

# REKOMENDASI PEMILIHAN LAPTOP MENGGUNAKAN SISTEM INFERENSI *FUZZY* TSUKAMOTO

Endra Pratama, Titin Sri Martini, Mania Roshwita

Program Studi Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret

**Abstrak.** Perkembangan teknologi yang pesat memunculkan berbagai inovasi pada laptop. Saat pembeli ingin membeli laptop, banyak hal yang dapat dijadikan parameter. Setiap pembeli memiliki kebutuhan yang berbeda untuk mendukung pekerjaannya. Masing-masing pekerjaan membutuhkan spesifikasi tertentu agar dapat berjalan dengan baik. Banyaknya merek laptop yang dijual menyebabkan calon pembeli bingung untuk memilih laptop yang sesuai. Dari hal tersebut dapat dibuat sistem pendukung keputusan yang ditujukan untuk membantu pembeli memilih laptop. Metode Sistem Inferensi *Fuzzy* Tsukamoto pada sebuah sistem pendukung keputusan merupakan salah satu pemecahan masalah yang dapat menangani hal tersebut. Beberapa kriteria dalam pemilihan jenis laptop yaitu harga, *processor*, ukuran layar, *harddisk*, *RAM*, dan *VGA*. Hasil *output* diperoleh dengan defuzzifikasi rata-rata terbobot. Implementasi pada penelitian ini adalah program aplikasi yang dibuat dengan Microsoft Visual Studio.

**Kata Kunci:** *FIS Tsukamoto*, sistem pendukung keputusan, logika fuzzy

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi telah meningkat di seluruh aspek kehidupan masyarakat. Menurut Fauzi [2], teknologi informasi merupakan teknologi yang memanfaatkan komputer sebagai perangkat untuk mengolah data. Dengan adanya kemajuan dalam bidang teknologi, komputer berkembang pesat dan penggunaannya pun semakin meluas. Kebutuhan komputer di masyarakat yang terus meningkat, memunculkan inovasi komputer yang bisa dibawa kemanapun yang disebut dengan laptop. Dewasa ini, banyak merek dan tipe laptop yang dijual di pasaran dengan harga dan spesifikasi yang bervariasi. Berdasarkan spesifikasi, laptop dapat dibagi menjadi tiga yaitu *basic*, *multimedia*, dan *gaming*. Laptop *basic* merupakan laptop yang memiliki fungsi sederhana misalnya *browsing* dan nonton film. Laptop *multimedia* merupakan laptop yang memiliki fungsi misalnya untuk desain grafis dan pemrograman. Laptop *gaming* merupakan laptop yang memiliki fungsi untuk bermain *game* dengan spesifikasi tinggi.

Banyaknya pilihan laptop menyebabkan calon pembeli sulit memilih merek laptop yang sesuai dengan kebutuhannya. Tidak jarang pembeli membeli laptop dengan spesifikasi yang tidak disesuaikan dengan kebutuhannya. Misalnya membeli laptop *multimedia*, tetapi penggunaannya lebih sering untuk kegiatan nonton film. Padahal dengan spesifikasinya laptop *multimedia*, bisa digunakan untuk kegiatan yang lebih menunjang pekerjaan misalnya desain grafis. Dari keadaan tersebut maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan pemilihan laptop. *Fuzzy Inference System (FIS)* merupakan salah satu penerapan logika fuzzy yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Logika *fuzzy* telah banyak diterapkan pada bidang ilmu komputer dan teknologi informasi untuk proses evaluasi dan pemilihan. Pada tahun 2012, Srichetta

