Kaso=SEDIKIT, Pembelian Paku=SEDIKIT, Pembelian Busa=SEDIKIT
- 2) IF Jumlah Modal=SEDIKIT AND Jumlah Pesanan=BANYAK THEN Pembelian Papan=BANYAK, Pembelian Kayu Kaso=SEDIKIT, Pembelian Paku=SEDIKIT, Pembelian Busa=BANYAK
- 3) IF Jumlah Modal=BANYAK AND Jumlah Pesanan=SEDIKIT THEN Pembelian Papan=BANYAK, Pembelian Kayu Kaso=BANYAK, Pembelian Paku=SEDIKIT, Pembelian Busa=SEDIKIT
- 4) IF Jumlah Modal=BANYAK AND Jumlah Pesanan=BANYAK THEN Pembelian Papan=BANYAK, Pembelian Kayu Kaso=BANYAK, Pembelian Paku=BANYAK, Pembelian Busa=BANYAK

FUZZYFIKASI

Tahap ini merupakan tahap awal dalam rangka melakukan penelusuran penentuan pembelian bahan baku pembuatan kursi letter L. Pada suatu waktu, perusahaan meubel memiliki modal sebesar Rp. 100.500.000,- sementara jumlah pesanan saat itu sebanyak 250 kursi letter L. Untuk mengetahui jumlah bahan baku yang harus disediakan, nilai dari kedua variabel input ini dimasukkan ke dalam model fuzzy system, kemudian dilakukan fuzzyfikasi, evaluasi rule bersamaan dengan tahap inferensi sampai diperoleh luaran dalam bentuk jumlah pembelian bahan baku. Berikut adalah proses fuzzyfikasi yang diperoleh berdasarkan Jumlah Modal sebesar Rp. 100.500.000,- ekuivalen dengan 10.050; dan Jumlah

Pesanan : 250 set kursi letter L. Untuk variabel Jumlah Modal diperoleh nilai keanggotaan sebagai berikut :

$$\mu_{SEDIKIT} = \frac{38.200 - 10.050}{30.700} = \frac{28.150}{30.700} = 0.92$$

$$\mu_{BANYAK} = \frac{10.050 - 7500}{30.700} = \frac{2550}{30.700} = 0.08$$

Sedangkan untuk variabel Jumlah Pesanan diperoleh nilai keanggotaan sebagai berikut :

$$\mu_{SEDIKIT} = \frac{382 - 250}{270} = \frac{132}{270} = 0.49$$

$$\mu_{BANYAK} = \frac{250 - 112}{270} = \frac{138}{270} = 0.51$$

EVALUASI RULE DAN INFERENSI

Setelah proses fuzzyfikasi dilakukan, selanjutnya adalah evaluasi rule dan inferensi untuk menentukan nilai keanggotaan bagi masing-masing output menggunakan implikasi Tsukamoto. Tahap ini diperoleh sebagai berikut:

Untuk masing-masing aturan :

- 1). IF Jumlah Modal=SEDIKIT (0.92) AND Jumlah Pesanan=SEDIKIT (0.49) THEN

Pembelian Papan=SEDIKIT

$$\begin{aligned} \mu_{Papan_Sedikit} &= \text{Min}(\mu_{Modal_Sedikit}[10.050]; \\ \mu_{Pesanan_Sedikit}[250]) &= \text{Min}(0.92;0.49) \\ &= 0.49 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{11} sebesar 0.49, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{Papan_Sedikit}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{PapanSedikit} = \frac{1.600 - z11}{1.100}$$

$$0.49 = \frac{1.600 - z11}{1.100}$$

$$z_{11} = 1.600 - 539 = 1061$$

Pembelian Kayu Kaso=SEDIKIT,

$$\begin{aligned} \mu_{Kaso_Sedikit} &= \text{Min}(\mu_{Modal_Sedikit}[10.050]; \\ \mu_{Pesanan_Sedikit}[250]) &= \text{Min}(0.92;0.49) \\ &= 0.49 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{12} sebesar 0.49, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{Kaso_Sedikit}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{KasoSedikit} = \frac{800 - z12}{550}$$

