

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN  
LAPTOP DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO  
PADA TOKO DG CELL**

**Oleh  
LAELA MULIYANA  
T3117310**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA  
TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2021**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN  
LAPTOP DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO  
PADA TOKO DG CELL**

**Oleh  
LAELA MULIYANA  
T3117310**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA  
TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2021**

## **PERSETUJUAN SKRIPSI**

### **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LAPTOP DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA TOKO DG CELL**



Pembimbing I

04

Haditsah Annur, M.Kom  
NIDN : 0908058403

Pembimbing II

Sudirman Melangi, M.Kom  
NIDN : 0908017702

## PENGESAHAN SKRIPSI

### SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LAPTOP DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA TOKO DG CELL

Oleh  
LAELA MULIYANA  
T3117310

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji  
Annahl Riadi, M.Kom
2. Anggota  
Irvan Muzakkir, M.Kom
3. Anggota  
Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom
4. Anggota  
Haditsah Annur, M.Kom
5. Anggota  
Sudirman Melangi, M.Kom



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer  
  
Jorry Karim, M.Kom  
NIDN : 0918077302

Ketua Program Studi  
  
Sudirman S. Panna, M.Kom  
NIDN : 0924038205

## PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Peryataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Maret 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Laéla Mulyiana

## **ABSTRACT**

*In this era of technology, especially in urban areas, laptops seem inseparable from daily activities. Many activities can be done with a laptop such as doing tasks, learning, playing games, entertainment, and other activities. The selection of laptops needs to be done faster in order to help consumers in choosing a laptop that suits their needs and budget, because laptops whose specifications are too low so that consumers are less comfortable or the specifications are too high so they just realized that they are wasting money to buy a capable laptop. Therefore, researchers tried to help the above problem by creating a decision support system using fuzzy Tsukamoto method that has never been tested before. With PHP Programming Language, MySQL Database, as well as the use of Dreamweaver and Photoshop Applications. Output results are obtained by weighted average defuzzi\_kasi. This conclusion is that Fuzzy Tsukamoto method can be used as a solution to the problems faced when determining the decision of choosing a notebook computer (laptop) based on predetermined criteria. Input from the user can be processed through 4 stages, namely fuzzification, Rule Differentiation, inference, and defuzzifikasi so as to produce a value. But this method only has the final result in the form of high and low laptop performance assessment which can not make a war on the brand & type of laptop that exists.*

**Keywords :** DSS, Notebook, Fuzzy Tsukamoto

## ABSTRAK

Di era teknologi ini khususnya di perkotaan, laptop seakan tidak bisa dipisahkan dengan aktivitas sehari-hari. Banyak aktivitas yang dapat dilakukan dengan laptop seperti mengerjakan tugas, belajar, bermain game, hiburan, dan aktivitas lainnya. Pemilihan laptop perlu dilakukan dengan lebih cepat agar membantu konsumen dalam memilih laptop yang sesuai kebutuhan dan *budget*, Konsumen merasa tidak nyaman karena spesifikasi laptop terlalu rendah atau spesifikasinya terlalu tinggi, sehingga mereka baru sadar bahwa mereka sedang membuang-buang uang untuk membeli laptop yang mumpuni.. Untuk itu peneliti mencoba membantu permasalahan tersebut di atas dengan membuat suatu sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* yang belum pernah diuji coba sebelumnya. Dengan Bahasa Pemrograman PHP, *Database MySQL*, serta penggunaan Aplikasi *Dreamweaver* dan *Photoshop*. Hasil *output* diperoleh dengan defuzzi\_kasi rata-rata terbobot. Kesimpulan ini adalah metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi saat menentukan keputusan pemilihan komputer *notebook* (laptop) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Masukan dari *user* dapat diproses melalui 4 tahapan, yaitu fuzzifikasi, Pembenturan *Rule*, inferensi, dan defuzzifikasi sehingga menghasilkan suatu nilai. Namun metode ini hanya memiliki hasil akhir yang berupa penilaian performa laptop yang Tinggi dan Rendah yang mana tidak dapat membuat suatu perangkingan pada merek & tipe laptop yang ada.