dan Thurachon [7] melakukan penelitian mengenai evaluasi dan pemilihan laptop menggunakan *fuzzy AHP*. Pada penelitian ini, sistem pendukung keputusan yang dirancang menggunakan *FIS* Tsukamoto. Menurut Jang [5], *FIS* Tsukamoto adalah metode yang setiap konsekuensi aturan berbentuk *if then* direpresentasikan menggunakan himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan monoton.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pendukung keputusan rekomendasi pemilihan laptop menggunakan metode *FIS* Tsukamoto. Mengacu pada Hartanto [3] dan Hidayat [4], dibentuk enam variabel *input* yaitu harga, *processor*, *RAM*, *VGA*, ukuran layar, dan *harddisk*. Sedangkan untuk variabel *output* yaitu performa laptop yang diperoleh dengan defuzzifikasi rata-rata terbobot. Menurut Melin, P., dan O. Castillo [6] defuzzifikasi merupakan proses pengambilan nilai dari himpunan *fuzzy* sehingga terbentuk nilai yang representatif (*crisp*). Variabel-variabel pada *input* dan *output* direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan *fuzzy*. Kemudian *output* performa laptop dikelompokkan menjadi kategori *basic*, *multimedia*, dan *gaming*. Implementasi penelitian ini menggunakan Microsoft Visual Studio dengan bahasa pemrograman C# (*C Sharp*).

## 2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari toko *online* berupa spesifikasi laptop dari berbagai merek. Selanjutnya ditentukan variabel *input* laptop yaitu harga, ukuran layar, *processor*, *RAM*, *VGA*, dan *harddisk* serta variabel *output* yaitu performa laptop. Kemudian dibentuk himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi) dari masing-masing variabel. Selanjutnya ditentukan aturan-aturan *fuzzy* menggunakan variabel *input* dan *output*. Kemudian dihitung inferensi dari setiap aturan yang dihasilkan sehingga diperoleh  $z$  dan  $\alpha$  – *predikat*. Untuk mendapatkan *output crisp* dilakukan proses defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata terbobot. Kemudian hasil dari defuzzifikasi dibagi menjadi kategori *basic*, *multimedia*, dan *gaming* sesuai dengan spesifikasi. Penelitian ini dilakukan dengan Microsoft Visual Studio menggunakan bahasa C#, hasil penelitian berupa program aplikasi.

## 3. KONSTRUKSI SISTEM INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO

Pada *FIS* Tsukamoto untuk rekomendasi pemilihan laptop terdapat beberapa tahap yaitu fuzzifikasi, fungsi implikasi, inferensi, defuzzifikasi, pembagian kategori, dan terakhir implementasi dengan *software*.

**3.1. Fuzzifikasi.** Fuzzifikasi adalah proses mengubah *input* dari himpunan tegas (*crisp*) menjadi himpunan *fuzzy* (variabel linguistik) dengan menggunakan fungsi keanggotaan. Himpunan variabel *input* dapat dilihat pada Tabel 1 dan himpunan *output* pada Tabel 2.

*commit to user*

Tabel 1. Himpunan variabel *input*

Variabel		Himpunan <i>Input Fuzzy</i>		Domain
Nama	Notasi	Nama	Notasi	
Harga (rupiah)	<i>a</i>	Murah	<i>a1</i>	[3000000-4000000]
		Cukup Murah	<i>a2</i>	[4000000-5000000]
		Cukup Mahal	<i>a3</i>	[4500000-6500000]
		Mahal	<i>a4</i>	[6500000-9000000]
<i>Processor</i> (poin)	<i>b</i>	Rendah	<i>b1</i>	[700-1750]
		Cukup Rendah	<i>b2</i>	[1250-2750]
		Cukup Tinggi	<i>b3</i>	[2350-4000]
		Tinggi	<i>b4</i>	[3150-4750]
Ukuran layar (inci)	<i>c</i>	Kecil	<i>c1</i>	[12.3-14.5]
		Besar	<i>c2</i>	[13.3-15.6]
<i>Harddisk</i> (gb)	<i>d</i>	Kecil	<i>d1</i>	[250-564]
		Besar	<i>d2</i>	[360-756]
<i>RAM</i> (gb)	<i>e</i>	Kecil	<i>e1</i>	[2-5]
		Besar	<i>e2</i>	[3-6]
<i>VGA</i> (poin)	<i>f</i>	Rendah	<i>f1</i>	[100-375]
		Cukup Rendah	<i>f2</i>	[275-650]
		Cukup Tinggi	<i>f3</i>	[450-825]
		Tinggi	<i>f4</i>	[725-1000]

Pada Tabel 1, dibentuk fungsi keanggotaan variabel *input* sebagai berikut.

