

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop pada Toko *Online* dengan Metode *Fuzzy Tahani*

Abd. Wahab Syahroni

Teknik Informatika Universitas Madura
Jl. Raya Panglegur Km 3,5 Pamekasan, Madura
roney@unira.ac.id

Sholeh Rachmatullah

Teknik Informatika Universitas Madura
Jl. Raya Panglegur Km 3,5 Pamekasan, Madura
sholeh@unira.ac.id

Abstrak

Abstrak — Penelitian dalam paper ini merupakan penelitian mengenai pemberian rekomendasi laptop terbaik pada toko online laptop menggunakan metode *fuzzy*. Metode *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fuzzy database model tahani* yang terdiri dari variabel *fuzzy* dan *non fuzzy* dengan perhitungan *fire strength* menggunakan logika *AND* atau *OR*. Kriteria variabel *fuzzy* yang digunakan antara lain harga, LCD, harddisk, memory, processor, dan garansi. Adapun kriteria variabel input *non fuzzy* terdiri dari ada tidaknya fasilitas laptop seperti wifi, *bluetooth* dan kamera, sedangkan kurva berbentuk bahu dan kurva segitiga digunakan sebagai fungsi keanggotaan. Langkah pertama yang dilakukan adalah user memilih input data *fuzzy*, pada input data *fuzzy*, user diharuskan memilih minimal tiga variabel yaitu variabel harddisk, memory dan prosesor. Adapun variabel harga, layar (LCD) dan garansi bersifat optional (bisa di pilih atau tidak). Untuk variabel input *non fuzzy* juga bersifat optional. Setelah itu akan dilakukan proses perhitungan derajat keanggotaan variabel *fuzzy* berdasarkan pada kurva acuan, kemudian melakukan perhitungan *fire strength* menggunakan logika *AND* atau *OR*, sehingga dihasilkan rekomendasi laptop terbaik yang sesuai dengan kriteria pilihan user. Dari hasil uji coba menunjukkan bahwa penerapan metode *fuzzy database model tahani* pada toko online dapat memberikan rekomendasi pemilihan laptop yang sesuai dengan kriteria permintaan user dibuktikan dengan hasil skala likert sebesar 72% yang artinya user atau konsumen setuju jika metode *fuzzy database model tahani* ini diterapkan pada toko online laptop.

Kata kunci: sistem pendukung keputusan, laptop, toko online, *fuzzy*.

I. PENDAHULUAN

Data yang bersifat pasti dapat diolah oleh sistem database yang ada saat ini. Pendefinisian query menggunakan *Structured Query Language (SQL)* hanya dapat mengatasi kondisi yang juga bersifat pasti. Dalam kehidupan nyata, seseorang sering menghadapi kondisi yang memiliki nilai tidak pasti, samar atau ambigu. Pada kondisi yang tidak pasti, tidak terdapat pengertian yang pasti terhadap keadaan tersebut, sedangkan dalam kondisi yang pasti, parameter dan struktur dari model harus terdefinisi dengan baik. Sedangkan pada kondisi ambigu, suatu kondisi memiliki ketidakjelasan dari beberapa alternatif yang diterima, mana yang benar dan mana yang salah.

Sebagai contoh, ketika user hendak menentukan laptop yang ingin dibeli menggunakan perbandingan rekomendasi yang ada, pastinya sudah terdapat kriteria yang diinginkan oleh user untuk mendapatkan rekomendasi laptop yang diinginkan dari sistem. Dasar penilaian yang diberikan kepada user terhadap rekomendasi laptop, tidak hanya dinilai dari satu kriteria saja misal harga, namun juga memperhatikan kriteria lain seperti lebar layar, kapasitas harddisk, kapasitas memory, kapasitas processor dan garansi serta fitur pendukung lain yang dimiliki laptop. Perkembangan tipe dan jenis laptop terus bertambah sehingga proses pemberian rekomendasi laptop akan semakin sulit untuk dilakukan secara manual atau dengan perhitungan query secara pasti. Seiring perkembangan teknologi

informasi serta keinginan user yang selalu berubah-ubah, membuat produsen laptop terus berinovasi memproduksi tipe laptop yang memiliki fitur dan spek yang sesuai dengan keinginan user dengan jumlah besar sehingga user harus teliti untuk memilih sebuah produk laptop yang sesuai kebutuhannya. Proses pemilihan ini akan menyita waktu bahkan dapat membuat user bingung dalam pemilihannya sehingga dapat menimbulkan ketidakpuasan user dikarenakan kurangnya pengetahuan user mengenai informasi fitur dan spek laptop yang ingin dibeli.