$$0.49 = \frac{800 - z12}{550}$$

$$z_{12} = 800 - 269.5 = 530.5$$

Pembelian Paku=SEDIKIT

$$\begin{aligned} \mu_{Paku_Sedikit} &= \text{Min}(\mu_{Modal_Sedikit}[10.050]; \\ \mu_{Pesanan_Sedikit}[250]) &= \text{Min}(0.92;0.49) \\ &= 0.49 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{13} sebesar 0.49, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{Paku_Sedikit}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{PakuSedikit} = \frac{16 - z13}{11}$$

$$0.49 = \frac{16 - z13}{11}$$

$$z_{13} = 16 - 5.39 = 10.61$$

Pembelian Busa=SEDIKIT

$$\begin{aligned} \mu_{Busa_Sedikit} &= \text{Min}(\mu_{Modal_Sedikit}[10.050]; \\ \mu_{Pesanan_Sedikit}[250]) &= \text{Min}(0.92;0.49) \\ &= 0.49 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{14} sebesar 0.49, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{Paku_Sedikit}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{BusaSedikit} = \frac{770 - z14}{545}$$

$$0.49 = \frac{770 - z14}{545}$$

$$z_{14} = 770 - 267.05 = 502.95$$

- 2). IF Jumlah Modal=SEDIKIT (0.92) AND Jumlah Pesanan=BANYAK (0.51) THEN

Pembelian Papan=BANYAK,

$$\begin{aligned} \mu_{Papan_Banyak} &= \text{Min}(\mu_{Modal_Sedikit}[10.050]; \\ \mu_{Pesanan_Banyak}[250]) &= \text{Min}(0.92;0.51) \\ &= 0.51 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{21} sebesar 0.51, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana μ_{Papan_Banyak} , sehingga diperoleh :

$$\mu_{PapanBanyak} = \frac{z21 - 500}{1100}$$

$$0.51 = \frac{z21 - 500}{1100}$$

$$z_{21} = 561 + 500 = 1.061$$

Pembelian Kayu Kaso=SEDIKIT,

$$\begin{aligned} \mu_{Kaso_Sedikit} &= \text{Min}(\mu_{Modal_Sedikit}[10.050]; \\ \mu_{Pesanan_Banyak}[250]) &= \text{Min}(0.92;0.51) \\ &= 0.51 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{22} sebesar 0.51, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{Kaso_Sedikit}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{KasoSedikit} = \frac{800 - z22}{550}$$

$$0.51 = \frac{800 - z22}{550}$$

$$z_{22}=800-280.5=519.5$$

Pembelian Paku=SEDIKIT,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Paku_Sedikit}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Sedikit}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Banyak}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.92;0.51) \\ &= 0.51 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{23} sebesar 0.51, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Paku_Sedikit}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PakuSedikit}} &= \frac{16 - z_{23}}{11} \\ 0.51 &= \frac{16 - z_{23}}{11} \\ z_{23} &= 16 - 5.61 = 10.39 \end{aligned}$$

Pembelian Busa=BANYAK

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Busa_Banyak}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Sedikit}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Banyak}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.92;0.51) \\ &= 0.51 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{24} sebesar 0.51, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Busa_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{BusaBanyak}} &= \frac{z_{24} - 225}{545} \\ 0.49 &= \frac{z_{24} - 225}{545} \\ z_{24} &= 225 + 267.05 = 492.5 \end{aligned}$$

- 3). IF Jumlah Modal=BANYAK (0.08) AND Jumlah Pesanan=SEDIKIT (0.49) THEN

Pembelian Papan=BANYAK,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Papan_Banyak}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Sedikit}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.08;0.49) \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{31} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Papan_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PapanBanyak}} &= \frac{z_{31} - 500}{1100} \\ 0.08 &= \frac{z_{31} - 500}{1100} \\ z_{31} &= 500 + 88 = 588 \end{aligned}$$

Pembelian Kayu Kaso=BANYAK,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Kaso_Banyak}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Sedikit}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.08;0.49) \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{32} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Kaso_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{KasoBanyak}} &= \frac{z_{32} - 250}{550} \\ 0.08 &= \frac{z_{32} - 250}{550} \\ z_{32} &= 250 + 44 = 299 \end{aligned}$$