1. Fungsi keanggotaan variabel harga

2. Fungsi keanggotaan variabel *processor*

$$\begin{aligned}
 \mu_{a1}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 3000000; \\ \frac{4000000-x}{1000000}, & 3000000 \leq x \leq 4000000; \\ 0, & x \geq 4000000; \end{cases} & \mu_{b1}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 700; \\ \frac{1750-x}{1050}, & 700 \leq x \leq 1750; \\ 0, & x \geq 1750; \end{cases} \\
 \mu_{a2}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 4000000; \\ \frac{5000000-x}{1000000}, & 4000000 \leq x \leq 5000000; \\ 0, & x \geq 5000000; \end{cases} & \mu_{b2}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 1250; \\ \frac{2750-x}{1500}, & 1250 \leq x \leq 2750; \\ 0, & x \geq 2750; \end{cases} \\
 \mu_{a3}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 4500000; \\ \frac{x-4500000}{2000000}, & 4500000 \leq x \leq 6500000; \\ 1, & x \geq 6500000; \end{cases} & \mu_{b3}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 2350; \\ \frac{x-2350}{1650}, & 2350 \leq x \leq 4000; \\ 1, & x \geq 4000; \end{cases} \\
 \mu_{a4}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 6500000; \\ \frac{x-6500000}{2500000}, & 6500000 \leq x \leq 9000000; \\ 1, & x \geq 9000000. \end{cases} & \mu_{b4}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 3150; \\ \frac{x-3150}{1600}, & 3150 \leq x \leq 4750; \\ 1, & x \geq 4750. \end{cases}
 \end{aligned}$$

*commit to user*

3. Fungsi keanggotaan variabel ukuran layar

$$\mu_{c1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 12.3; \\ \frac{14.5-x}{2.2}, & 12.3 \leq x \leq 14.5; \\ 0, & x \geq 14.5; \end{cases}$$

$$\mu_{c2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 13.3; \\ \frac{x-13.3}{2.3}, & 13.3 \leq x \leq 15.6; \\ 1, & x \geq 15.6. \end{cases}$$

4. Fungsi keanggotaan variabel *harddisk*

$$\mu_{d1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 250; \\ \frac{564-x}{314}, & 250 \leq x \leq 564; \\ 0, & x \geq 564; \end{cases}$$

$$\mu_{d2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 360; \\ \frac{x-360}{396}, & 360 \leq x \leq 756; \\ 1, & x \geq 756. \end{cases}$$

5. Fungsi keanggotaan variabel *RAM*

$$\mu_{e1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 2; \\ \frac{5-x}{3}, & 2 \leq x \leq 5; \\ 0, & x \geq 5; \end{cases}$$

$$\mu_{e2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3; \\ \frac{x-3}{3}, & 3 \leq x \leq 6; \\ 1, & x \geq 6. \end{cases}$$

6. Fungsi keanggotaan variabel *VGA*

$$\mu_{f1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 100; \\ \frac{375-x}{275}, & 100 \leq x \leq 375; \\ 0, & x \geq 375; \end{cases}$$

$$\mu_{f2}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 275; \\ \frac{650-x}{375}, & 275 \leq x \leq 650; \\ 0, & x \geq 650; \end{cases}$$

$$\mu_{f3}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 450; \\ \frac{x-450}{375}, & 450 \leq x \leq 825; \\ 1, & x \geq 825; \end{cases}$$

$$\mu_{f4}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 725; \\ \frac{x-725}{275}, & 725 \leq x \leq 1000; \\ 1, & x \geq 1000. \end{cases}$$

Output pada performa laptop dapat lihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Himpunan variabel *output*

Variabel		Himpunan <i>Output Fuzzy</i>		Domain
Nama	Notasi	Nama	Notasi	
Performa (poin)	g	Rendah	g1	[0-50]
		Tinggi	g2	[50-100]

Pada Tabel 2, dapat dibentuk fungsi keanggotaan variabel performa sebagai berikut.

$$\mu_{g1}(x) = \begin{cases} \frac{50-x}{50}, & 0 \leq x \leq 50; \\ 0, & x \geq 50. \end{cases}$$

$$\mu_{g2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 50; \\ \frac{x-50}{50}, & 50 \leq x \leq 100; \\ 1, & x \geq 100. \end{cases}$$

**3.2. Fungsi Implikasi.** Fungsi implikasi adalah bentuk relasi *fuzzy* dengan penggunaan pernyataan *if-then*. Pada tahap ini, dibentuk aturan (*rule*) berdasarkan kombinasi variabel *input* dan *output*. Operator yang digunakan adalah operator *AND* dan diperoleh 368 *rule* yang signifikan. Sebagai contoh *rule* ke-10 adalah sebagai berikut.