Berdasarkan pada permasalahan yang telah dijelaskan maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemberian rekomendasi laptop menggunakan sistem pendukung keputusan yang dapat menganalisa dan memberikan rekomendasi laptop sesuai dengan kriteria keinginan user. Agar sistem pendukung keputusan ini dapat memberikan rekomendasi yang tepat, maka perlu ditetapkan secara baku kriteria kriteria laptop yang diinginkan karena berdasarkan kriteria kriteria inilah, sistem akan menganalisa fitur dan spek laptop yang akan ditampilkan sebagai rekomendasi. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah logika *Fuzzy Database Model Tahani*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Adapun tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini antara lain.

2.1 Logika *Fuzzy*

Terdapat banyak definisi mengenai istilah *fuzzy*. Menurut kamus *Oxford*, istilah *fuzzy* memiliki arti *blurred* (kabur atau remang-remang), *vague* (tidak jelas), *imprecisely defined* (didefinisikan secara tidak presisi), *confused* (membingungkan), *indistinct* (tidak jelas), Membaca istilah-istilah tersebut bagi mereka yang belum pernah mendengar istilah "*system fuzzy*" bisa saja menjadi salah mengerti.

Menurut teori logika *fuzzy*, kata *fuzzy* lebih dikenal sebagai sebuah *technical adjective*. Pemberian nama sistem *fuzzy* bukan berarti mengacu pada sistem yang kabur atau tidak jelas definisinya, deskripsinya dan cara kerjanya, namun yang dimaksud sistem *fuzzy* adalah sistem yang dibuat dengan definisi, deskripsi dan cara kerja yang jelas berdasarkan pada teori logika *fuzzy*. Yang ingin ditekankan disini adalah bahwa meskipun sebuah peristiwa yang akan dibuat menggunakan sistem *fuzzy* bersifat *fuzzy* namun sistem *fuzzy* yang dibuat tersebut harus tetap mempunyai definisi, deskripsi dan cara kerja yang jelas berdasarkan pada teori logika *fuzzy*.

2.1.1 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* dibagi menjadi 2 atribut yaitu:

- 1) Linguistik merupakan pemberian nama suatu kelompok yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami seperti MAHAL, SEDANG, MURAH.
- 2) Numeris merupakan besaran angka atau nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variable seperti 50, 75, 100 dan seterusnya.

Dalam memahami sistem *fuzzy*, terdapat beberapa hal yang harus diketahui antara lain:

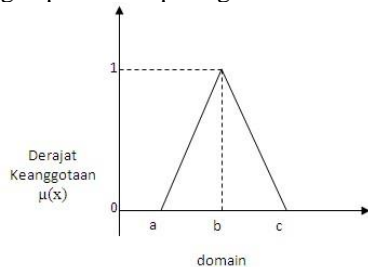
- 1) Variabel *Fuzzy* merupakan variabel yang akan dijelaskan dalam suatu sistem *fuzzy* contoh HARGA.
- 2) Himpunan *Fuzzy* merupakan suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dalam suatu variable *fuzzy* contoh variabel HARGA memiliki Himpunan *fuzzy* MURAH, SEDANG, MAHAL.
- 3) Semesta Pembicaraan merupakan semua nilai yang dapat dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan terdiri dari himpunan bilangan real yang dapat bertambah secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif atau negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya. Contoh semesta pembicaraan variabel harga $[0\ 1000]$.
- 4) Domain himpunan *fuzzy* merupakan semua nilai yang diperbolehkan pada semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*, sebagaimana semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa bertambah secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif atau negatif. Contoh domain himpunan *fuzzy* MURAH = $[0\ 300]$.

2.1.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan atau disebut juga *membership function* merupakan suatu kurva yang memetakan titik input data ke dalam nilai keanggotaannya atau dikenal dengan istilah derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1, salah satu cara yang bisa digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan yaitu melalui pendekatan fungsi. Beberapa fungsi yang dapat digunakan antara lain fungsi kurva segitiga dan fungsi kurva bahu.

a. Fungsi kurva segitiga

Kurva segitiga merupakan gabungan antara 2 garis yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini



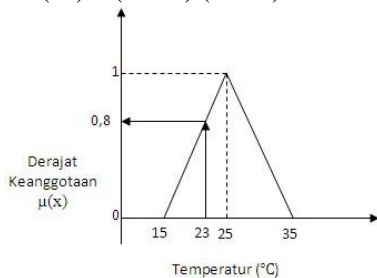
Gambar 1 Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan dari kurva segitiga Gambar 1:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Contoh : Fungsi keanggotaan untuk himpunan NORMAL pada variabel temperatur ruangan seperti terlihat pada gambar dibawah ini.