**Kata kunci :** SPK, Laptop, *Fuzzy Tsukamoto*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Pada Toko DG CELL”, untuk memenuhi salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun material. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Djuriko Abdussamad, M.Si., selaku ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo ;
2. Bapak Dr., H. Abdul Gaffar La Tjoke, M.Si., selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Jorry Karim, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
7. Ibu Haditsah Annur, M.Kom, selaku Pembimbing I;
8. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembimbing II;
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
10. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, jerih payah dan doa restunya dalam membesar dan mendidik penulis;

11. Suami saya tercinta, atas segala kasih sayang, semangat dan jerih payah dalam membantu penulis;
12. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
13. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT, melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Gorontalo, Maret 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

### HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL..... i

PERSETUJUAN SKRIPSI..... ii

PENGESAHAN SKRIPSI..... iii

PERNYATAAN SKRIPSI .....

*ABSTRACT*..... v

ABSTRAK..... vi

KATA PENGANTAR .....

DAFTAR ISI .....

DAFTAR GAMBAR .....

DAFTAR TABEL .....

DAFTAR LAMPIRAN..... xvi

BAB 1 PENDAHULUAN .....

1.1 Latar Belakang .....

1.2 Identifikasi Masalah..... 3

1.3 Rumusan Masalah..... 3

1.4 Tujuan Penelitian .....

1.5 Manfaat Penelitian .....

1.5.1 Manfaat Teoritis .....

1.5.2 Manfaat Praktis..... 4

BAB II LANDASAN TEORI..... 5

2.1 Tinjauan Studi .....

2.2 Tinjauan Pustaka .....

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan .....

2.2.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan..... 9

2.2.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan .....

2.2.4 Tujuan dari SPK .....

2.2.5 Jenis-Jenis Sistem Pendukung Keputusan .....

2.2.6 Tipe Sistem Pendukung Keputusan..... 12

2.2.7	Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.2.8	Fungsi Keanggotaan.....	14
2.2.9	<i>Fuzzy Tsukamoto</i> .....	15
2.2.10	Laptop.....	24
2.2.13	<i>Flowchart</i> .....	26
2.2.14	Perangkat Lunak Pendukung .....	28
2.3	Kerangka Pikir.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>33</b>
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian.....	33
3.2	Pengumpulan Data .....	33
3.3	Pengolahan Data.....	34
3.4	Evaluasi Model.....	34
3.5	Pengembangan Sistem .....	35
3.5.1	Analisis Sistem .....	35
3.5.2	Desain Sistem .....	35
3.5.3	Konstruksi Sistem.....	36
3.5.4	Pengujian Sistem .....	36
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>38</b>
4.1	Hasil Pengumpulan Data .....	38
4.1.1	Data Alternatif .....	38
4.1.2	Data Kriteria .....	38
4.2	Hasil Pemodelan.....	39
4.2.1	Kondisi Parameter dan Bobot .....	39
4.2.2	Daftar Himpunan Variabel.....	40
4.3	Hasil Pengembangan Sistem .....	40
4.3.1	Analisa Sistem .....	40
4.3.2	Desain Sistem .....	44
4.3.3	Pengujian Sistem .....	61
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>		<b>67</b>
5.1	Hasil Penelitian .....	67
5.1.1	Sejarah Toko DG CELL .....	67

5.1.2	Struktur Organisasi .....	68
5.1.3	Tugas Pokok Dan Fungsi .....	68
5.2	Pembahasan Model .....	69
5.3	Pembahasan Sistem.....	88
5.3.1	Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	88
5.3.2	Tampilan Halaman Menu Utama .....	89
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	94
6.1	Kesimpulan.....	94
6.2	Saran .....	94

## DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data-data Yang Dikumpulkan

Lampiran 2 : Potongan Kode Program

Lampiran 3 : Riwayat Hidup Peneliti

Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran 5 : Foto Dokumentasi

Lampiran 6 : Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 : Representasi Linier Naik.....	14
Gambar 2. 2 : Representasi Linier Turun.....	14
Gambar 2. 3 : Representasi Kurva Segitiga .....	15
Gambar 2. 4 : Representasi Kurva Trapesium.....	15
Gambar 2. 5 : Bahasa pemrograman PHP .....	28
Gambar 2. 6 : Aplikasi <i>Database MySQL</i> .....	30
Gambar 2. 7 : <i>Adobe Dreamweaver</i> .....	30
Gambar 2. 8 : <i>Adobe Photoshop</i> .....	31
Gambar 2. 9 : Kerangka Pikir .....	32
Gambar 3. 1 : Gambaran Umum Pengolahan Data.....	34
Gambar 4. 1 : Bagan Alir Dokumen.....	42
Gambar 4. 2 : Bagan Alir Sistem Yang Diusulkan .....	43
Gambar 4. 3 : Diagram Konteks.....	44
Gambar 4. 4 : Diagram Berjenjang .....	46
Gambar 4. 5 : DAD Level 0.....	47
Gambar 4. 6 : DAD Level 1 Proses 1.....	48
Gambar 4. 7 : DAD Level 1 Proses 2.....	49
Gambar 4. 8 : DAD Level 1 Proses 3.....	50
Gambar 4. 9 : Desain Entry Data Alternatif .....	53
Gambar 4. 10 : Desain Entry Data Variabel Penilaian .....	53
Gambar 4. 11 : Desain Entry Data Parameter Variabel .....	53
Gambar 4. 12 : Desain Entry Data Kondisi Parameter Bobot .....	54
Gambar 4. 13 : Desain Entry Data Kondisi Parameter Bobot .....	54
Gambar 4. 14 : Rancangan <i>Output</i> Data Seleksi .....	55
Gambar 4. 15 : Rancangan <i>Output</i> Data <i>Rule</i> .....	55
Gambar 4. 16 : Rancangan <i>Output</i> Hasil Seleksi .....	56
Gambar 4. 17 : Desain Relasi Antar Tabel .....	60
Gambar 4. 18 : <i>Flowchart</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i> .....	63
Gambar 4. 19 : <i>Flowgraph</i> Untuk Pengujian <i>White Box</i> .....	64

Gambar 5. 1 : Struktur Organisasi Toko DG CELL.....	68
Gambar 5. 2 : Hasil Seleksi .....	69
Gambar 5. 3 : Daftar Hasil Seleksi.....	70
Gambar 5. 4 : Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	88
Gambar 5. 5 : Tampilan Halaman Utama .....	89
Gambar 5. 6 : Tampilan <i>Input</i> Data Alternatif .....	89
Gambar 5. 7 : Tampilan <i>Input</i> Kriteria Data Variabel .....	90
Gambar 5. 8 : Tampilan <i>Input</i> Kriteria Data Parameter Variabel .....	90
Gambar 5. 9 : Tampilan <i>Input</i> Kondisi dan Bobot .....	91
Gambar 5. 10 : Tampilan <i>Input</i> Data Himpunan Dan Variabel .....	91
Gambar 5. 11 : Tampilan Data <i>Rule</i> .....	92
Gambar 5. 12 : Tampilan Data Seleksi .....	92
Gambar 5. 13 : Tampilan Laporan Hasil Seleksi .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 : Beberapa Tinjauan Studi .....	5
Tabel 2. 2 : Himpunan Variabel <i>Input</i> .....	17
Tabel 2. 3 : Himpunan Variabel <i>Output</i> .....	20
Tabel 2. 4 : Nilai $\alpha$ <i>Predikat</i> dan $z$ Pada <i>Rule</i> Ke-9 Hingga <i>Rule</i> ke-16 .....	23
Tabel 2. 5 : Simbol Bagan Alir.....	26
Tabel 4. 1 : Data Alternatif.....	38
Tabel 4. 2 : Data Kriteria .....	38
Tabel 4. 3 : Data Kondisi Parameter dan Bobot Untuk Kriteria Harga .....	39
Tabel 4. 4 : Daftar Kondisi Parameter dan Bobot Untuk Kriteria Spesifikasi .....	39
Tabel 4. 5 : Daftar Himpunan Variabel.....	40
Tabel 4. 6 : Daftar <i>File</i> Yang Didesain.....	51
Tabel 4. 7 : Daftar <i>Input</i> Yang Didesain.....	52
Tabel 4. 8 : Daftar <i>Output</i> Yang Didesain .....	55
Tabel 4. 9 : Struktur Tabel Alternatif.....	56
Tabel 4. 10 : Struktur Tabel Nilai.....	56
Tabel 4. 11 : Struktur Tabel Nilai Defuzzy .....	56
Tabel 4. 12 : Struktur Tabel Nilai <i>Rule</i> .....	57
Tabel 4. 13 : Struktur Tabel Permohonan .....	57
Tabel 4. 14 : Struktur Tabel <i>Rule</i> .....	57
Tabel 4. 15 : Struktur Tabel User .....	58
Tabel 4. 16 : Struktur Tabel Variabel.....	58
Tabel 4. 17 : Struktur Tabel Variabel Himpunan .....	58
Tabel 4. 18 : Struktur Tabel Variabel Kondisi .....	59
Tabel 4. 19 : Struktur Tabel Variabel Parameter.....	59
Tabel 4. 20 : <i>Path</i> Pada Pengujian <i>White Box</i> .....	65
Tabel 4. 21 : Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	65
Tabel 5. 1 : Parameter dan Bobot Variabel <i>Input</i> .....	70
Tabel 5. 2 : <i>input</i> kondisi dari Merek & Tipe Laptop .....	71