If **Harga** is Cukup Mahal and **Processor** is Cukup Tinggi and **Ukuran Layar** is Besar and **Harddisk** is Besar and **RAM** is Besar and **VGA** is Tinggi then **Performa** is Tinggi.

**3.3. Inferensi.** Inferensi adalah proses penggabungan *rule* berdasarkan data (variabel) yang tersedia (Turban, *et al.* [8]). Metode minimum digunakan untuk mengkombinasikan setiap derajat keanggotaan dari setiap *rule*. Hasil yang diperoleh dinyatakan dalam derajat kebenaran ( $\alpha$  – *predikat*). Contoh penggunaan metode minimum untuk *rule* ke-10 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\alpha_{10} &= (\mu_{a3}(a) \wedge \mu_{b3}(b) \wedge \mu_{c2}(c) \wedge \mu_{d2}(d) \wedge \mu_{e2}(e) \wedge \mu_{f4}(f)) \\ &= \min(\mu_{a3}(a), \mu_{b3}(b), \mu_{c2}(c), \mu_{d2}(d), \mu_{e2}(e), \mu_{f4}(f)).\end{aligned}$$

**3.4. Defuzzifikasi.** Pada *FIS* Tsukamoto, digunakan metode defuzzifikasi rata-rata terbobot yaitu dengan mencari nilai *output crisp* setiap aturan dinotasikan  $z_i$ ,  $i \in (1, 2, \dots, n)$ , dan nilai keanggotaan *fuzzy* setiap aturan dinotasikan  $\alpha_i$ ,  $i \in (1, 2, \dots, n)$ , langkah terakhir menggabungkan *output crisp* dan derajat keanggotaan *fuzzy* menjadi satu nilai *crisp* (Chang dan Hung [1]). Metode tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}$$

dengan  $\alpha_i$  adalah  $\alpha$  – *predikat* pada aturan ke- $i$  dan  $z_i$  adalah *output* himpunan *fuzzy* pada aturan ke- $i$ .

**3.5. Pembagian Kategori.** Pada tahap ini, hasil defuzzifikasi dibagi menjadi tiga kategori yaitu *basic*, *multimedia*, dan *gaming*. Setiap kategori memiliki penilaian yang berbeda dan dirumuskan pada persamaan berikut.

$$\begin{aligned}Basic(Z) &= \begin{cases} \frac{Z}{0.35}, & 0 \leq Z \leq 35; \\ 100, & Z \geq 35; \end{cases} & Multimedia(Z) &= \begin{cases} 0, & Z \leq 35; \\ \frac{Z-35}{0.45}, & 35 \leq Z \leq 80; \\ 100, & Z \geq 80; \end{cases} \\ Gaming(Z) &= \begin{cases} 0, & Z \leq 50; \\ \frac{Z-50}{0.4}, & 50 \leq Z \leq 90; \\ 100, & Z \geq 90. \end{cases}\end{aligned}$$

**3.6. Implementasi dengan Software.** Tahap terakhir adalah membuat program aplikasi. Pada penelitian ini, digunakan Microsoft Visual Studio dan *database* Microsoft Access.

## 4. PENERAPAN

Misal calon pembeli ingin membeli sebuah laptop Lenovo Z50-75 dengan harga Rp 6.599.000. Spesifikasi AMD FX 7500 *up to* 3.3 GHz, ukuran layar 15.6 inci, *harddisk* 1000 Gb, *RAM* 8 Gb, *VGA* AMD Radeon R7 M260DX 2Gb. Calon pembeli tersebut ingin mengetahui apakah laptop Lenovo Z50-75 cocok untuk pekerjaannya sebagai seorang desainer grafis.