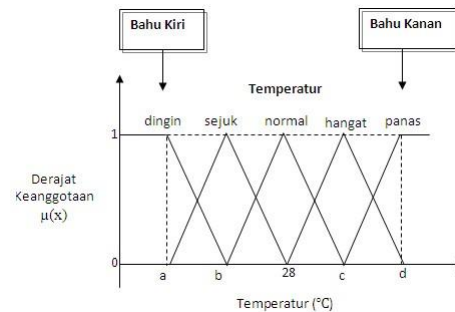
$$\mu_{\text{NORMAL}}(23) = (23-15)/(25-15) = 8/10 = 0,8$$



Gambar 2 Contoh Kurva Segitiga Himpunan Fuzzy NORMAL

b. Fungsi kurva bahu

Kurva bahu merupakan suatu area yang terletak ditengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun seperti area DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS. Namun salah satu sisi dari variabel tersebut terkadang tidak mengalami perubahan, misalnya, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan fuzzy kurva bahu, bukan kurva segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kanan bergerak dari salah ke benar, demikian juga bahu kiri bergerak dari benar ke salah. Gambar dibawah ini menunjukkan variabel TEMPERATUR dengan daerah bahunya.



Gambar 3 Kurva Bahu

1) Bahu Kiri

Fungsi keanggotaan bahu kiri adalah sebagai berikut

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b-x)/(b-a); & a < x < b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2) Bahu Kanan

Fungsi keanggotaan bahu kanan sebagai berikut

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq c \\ (x-c)/(d-c); & c < x < d \\ 1; & x \geq d \end{cases}$$

2.1.3 Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk memodifikasi dan mengkombinasikan himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -predikat. Zadeh membagi menjadi 3 operator dasar untuk operasi himpunan fuzzy, antara lain:

a. Operator AND

Operator AND berhubungan dengan operasi interaksi pada himpunan, *fire strength* atau α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND didapatkan dengan cara mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[x])$$

contoh perhitungan menggunakan operator AND:

misalkan nilai keanggotaan 27 tahun pada himpunan MUDA adalah 0,6 ($\mu_{\text{MUDA}}(27) = 0,6$) dan nilai keanggotaan Rp.2.000.000,- pada himpunan penghasilan TINGGI adalah 0,8 ($\mu_{\text{GAJITINGGI}}(2 \times 10^6) = 0,8$) maka α -predikat

untuk usia MUDA dan berpenghasilan TINGGI adalah:

$$\mu_{\text{MUDA} \cap \text{GAJITINGGI}} = \min(\mu_{\text{MUDA}}(27), \mu_{\text{GAJITINGGI}}(2 \times 10^6))$$

$$\mu_{\text{MUDA} \cap \text{GAJITINGGI}} = \min(0,6 ; 0,8)$$

$$\mu_{\text{MUDA}} \cap \mu_{\text{GAJITINGGI}} = 0,6$$

b. Operator OR

Operator OR berhubungan dengan operasi union pada himpunan. *fire strength* atau α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[x])$$

pada contoh dibawah ini dapat dihitung nilai α -predikat untuk usia MUDA atau berpenghasilan TINGGI adalah

$$\mu_{\text{MUDA} \cup \text{GAJITINGGI}} = \max(\mu_{\text{MUDA}}(27), \mu_{\text{GAJITINGGI}}(2 \times 10^6))$$

$$\mu_{\text{MUDA} \cup \text{GAJITINGGI}} = \max(0,6; 0,8)$$
$$\mu_{\text{MUDA} \cup \text{GAJITINGGI}} = 0,8$$

c. Operator NOT

Operator NOT berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. *fire strength* atau α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A(x)$$

pada contoh dibawah ini dapat dihitung nilai α -predikat untuk usia TIDAK MUDA adalah:

$$\mu_{\text{MUDA}'} = 1 - \mu_{\text{MUDA}}(27)$$
$$\mu_{\text{MUDA}'} = 1 - 0,6$$
$$\mu_{\text{MUDA}'} = 0,4$$

2.1.4 Dasar Fuzzy Database Model Tahani

Untuk mendapatkan informasi query-nya, metode fuzzy database model tahani menggunakan teori himpunan fuzzy. Metode fuzzy database model tahani terdiri dari beberapa tahapan, antara lain:

1) Menggambarkan Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang memetakan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya atau disebut juga dengan derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai dari 0 sampai dengan 1, Adapun langkah langkah yang bisa digunakan untuk memperoleh nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

Beberapa fungsi yang dapat digunakan antara lain kurva segitiga dan kurva bahu. Setiap fungsi tersebut akan menghasilkan rentang nilai dari 0 sampai dengan 1 dengan cara yang berbeda, sesuai dengan jenis representasi kurva yang akan digunakan. Sebagai contoh, apabila μ_F adalah fungsi keanggotaan suatu elemen pada himpunan F maka

untuk suatu elemen X dapat dinyatakan $\mu_F(X)$ yang memiliki rentang nilai antara 0 dan 1 sehingga ada tiga kemungkinan.