Tabel 5. 3 : Himpunan Variabel <i>Output</i> Penilaian .....	73
Tabel 5. 4 : Nilai Predikat $\alpha-$ dan z Pada Rule Ke-7 .....	73
Tabel 5. 5 : Nilai Predikat $\alpha-$ dan z Pada Rule Ke-3 .....	77
Tabel 5. 6 : Nilai Predikat $\alpha-$ dan z Pada Rule Ke-1 .....	80
Tabel 5. 7 : Predikat $\alpha-$ dan z Pada Rule Ke-4 dan Ke-7 .....	84
Tabel 5. 8 : Nilai Predikat $\alpha-$ dan z Pada Rule Ke-1 .....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Yang Dikumpulkan.....	97
Lampiran 2 : Potongan Kode Program .....	99
Lampiran 3 : Riwayat Hidup Peneliti.....	115
Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	116
Lampiran 5 : Foto Dokumentasi.....	117
Lampiran 6 : Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi.....	118
Lampiran 7 : Bukti Penerimaan <i>Softcopy</i> Skripsi .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 8 : Hasil Turnitin Skripsi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Di era teknologi ini khususnya di perkotaan, laptop seakan tidak bisa dipisahkan dengan aktivitas sehari-hari apalagi jika sudah menyangkut dengan masalah pekerjaan. Banyak aktivitas yang dapat dilakukan dengan laptop seperti mengerjakan tugas, belajar, bermain *game*, hiburan, dan aktivitas lainnya. Ada berbagai aplikasi atau *software* yang bisa diinstall di laptop guna menunjang kebutuhan. Laptop adalah ibarat komputer mini yang bisa dan mudah dibawa-bawa dengan menggunakan baterai sebagai sumber daya-nya. [1]

Semenjak pemberlakuan *work from home* alias bekerja dari rumah, permintaan produk teknologi informasi (TI), khususnya laptop dan *notebook* meningkat. Kondisi ini turut meningkatkan bisnis laptop di tanah air. *International Data Center* (IDC) menaksir, permintaan perangkat IT ini termasuk data intelligence dan aplikasi akan tumbuh 12,3% tahun ini ketimbang tahun 2019. Adapun sampai kuartal II-2020, terjadi kenaikan permintaan komputer dan laptop sebesar 18,6% dengan jumlah pengiriman 38,6 juta unit.[2]

Laptop yang menarik membuat orang tertarik untuk membelinya. Namun kenyataannya ketika orang membeli laptop "bagus", mereka akan kecewa karena laptop yang mereka pilih tidak dapat memenuhi kebutuhannya, yang mungkin disebabkan oleh spesifikasi yang terlalu rendah, spesifikasi yang tidak nyaman atau spesifikasi terlalu tinggi dan mereka baru menyadari bahwa mereka sedang membuang-buang uang, meskipun tidak membutuhkan laptop yang kuat.[3]

Toko DG CELL masih menggunakan sistem manual dalam pemilihan laptop sehingga konsumen awam yang tidak paham mengenai spesifikasi laptop akan kebingungan dalam menentukan pilihan dikarenakan banyaknya pilihan model dan spesifikasi laptop.