Pembelian Paku=SEDIKIT,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Paku_Sedikit}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Sedikit}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.08;0.49) \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{33} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Paku_Sedikit}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PakuSedikit}} &= \frac{16 - z_{33}}{11} \\ 0.08 &= \frac{16 - z_{33}}{11} \\ z_{33} &= 16 - 0.88 = 15.12 \end{aligned}$$

Pembelian Busa=SEDIKIT

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Busa_Sedikit}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Sedikit}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.08;0.49) \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{34} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Paku_Sedikit}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{BusaSedikit}} &= \frac{770 - z_{34}}{545} \\ 0.08 &= \frac{770 - z_{34}}{545} \\ z_{34} &= 770 - 267.05 = 726.4 \end{aligned}$$

- 4). IF Jumlah Modal=BANYAK (0.08) AND Jumlah Pesanan=BANYAK (0.51) THEN

Pembelian Papan=BANYAK,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Papan_Banyak}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Banyak}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.08;0.51) \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{41} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Papan_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PapanBanyak}} &= \frac{z_{41} - 500}{1100} \\ 0.08 &= \frac{z_{41} - 500}{1100} \\ z_{41} &= 500 + 88 = 588 \end{aligned}$$

Pembelian Kayu Kaso=BANYAK,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Kaso_Banyak}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Banyak}}[250]) \\ &= \text{Min}(0.08;0.51) \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai α_{42} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Kaso_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{KasoBanyak}} &= \frac{z_{42} - 250}{550} \\ 0.08 &= \frac{z_{42} - 250}{550} \\ z_{42} &= 250 + 44 = 299 \end{aligned}$$

Pembelian Paku=BANYAK,

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Paku_Banyak}} &= \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \\ \mu_{\text{Pesanan_Banyak}}[250]) \end{aligned}$$

$$= \text{Min}(0.08; 0.51) \\ = 0.08$$

Sehingga diperoleh nilai α_{43} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Kaso_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{\text{Kaso_Banyak}} = \frac{z_{43} - 5}{11} \\ 0.08 = \frac{z_{43} - 5}{11} \\ z_{43} = 5 + 0.88 = 5.88$$

Pembelian Busa=BANYAK

$$\mu_{\text{Busa_Banyak}} = \text{Min}(\mu_{\text{Modal_Banyak}}[10.050]; \mu_{\text{Pesanan_Banyak}}[250]) \\ = \text{Min}(0.08; 0.51) \\ = 0.08$$

Sehingga diperoleh nilai α_{44} sebesar 0.08, setelah itu masukan ke dalam fungsi keanggotaan output untuk grafik fungsi papan, dimana $\mu_{\text{Busa_Banyak}}$, sehingga diperoleh :

$$\mu_{\text{Busa_Banyak}} = \frac{z_{44} - 225}{545} \\ 0.08 = \frac{z_{44} - 225}{545} \\ z_{44} = 225 + 43.6 = 268.6$$

TAHAP DEFFUZYFIKASI

Tahap ini mengubah fuzzy output dari mesin inferensi menjadi bilangan real yang unik (crisp output) menggunakan fungsi keanggotaan. Dari hasil inferensi dapat diperoleh nilai output untuk masing-masing bahan baku yakni :

1). Jumlah Bahan Papan

$$Z_1 = ((\alpha_{11} * z_{11}) + (\alpha_{21} * z_{21}) + (\alpha_{31} * z_{31}) + (\alpha_{41} * z_{41})) / (\alpha_{11} + \alpha_{21} + \alpha_{31} + \alpha_{41})$$

$$Z_1 = ((0.49 * 1.061) + (0.51 * 1.061) + (0.08 * 588) + (0.08 * 588)) / (0.49 + 0.51 + 0.08 + 0.08)$$

$$Z_1 = ((519.89) + (541.11) + (47.04) + (47.04)) / 1.16$$

$$Z_1 = \frac{1155.08}{1.16} \\ Z_1 = 995.76$$

2). Jumlah Bahan Kaso

$$Z_2 = ((\alpha_{12} * z_{12}) + (\alpha_{22} * z_{22}) + (\alpha_{32} * z_{32}) + (\alpha_{42} * z_{42})) / (\alpha_{12} + \alpha_{22} + \alpha_{32} + \alpha_{42})$$