- $\mu_F(X) = 1 \rightarrow X$ mutlak anggota F.
- $\mu_F(X) = 0 \rightarrow X$ mutlak bukan anggota F.
- $\mu_F(X) < 1 \rightarrow X$ anggota F dengan rentang nilai derajat keanggotaan antara 0 dan 1.

2) Fuzzyfikasi

Fuzzyfikasi merupakan tahapan pertama dari proses perhitungan fuzzy yaitu dengan merubah nilai tegas ke dalam nilai fuzzy. Dengan alur proses sebagai berikut: suatu besaran analog dimasukkan sebagai input (crisp input), lalu input tersebut dimasukkan pada batas scope atau domain dari *membership function*. *Membership function* ini biasanya disebut juga *membership function input*. Output dari proses fuzzifikasi ini merupakan sebuah nilai input fuzzy atau yang biasanya disebut fuzzy input.

3) Fuzzyfikasi Query

Fuzzyfikasi Query dianggap sebagai sebuah query konvensional (*non fuzzy*) DBMS yang akan mencoba menerapkan dan membuat sebuah sistem dasar logika fuzzy query (*fuzzy logic based querting sistem*). Konsep dari sebuah relasi fuzzy dalam sebuah DBMS menggunakan derajat keanggotaan μ yang didefinisikan pada kumpulan domain $X = (X_1, \dots, X_n)$, dan telah di-generate pada relasi luar oleh nilai tengah fuzzy. Sintaks query yang dapat digunakan adalah "Select.. From ... where"

4) Operator Dasar Zadeh untuk Operasi himpunan fuzzy

Seperti pada himpunan konvensional, terdapat beberapa operasi yang dapat diidentifikasi secara khusus untuk memodifikasi dan mengkombinasikan himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari 2 himpunan fuzzy dikenal dengan nama *Fire strength* atau α -predikat.

Sangat dimungkinkan penggunaan operator dasar dalam proses query berupa operator AND dan OR. α -predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan, dinotasikan:

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[x]).$$

Sedangkan untuk hasil operasi dengan operator OR dapat diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan yang bersangkutan, dapat dinotasikan

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[x]).$$

Alternatif yang direkomendasikan adalah alternatif yang memiliki nilai *Fire strength* atau tingkat

kesesuaian dengan kriteria pilihan lebih dari 0 (nol) sampai dengan 1 (satu).

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang termasuk ke dalam sistem berbasis manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu instansi, lembaga Pendidikan atau organisasi perusahaan. SPK juga dapat dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah yang spesifik.

Sistem Pendukung Keputusan dapat dideskripsikan sebagai sistem yang memiliki kemampuan untuk mendukung analisis data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan dapat digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Adapun tahapan tahapan dalam sistem pendukung keputusan antara lain:

1) Penelusuran lingkup masalah (*Intelligence*)

Proses penelusuran dan pendeteksian lingkup masalah serta proses pengenalan masalah dilakukan pada tahap ini. Data masukan didapatkan, diolah dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2) Perancangan (*Design*)

Tahap ini melakukan proses pencarian alternatif tindakan (solusi) dan pengembangan yang dapat diambil yang merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

3) Pemilihan (*Choice*)

Pemilihan terhadap berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan atau dengan memperhatikan kriteria-kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai dilakukan pada tahapan ini.

4) Implementasi (*Implementation*)

Pada tahapan ini mengimplementasikan rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

dibahas. Beberapa studi literatur yang digunakan untuk mengerjakan penelitian ini diperoleh dari jurnal ilmiah, buku serta hasil pencarian dari situs di internet yang kompeten serta dapat dipertanggung jawabkan. Selanjutnya melakukan studi lapangan dengan melihat apakah informasi atau teori yang diperoleh saling berhubungan sehingga kedua metode ini dapat mengarah pada sinkronisasi berupa pemecahan masalah.

3.2 Pengumpulan Data

Adapun data-data yang dijadikan landasan dalam melakukan proses perancangan aplikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data spesifikasi laptop di ambil dari beberapa situs toko jual beli laptop ternama yang terdiri dari berbagai jenis merk dan spesifikasi laptop yang berbeda.
- 2) Agar metode dapat diterapkan layaknya pada toko online sebenarnya, maka digunakan CMS Toko Online Laptop Lokomedia sebagai media aplikasi toko online.

3.3 Pengolahan Data

Tahap ini dilakukan setelah data-data dari berbagai studi telah terkumpul. Adapun pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Pengelompokan kebutuhan berbagai merk dan spesifikasi laptop sebagai bahan dalam merancang sistem manajemen data pada aplikasi yang akan dibuat.
- 2) Pemahaman alur sistem CMS Toko Online Laptop Lokomedia.
- 3) Penambahan atribut baru pada database CMS yang digunakan agar dapat menerapkan metode *fuzzy* database model tahani.
- 4) Pembuatan gambaran secara umum aplikasi yang akan dibuat.