Setiap orang memiliki kebutuhan dan preferensi yang berbeda-beda dalam kriteria laptop yang diinginkan. Dengan teknologi yang berkembangan sangat cepat semakin banyak pula pilihan berbeda yang ditawarkan seperti merk, model

dan spesifikasi yang berbeda pula. Banyaknya perbedaan ini dikarekan para produsen laptop ingin menawarkan jenis laptop yang sesuai dengan kebutuhan para penggunanya seperti laptop yang dikhkususkan untuk bermain *game*, *office*, maupun desain.

Banyak dari konsumen yang salah membeli dan tidak sesuai kebutuhan dan dana yang dimiliki. Misalnya pengguna membutuhkan laptop yang digunakan untuk desain tetapi malah membeli laptop untuk *office*. Seperti yang kita ketahui bahwa spesifikasi laptop yang digunakan untuk desain lebih tinggi daripada spesifikasi laptop yang digunakan untuk kegiatan *office*. Pada akhirnya terjadilah kerugian yang tidak diinginkan oleh pengguna.

Metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah metode yang memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode *Tsukamoto* yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu. Pada metode *Tsukamoto*, setiap *Rule* direpresentasikan dengan suatu himpunan *Fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton disebut dengan fuzzifikasi. Sebagai hasilnya, keluaran hasil dari tiap-tiap aturan berupa nilai tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat atau nilai minimum dari tiap *Rule* dan nilai  $z$ . Hasil akhirnya diperoleh dengan melakukan defuzzifikasi rata-rata berbobot .[4]

Dari permasalahan diatas, dapat diambil alternatif solusi yaitu dengan cara membangun sistem pendukung keputusan dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto*. Tujuan penelitian ini adalah Merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan pembelian laptop agar dapat membantu konsumen untuk menentukan pilihan laptop yang akan dibeli sesuai kebutuhannya. Metode ini diharapkan akan memberikan penilaian yang lebih tepat. Hal ini dikarenakan penilaian didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Hasil program pemilihan laptop menghasilkan *output* berupa performa laptop tinggi atau rendah untuk pengguna.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tertulis, penulis memberikan informasi berikut tentang masalah yang akan digunakan sebagai bahan penelitian :

1. Konsumen awam yang tidak paham mengenai spesifikasi laptop kebingungan dalam menentukan pilihan dikarenakan banyaknya pilihan model dan spesifikasi laptop.
2. Banyak dari konsumen yang salah membeli dan tidak sesuai kebutuhan dan dana yang dimiliki.

## **1.3 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil uji coba metode *fuzzy Tsukamoto* untuk pemilihan laptop pada toko DG CELL?
2. Bagaimana kinerja dan efektifitas Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Pada Toko DG CELL?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menguji coba metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk pemilihan laptop pada toko DG CELL
2. Memperoleh Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Pada Toko DG CELL

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat penelitian ini sangat banyak terutama untuk penulis mengetahui lebih banyak tentang *fuzzy logic* terkhusus *fuzzy Tsukamoto*. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat di manfaatkan sebagai sumber informasi dan sebagai referensi untuk meningkatkan pengetahuan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta referensi untuk penelitian selanjutnya.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Dapat membantu calon konsumen untuk menentukan pilihan laptop yang akan dibeli sesuai kebutuhannya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Studi**

**Tabel 2. 1 : Beberapa Tinjauan Studi**

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
1	Ali Ikhwan, Laila Turrubiah Hsb, Ajeng Windi Pratiwi dan Ahmad Raynaldi	Penerapan <i>Fuzzy Mamdani</i> Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop	2019	<i>Fuzzy Mamdani</i>	<p>1. Sistem <i>fuzzy</i> dalam <i>system</i> ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bagi pihak yang ada hubungannya dengan masalah pemilihan pada pembelian laptop.</p> <p>2. Pengujian terhadap hasil keputusan pemilihan laptop menggunakan <i>fuzzy Mamdani</i> untuk konsumen dalam pemilihan laptop berdasarkan kriteria yang diberikan.</p> <p>3. Setelah menggunakan <i>system</i> ini dapat menentukan pemilihan laptop dengan hasil yang objektif berdasarkan kriteria yang ada</p>