4.1. **Fuzzifikasi.** Langkah pertama adalah fuzzifikasi dengan menggunakan fungsi keanggotaan masing-masing variabel diperoleh hasil sebagai berikut.

(1) Variabel harga

$$\mu_{a1}(6599000) = 0, \mu_{a2}(6599000) = 0, \mu_{a3}(6599000) = 1, \mu_{a4}(6599000) = 0.04.$$

(2) Variabel *processor*

$$\mu_{b1}(3275) = 0, \mu_{b2}(3275) = 0, \mu_{b3}(3275) = 0.56, \mu_{b4}(3275) = 0.08.$$

(3) Variabel ukuran layar.

$$\mu_{c1}(15.6) = 0, \mu_{c2}(15.6) = 1.$$

(4) Variabel *harddisk*

$$\mu_{d1}(1000) = 0, \mu_{d2}(1000) = 1.$$

(5) Variabel *RAM*

$$\mu_{e1}(8) = 0, \mu_{e2}(8) = 1.$$

(6) Variabel *VGA*

$$\mu_{f1}(1088) = 0, \mu_{f2}(1088) = 0, \mu_{f3}(1088) = 1, \mu_{f4}(1088) = 1.$$

4.2. **Fungsi Implikasi.** Berdasarkan spesifikasi yang dimiliki oleh laptop Lenovo Z50-75, *rule* yang memenuhi spesifikasi tersebut adalah *rule* ke-9 hingga *rule* ke-16 sebagai berikut.

- (1) R9 : *if Harga is Cukup Mahal and Processor is Cukup Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Cukup Tinggi then Performa is Tinggi.*
- (2) R10 : *if Harga is Cukup Mahal and Processor is Cukup Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Tinggi then Performa is Tinggi.*
- (3) R11 : *if Harga is Cukup Mahal and Processor is Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Cukup Tinggi then Performa is Tinggi.*
- (4) R12 : *if Harga is Cukup Mahal and Processor is Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Tinggi then Performa is Tinggi.*
- (5) R13 : *if Harga is Mahal and Processor is Cukup Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Cukup Tinggi then Performa is Tinggi.*
- (6) R14 : *if Harga is Mahal and Processor is Cukup Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Tinggi then Performa is Tinggi.*
- (7) R15 : *if Harga is Mahal and Processor is Tinggi and Ukuran Layar is Besar and Harddisk is Besar and RAM is Besar and VGA is Cukup Tinggi then Performa is Tinggi.*

- (8) R16 : *if* **Harga** is Mahal and **Processor** is Tinggi and **Ukuran Layar** is Besar and **Harddisk** is Besar and **RAM** is Besar and **VGA** is Tinggi then **Performa** is Tinggi.

4.3. **Inferensi.** Pada tahap ini dicari  $\alpha$  – *predikat* dan  $z$  pada *rule* ke-9 hingga *rule* ke-16. Berikut salah satu inferensi pada *rule* ke-9 adalah

$$\begin{aligned}\alpha_9 &= \mu_{a3}(a) \wedge \mu_{b3}(b) \wedge \mu_{c2}(c) \wedge \mu_{d2}(d) \wedge \mu_{e2}(e) \wedge \mu_{f3}(f) \\ &= \min(\mu_{a3}(6599000), \mu_{b3}(3275), \mu_{c2}(15.6), \mu_{d2}(1000), \mu_{e2}(8), \mu_{f3}(1088)) \\ &= \min(1, 0.56, 1, 1, 1, 1) \\ &= 0.56.\end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan performa tinggi, diperoleh *output* nilai *crisp rule* ke-9 adalah

$$\frac{z_9 - 50}{50} = 0.56 \rightarrow z_9 = 78.05.$$

Pada *rule* ke-9 hingga *rule* ke-16 dengan cara perhitungan yang sama diperoleh hasil pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai  $\alpha$  – *predikat* dan  $z$  pada *rule* ke-9 hingga *rule* ke-16

Rule	$\alpha$ – <i>predikat</i>	$z$	Rule	$\alpha$ – <i>predikat</i>	$z$
R9	0.56	78.05	R13	0.04	52
R10	0.56	78.05	R14	0.04	52
R11	0.08	53.9	R15	0.04	52
R12	0.08	53.9	R16	0.04	52

4.4. **Defuzzifikasi.** Pada tahap ini, semua hasil inferensi dari *rule* ke-9 hingga *rule* ke-16 digabungkan menjadi himpunan *crisp* dengan rumus berikut.