3.4 Pengembangan Perangkat Lunak Sistem

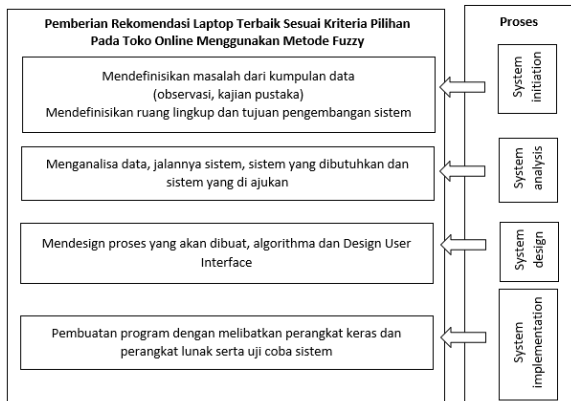
Metode pengembangan perangkat lunak sistem pendukung keputusan menggunakan metode waterfall dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

III. METODE PENELITIAN

Proses untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

3.1 Studi Literatur dan Lapangan

Studi literatur merupakan studi teori yang akan digunakan dalam mengerjakan penelitian ini serta untuk lebih memahami permasalahan yang akan

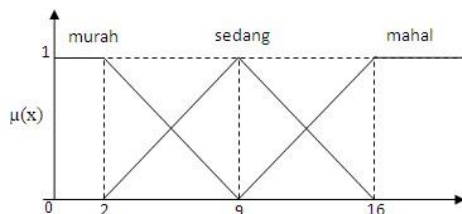


Gambar 4. Model Waterfall

3.5 Kebutuhan Input

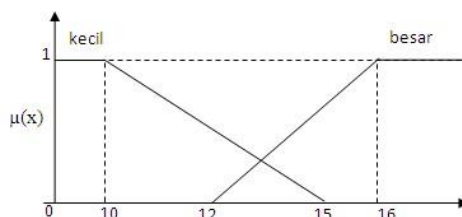
Kebutuhan input sistem berupa variabel inputan *fuzzy* yang terdiri dari harga, lebar layar, kapasitas harddisk, kapasitas memory, kecepatan processor dan garansi. Sedangkan variabel inputan *non fuzzy* terdiri dari ada tidaknya pilihan fasilitas laptop seperti wifi, *bluetooth* dan kamera. Adapun himpunan dari masing-masing variabel inputan *fuzzy* dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Variabel harga terbagi menjadi tiga himpunan *fuzzy* yaitu murah, sedang dan mahal.



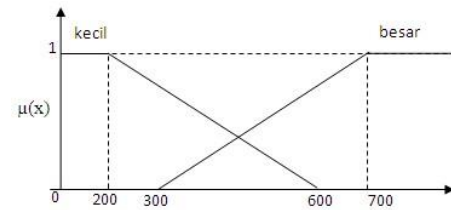
Gambar 5 Himpunan *Fuzzy* variabel harga (Juta)

- 2) Variabel lebar layar (LCD) terbagi menjadi dua himpunan yaitu kecil dan besar



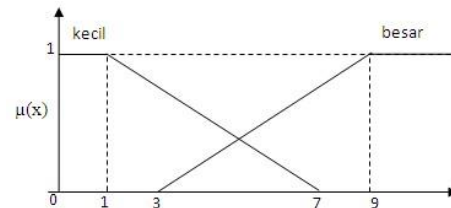
Gambar 6 Himpunan *Fuzzy* variabel lebar layar (inc)

- 3) Variabel kapasitas harddisk terbagi menjadi dua himpunan yaitu kecil dan besar



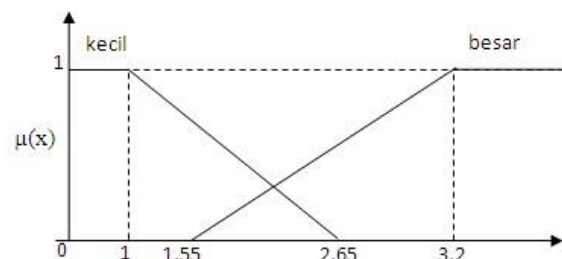
Gambar 7 Himpunan *Fuzzy* kapasitas harddisk (GB)

- 4) Variabel kapasitas memory terbagi menjadi dua himpunan yaitu kecil dan besar



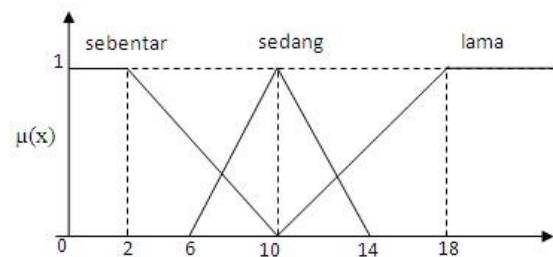
Gambar 8 Himpunan *Fuzzy* kapasitas memory (GB)

- 5) Variabel kecepatan processor terbagi menjadi dua himpunan yaitu kecil dan besar.