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
2	Aditya Anggun, Fitri Marisa dan Indra Dharma	Sistem Penunjang Keputusan Pembelian <i>Smartphone</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	2016	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	<p>1. Dapat memberikan keputusan/rekomendasi tentang perbandingan <i>smartphone</i> yang akan dibeli berdasarkan spesifikasi yang di.</p> <p>2. dapat diproses melalui tiga tahapan, yaitu fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi sehingga menghasilkan suatu nilai rekomendasi.</p> <p>3. Metode defuzzifikasi pada <i>fuzzy Tsukamoto</i> adalah defuzzifikasi rata-rata terpusat.</p> <p>4. Variabel yang mempunyai pengaruh paling besar terhadap nilai rekomendasi adalah dimensi, baterai, dan harga, dilanjutkan internal, RAM, dan kamera belakang.</p>

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
3	Rio Anggara Sukma	Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pembelian <i>Notebook</i> Dengan Metode SAW ( <i>Simple Additive Weighting</i> )	2016	SAW ( <i>Simple Additive Weighting</i> )	<p>1. Penerapan metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) melalui langkah-langkah sebagai berikut: Perancangan Tabel Kriteria dan Bobot, Normalisasi matrik, Perangkingan, <i>Coding</i> serta di uji akurasi, dengan bantuan perangkingan setiap alternatif, matriks, dan perangkingan penjumlahan dan perkalian sehingga diperoleh nilai terbesar.</p> <p>2. Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengujian aplikasi sistem pendukung keputusan ini dapat membantu Toko Komputer di Nganjuk merangking laptop berdasarkan perhitungan yang benar dan membantu user dalam menentukan laptop sesuai dengan harapan</p>

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
4	Annahl Riadi	Penerapan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Pembangunan Rumah Layak Huni Pada Desa Sipayo	2019	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	<p>1. Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan keputusan pemberian bantuan sesuai dengan yang berhak mendapatkan bantuan dengan menerapkan kriteria yang telah ditentukan.</p> <p>2. Proses seleksi pemberian bisa dilakukan dengan lebih akurat dan cepat dalam mengambil keputusan</p> <p>3. Sistem pendukung keputusan yang digunakan pada mampu mengatasi kelemahan yang terdapat pada sistem yang lama.</p>

## 2.2 Tinjauan Pustaka

### 2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah proses pengambilan keputusan dengan bantuan komputer yang bertujuan untuk membantu pengambil keputusan dengan menggunakan data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Keberadaan SPK di suatu perusahaan atau

organisasi bukan untuk menggantikan tugas pengambil keputusan, melainkan sebagai alat yang dapat membantu mereka mengambil keputusan.[5]

SPK merupakan sistem berbasis perangkat lunak interaktif yang dimaksudkan untuk membantu pengambil keputusan menyusun, menganalisis dan memanipulasi informasi dari data raw, dokumen, kerangka kerja dan model bisnis untuk mengidentifikasi, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. SPK adalah aplikasi program komputer yang digunakan dalam situasi tertentu untuk menganalisis data bisnis dan menyajikannya sehingga pengguna dapat membuat keputusan bisnis dengan lebih mudah.[6]

Tujuan dari SPK adalah untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

### **2.2.2 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan**

Dari pengertian sistem pendukung keputusan maka dapat ditentukan karakteristik antara lain :

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
2. Adanya *interface* manusia / mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang control proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tak struktur.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
6. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen[7]

### **2.2.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan**

Adapun komponen-komponen dari SPK adalah sebagai berikut:

1. *Data Management*

Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management system* (DBMS).

#### 2. *Model Management*

Melibatkan model finansial, statistikal, *management science*, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen *software* yang dibutuhkan.