$$Z_2 = ((0.49 * 530.5) + (0.51 * 519.5) + (0.08 * 299) + (0.08 * 299)) / (0.49 + 0.51 + 0.08 + 0.08)$$

$$Z_2 = ((259.945) + (264.945) + (23.92) + (23.92)) / 1.16$$

$$Z_2 = \frac{572.73}{1.16}$$

$$Z_2 = 493.73$$

3). Jumlah Bahan Baku Paku

$$Z_3 = ((\alpha_{13} * z_{13}) + (\alpha_{23} * z_{23}) + (\alpha_{33} * z_{33}) + (\alpha_{43} * z_{43})) / (\alpha_{13} + \alpha_{23} + \alpha_{33} + \alpha_{43})$$

$$Z_3 = ((0.49 * 10.61) + (0.51 * 10.39) + (0.08 * 15.12) + (0.08 * 5.88)) / (0.49 + 0.51 + 0.08 + 0.08)$$

$$Z_3 = ((5.198) + (5.298) + (1.209) + (0.470)) / 1.16$$

$$Z_3 = \frac{12.175}{1.16} \\ Z_3 = 10.49$$

4). Jumlah Bahan Busa

$$Z_4 = ((\alpha_{14} * z_{14}) + (\alpha_{24} * z_{24}) + (\alpha_{34} * z_{34}) + (\alpha_{44} * z_{44})) / (\alpha_{14} + \alpha_{24} + \alpha_{34} + \alpha_{44})$$

$$Z_4 = ((0.49 * 502.95) + (0.51 * 492.5) + (0.08 * 726.4) + (0.08 * 268.6)) / (0.49 + 0.51 + 0.08 + 0.08)$$

$$Z_4 = ((2,614.33) + (251.17) + (58.11) + (21.48)) / 1.16$$

$$Z_4 = 2,945.09 / 1.16 \\ Z_4 = 2,538.87$$

5. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil melakukan analisis untuk pendukung keputusan dalam penentuan pembelian bahan baku pembuatan kursi jenis letter L, sehingga dengan modal dan jumlah pesanan yang ada, diperoleh hasil bahwa, dibutuhkan sebanyak 995.76 lembar bahan baku papan, 493.73 bahan kayu kaso, 10.49 Kilogram paku dan 2.538,87 lembar bahan baku busa, untuk membuat kursi jenis letter L sesuai pesanan, yakni sebanyak 250 set kursi dengan ketersediaan modal sebesar Rp. 100.500.000,-. Penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi dalam proses pengambilan keputusan untuk penentuan pembelian bahan baku, khususnya untuk industri meubel yang memproduksi kursi jenis letter L.

REFERENSI

[1]. Ihsan Ahmad., Shoim Achmad., 2012, “ Penentuan Nominal Beasiswa Yang Diterima Siswa Dengan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol. 8 No. 2 Maret 2012.
 [2]. Rakhman, Zahri, Arkham., Wulandari, Nisa, Helmanatun., Maheswara, Geralvin., Kusumadewi, Sri., 2012, “Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi (Studi Kasus Jurusan Teknik Informatika UII)”, *Proceeding Seminar Nasional Teknologi Informasi 2012*.

- [3]. Kusumadewi, Sri., 2003, *Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya*, Penerbit GRAHA ILMU : Yogyakarta.
- [4]. Kusumadewi, Sri., Purnomo, Hari., 2010, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Edisi Kedua, Penerbit GRAHA ILMU : Yogyakarta
- Pujiyanta Ardi., Pujiantoro Ari., 2012, “Sistem Pakar Penentuan Jenis Penyakit Hati Dengan Metode Inferensi Fuzzy Tsukamoto (Study Kasus Di Rs Pku Muhammadiyah Yogyakarta)”, *Jurnal Informatika* Vol 6, No. 1, Januari 2012