Gambar 9 Himpunan *Fuzzy* variabel kecepatan processor (GHz)

- 6) Kapasitas garansi terbagi menjadi tiga himpunan yaitu sebentar, sedang dan lama.



Gambar 10 Himpunan *Fuzzy* variabel garansi (bulan)

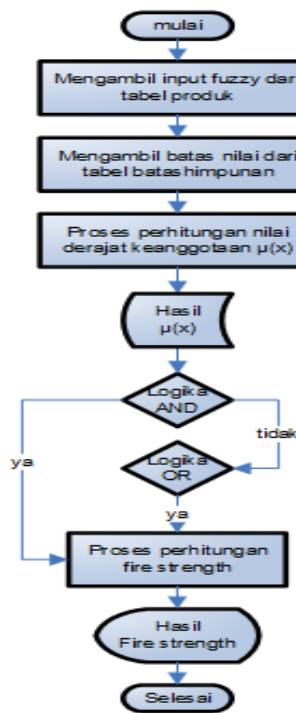
3.6 Flowchart Sistem

Adapun untuk lebih jelasnya alur proses perekomendasi laptop pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar flowchart di bawah ini.



Gambar 11 Flowchart Perekomendasi Laptop

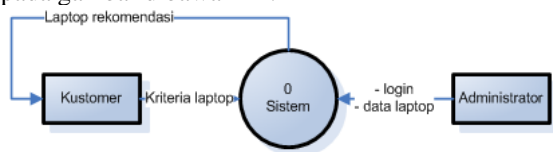
Adapun flowchart proses perhitungan *fire strength* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 12 Flowchart Perhitungan *Fire strength*

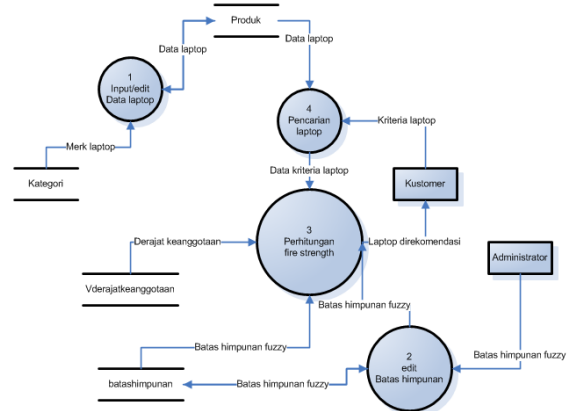
3.7 Data Flow Diagram (DFD)

Adapun diagram konteks system dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 13 Diagram Konteks

Adapun gambar DFD level 1 dari sistem, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 14 DFD Level 1

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

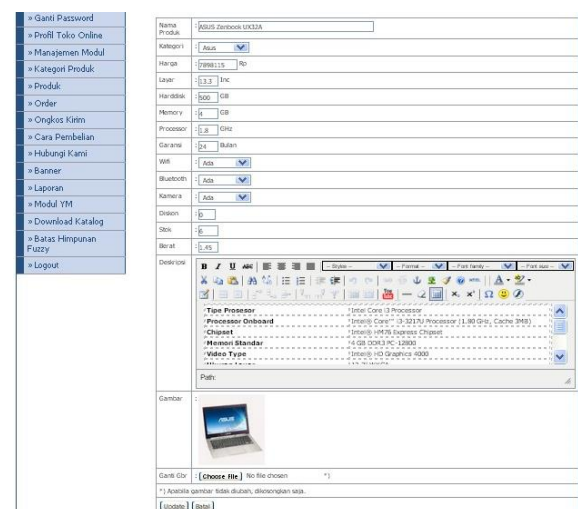
Adapun hasil dan pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Pada aplikasi ini terdapat dua hak akses, yaitu administrator dan user(kustomer).

Sebelum user atau kustomer menginputkan kriteria kriteria pilihan laptop yang diinginkan pada halaman toko online, administrator harus menginputkan data laptop terlebih dahulu. Adapun tampilan halaman input data laptop dapat dilihat pada gambar 15.

Selain dapat melakukan proses Create, read, update dan delete (CRUD) data laptop, administrator juga dapat melakukan proses CRUD pada data batas himpunan *fuzzy*, seperti terlihat pada gambar 16.