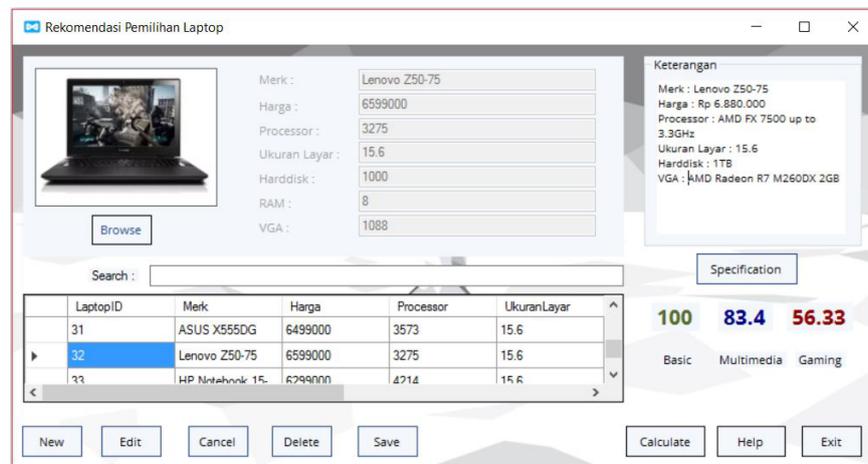
$$\begin{aligned}Z &= \frac{\sum_{k=9}^{16} \alpha_k z_k}{\sum_{k=9}^{16} \alpha_k} \\ &= \frac{(\alpha_9 z_9) + (\alpha_{10} z_{10}) + \dots + (\alpha_{15} z_{15}) + (\alpha_{16} z_{16})}{\alpha_9 + \alpha_{10} + \dots + \alpha_{15} + \alpha_{16}} \\ &= \frac{104.3}{1.44} \\ &= 72.53.\end{aligned}$$

4.5. **Pembagian Kategori.** Berdasarkan nilai defuzzifikasi yaitu  $Z=72.53$  maka diperoleh hasil sebagai berikut.

1. *Basic* = 100; 2. *Multimedia* = 83.4; 3. *Gaming* = 56.33.

Dari hasil tersebut, laptop Lenovo Z50-75 baik untuk kegiatan *basic*, cukup baik untuk *multimedia*, namun untuk *gaming* kurang optimal.

4.6. **Implementasi dengan *Software*.** Gambar 1 menunjukkan tampilan dari program rekomendasi pemilihan laptop.



Gambar 1. Tampilan program rekomendasi pemilihan laptop

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa sistem inferensi *fuzzy* Tsukamoto dapat digunakan untuk membuat sistem pendukung keputusan rekomendasi pemilihan laptop menggunakan program aplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chang, P. T., and K. C. Hung, *Applying the Fuzzy Weighted Average Approach to Evaluate Network Security Systems*, Computers and Mathematics with Applications **Vol. 49** (2005), 1797-1814.
- [2] Fauzi, A., *Pengantar Teknologi Informasi*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2008.
- [3] Hartanto, T., dan M. I. Prasetyowati, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Berbasis Web dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : Samco Computer*, Ultimatics Journal **Vol. 4** (2012), 7-15.
- [4] Hidayat, W., dan S. Sopian, *Buku Pintar Komputer, Laptop, Netbook dan Tablet*, Media-kita, Jakarta Selatan, 2011.
- [5] Jang, J. S. R., *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. Prentice Hall, London, 1997.
- [6] Melin, P., and O. Castillo, *Hybrid Intelligent Systems for Pattern Recognition Using Soft Computing*, Springer Science and Business Media, Berlin, 2005.
- [7] Srichetta, P., and W. Thurachon, *Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process to Evaluate and Select Product of Notebook Computers*, International Journal of Modeling and Optimization **Vol. 2** (2012), 168-173.
- [8] Turban, E., J. E. Aronson, and T. P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Prentice Hall, New Delhi, 2007.