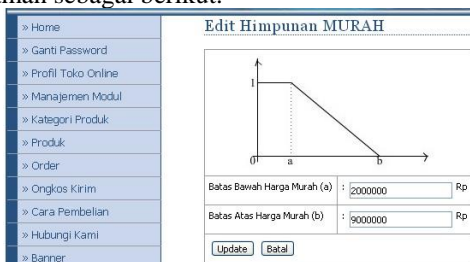


Gambar 15 Halaman input data laptop

NO	NAMA VARIABEL	NAMA HIMPUNAN
1	Harga	Murah Sedang Mahal
2	Lebar Layar(LCD)	Kecil Besar
3	Harddisk	Kecil Besar
4	Memory	Kecil Besar
5	Processor	Kecil Besar
6	Garansi	Sebenzar Sedang Lama

Gambar 16 Batas himpunan data fuzzy

Misal dipilih edit batas himpunan fuzzy harga murah pada gambar 16 maka akan ditampilkan halaman sebagai berikut.



Gambar 17 Edit Batas himpunan data fuzzy

4.2 Uji Coba Sistem

Jika permintaan konsumen adalah sebagai berikut:
Harddisk = Besar, Memory = Besar, Processor = Besar, Harga = Mahal, Layar(LCD) = Besar, Garansi = Sedang, Wifi = ada, Bluetooth = ada, Kamera = Ada.

Maka form SPK input fuzzy dan non fuzzy pada website toko online adalah sebagai berikut.

The form is titled 'LOGIKA AND' and includes 'Input Data Fuzzy' and 'Input Data Non Fuzzy' sections. Fuzzy inputs include Harddisk: Besar, Memory: Besar, Processor: Besar, Harga: Mahal, LCD: Besar, and Garansi: Sedang. Non-fuzzy inputs include Wifi: Ada, Bluetooth: Ada, and Kamera: Ada. A 'Proses' button is at the bottom.

Gambar 18 Form SPK menggunakan logika AND

Pada gambar 18 diatas, user atau konsumen dapat memilih logika AND atau logika OR sebagai operasi himpunan fuzzy.

No	NAMA PRODUK	HDbesar	Mbesar	Pbesar	Hmahal	Lbesar	Gsedang	Fire Strength
33	LENOVO THINKPAD EDGE E430	1	0.166	0.393	0.387	0.5	0.500	0.166
19	SAMSUNG NPE304E	0.500	0.166	0.151	0.099	0.5	0.500	0.099
35	DELL LATITUDE E5320	0.050	0.166	0.636	1	0.325	0.500	0.050
18	HP PAVILLION M4-1007TX	1	0.166	1	0	0.5	0	0
4	TOSHIBA L840 1024G	0.850	0	0.575	0	0.5	0.500	0
7	TOSHIBA L760-1140UB	0.850	0	0.393	0	0.5	0.500	0
8	TOSHIBA L740-1211JU	0.850	0	0.454	0	0.5	0.500	0
27	TOSHIBA PORTEGE R330-2033	0.850	0.166	0.818	0.901	0.325	0	0
28	TOSHIBA PORTEGE R330-2028R	0.850	0.166	0.575	0.499	0.325	0	0
29	TOSHIBA PORTEGE R330-2028B	0.850	0.166	0.575	0.519	0.325	0	0

Gambar 19 hasil perhitungan logika AND

Setelah menekan tombol proses pada form SPK, maka akan ditampilkan data hasil perhitungan seperti terlihat pada gambar 19 diatas. Data yang direkomendasikan oleh sistem adalah data laptop yang memiliki nilai fire strength terbesar, konsumen bisa mengklik kolom fire strength untuk mengurutkan data fire strength secara ascending atau descending.

Dari proses perhitungan menggunakan logika And, diperoleh data laptop LENOVO THINKPAD EDGE E430 dengan nilai fire strength 0.166. adapun detail dari produk laptop LENOVO THINKPAD EDGE E430 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

The page shows the product image and specifications for the Lenovo ThinkPad Edge E430. Key specs include: Intel Core i7 Processor, 8GB DDR3 RAM, 1TB HDD, 15.5" WGA LED display, and various ports like USB, FireWire, and Ethernet. A '100% SATISFACTION GUARANTEE' badge is also visible.

Gambar 20 Detail Laptop Hasil Perhitungan

4.4 Uji Coba Kelayakan Aplikasi

Untuk melihat hasil dan kelayakan rekomendasi laptop yang diberikan oleh aplikasi, aplikasi ini telah di uji coba pada 100 Mahasiswa dan untuk melihat tingkat kepuasan penggunaan aplikasi, penulis menggunakan skala likert dengan format yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Skala Likert

Pertanyaan	5	4	3	2	1
Apakah anda setuju dengan hasil rekomendasi laptop yang diberikan oleh sistem?					

Pada tabel 1, Kolom angka 5 berarti sangat setuju(SS), angka 4 berarti setuju(S), angka 3 berarti ragu-ragu(R), angka 2 berarti tidak setuju(TS), dan angka 1 berarti sangat tidak setuju(STS).

Interval skala likert yang digunakan adalah 20 dengan rentang nilai sebagai berikut

80% – 100% : Sangat Setuju

60% – 79,99% : Setuju

40% – 59,99% : Ragu-ragu

20% – 39,99% : Tidak Setuju,

0% – 19,99% : Sangat Tidak Setuju

Dari 100 responden diperoleh jawaban 30 mahasiswa menjawab sangat setuju, 30 mahasiswa menjawab setuju, 5 mahasiswa menjawab ragu-ragu, 20 mahasiswa menjawab tidak setuju dan 15 mahasiswa menjawab sangat tidak setuju

Dengan menggunakan proses perhitungan skala likert, indeks kepuasan (%) yang di peroleh dari seluruh jawaban responden sebesar 72%, sehingga bisa dikatakan bahwa para responden setuju jika metode *fuzzy* database model tahani ini diterapkan pada toko online.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan dan saran.

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- 1) Metode *fuzzy* database model tahani dapat diterapkan pada aplikasi sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi laptop terbaik sesuai dengan kriteria pilihan user.
- 2) Penerapan metode *fuzzy* database model tahani terbukti dapat menghasilkan rekomendasi laptop yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh user atau konsumen dibuktikan dengan hasil skala likert sebesar 72% yang artinya user atau konsumen setuju jika metode *fuzzy* database model tahani ini diterapkan pada toko online laptop.
- 3) Jika terdapat satu saja kriteria atau variabel *fuzzy* yang tidak sesuai dengan permintaan konsumen maka keputusan dengan menggunakan logika AND tidak menghasilkan keputusan atau nilai *fire strength* sama dengan nol.
- 4) Jika terdapat salah satu saja kriteria atau variabel *fuzzy* yang sesuai dengan permintaan konsumen maka keputusan dengan menggunakan logika OR sudah dapat menghasilkan keputusan atau nilai *fire strength* tidak sama dengan nol ($1 \geq \text{fire strength} > 0$).

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- 1) Dalam penelitian ini, terdapat enam variabel *fuzzy* dan tiga variabel *non fuzzy*, diharapkan dalam pengembangan sistem ini selanjutnya, variabel-variabel tersebut dapat ditambah berdasarkan kebutuhan seperti dimensi, warna atau tambahan lain yang dapat digunakan sebagai variabel, baik variabel *fuzzy* maupun *non fuzzy*.
- 2) Dapat menggunakan metode *fuzzy* inferensi sistem yang lain dalam penentuan nilai *fire strength*.
- 3) Jika metode ini hendak di letakkan pada toko online yang sebenarnya, sebaiknya menggunakan salah satu logika saja dalam penentuan nilai *fire strength*, bisa menggunakan logika AND atau logika OR saja, agar tidak membingungkan user atau konsumen dalam menentukan pilihan produk laptop yang direkomendasikan oleh sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Efendi, Rusdi., Ernawati., Hidayati, Rahmi. 2014. Aplikasi *Fuzzy* Database Model Tahani dalam Memberikan Rekomendasi Pembelian Rumah Berbasis Web. Jurnal Pseudocode Vol. 1 No. 1
- [2] Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. 2010. Aplikasi Logika *Fuzzy* Untuk Pendukung Keputusan Edisi Kedua. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [3] Naba, Agus. 2009. Belajar Cepat *Fuzzy Logic* Menggunakan Matlab. Andi: Yogyakarta.
- [4] Suzuki Syofian, Timor Setiyaningsih, Nur Syamsiah, 2015, Otomatisasi Metode Penelitian Skala Likert Berbasis Web, Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015 ISSN:2407-1846 e-ISSN:2460-8416.
- [5] Syahroni, Abd Wahab dan Ubaidi. Perancangan Aplikasi E-Money dan Sms Gateway Untuk Pondok Pesantren di Daerah Madura. JURNAL LINK VOL. 27/No. 1/Februari 2018, ISSN 1858-4667
- [6] Sofia, Moh. Ayu., Mustafidah, Hindayanti., Suwarsito. Basis Data *Fuzzy* Model Tahani untuk Menentukan Jenis Pakan Ikan Berdasarkan Harga dan Kandungan Gizi Bahan

Baku Pakan. JUITA ISSN: 2086-9398, Vol III
Nomor 3. Mei 2015

- [7] Yunus, Mahmud., Dahlan, Harry Soekotjo.,
Santoso, Purnomo Budi. 2014. SPK Pemilihan
Calon Pendoror Darah Potensial dengan
Algoritma C4.5 dan *Fuzzy* Tahani. Jurnal
EECCIS Vol. 8, No.1, Juni 2014