#### 3. *Communication*

*User* dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

#### 4. *Knowledge Management*

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.[7]

### 2.2.4 Tujuan dari SPK

Berikut ini terdapat beberapa tujuan dari sistem pendukung keputusan, terdiri atas:

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas. Membangun satu kelompok pengambil keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada di berbagai lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan).

6. Dukungan kualitas. Komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat. Sebagai contoh, semakin banyak data yang diakses, semakin banyak data yang diakses, makin banyak juga alternatif yang bisa dievaluasi.
7. Berdaya saing. Manajemen dan pemberdayaan sumber daya perusahaan. Tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam memproses dan penyimpanan.[7]

### **2.2.5 Jenis-Jenis Sistem Pendukung Keputusan**

Berikut ini terdapat beberapa sistem pendukung keputusan, terdiri atas:

#### **1. Keputusan Terstruktur**

Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin. Informasi yang dibutuhkan spesifik, terjadwal, sempit, interaktif, *realtime*, *internal*, dan detail. Prosedur yang dilakukan untuk pengambilan keputusan sangat jelas. Keputusan ini terutama dilakukan pada manajemen tingkat bawah.

Contoh: Keputusan pemesanan barang dan keputusan penagihan piutang; menentukan kelayakan lembur, mengisi persediaan, dan menawarkan kredit pada pelanggan.

#### **2. Keputusan Semiterstruktur**

Keputusan semiterstruktur adalah keputusan yang mempunyai sifat yakni sebagian keputusan dapat ditangani oleh komputer dan yang lain tetap harus dilakukan oleh pengambil keputusan. Informasi yang dibutuhkan fokus, spesifik, interaktif, internal, *real time*, dan terjadwal.

Contoh: Pengevaluasian kredit, penjadwalan produksi dan pengendalian sediaan, merancang rencana pemasaran, dan mengembangkan anggaran departemen.

#### **3. Keputusan Tidak Terstruktur**

Keputusan tak terstruktur adalah keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Keputusan ini

menuntut pengalaman dan berbagai sumber yang bersifat eksternal. Keputusan ini umumnya terjadi pada manajemen tingkat atas. Informasi yang dibutuhkan umum, luas, internal, dan eksternal.

Contoh: Pengembangan teknologi baru, keputusan untuk bergabung dengan perusahaan lain, perekutan eksekutif[7]

### 2.2.6 Tipe Sistem Pendukung Keputusan

Penting untuk dicatat bahwa DSS tidak memiliki model khusus yang diterima atau digunakan di seluruh dunia. Karena banyak teori DSS telah diimplementasikan, ada banyak cara untuk mengklasifikasikan DSS..

1. DSS model pasif Ini adalah model DSS yang hanya mengumpulkan dan mengatur data secara efektif, biasanya tidak memberikan keputusan tertentu, tetapi hanya menampilkan data. DSS yang aktif benar-benar memproses data dan dengan jelas menyarankan berbagai solusi berdasarkan data tersebut.
2. DSS model aktif sebaliknya memproses data dan secara eksplisit menunjukkan solusi berdasarkan pada data yang diperoleh, walau harus diingat bahwa intervensi manusia terhadap data tidak dapat dipungkiri lagi. Misalnya, data yang kotor atau data sampah, pasti akan menghasilkan keluaran yang kotor juga (*garbage in garbage out*).
3. DSS bersifat kooperatif adalah Saat mengumpulkan, menganalisis data, dan kemudian memberikannya kepada orang-orang yang membantu sistem memodifikasi atau meningkatkan data.
4. *Model Driven* DSS adalah Sistem pendukung keputusan di mana pengambil keputusan dapat menggunakan simulasi statistik atau model keuangan untuk menghasilkan solusi atau strategi tanpa perlu mengumpulkan data dalam jumlah besar.
5. *Communication Driven* DSS adalah suatu tipe DSS yang banyak digabungkan dengan metode atau aplikasi lain, untuk menghasilkan serangkaian keputusan, solusi atau strategi.

6. *Data Driven* DSS menekankan pada pengumpulan data, kemudian proses pengumpulan data tersebut sesuai dengan kebutuhan pengambil keputusan, dapat berupa data internal maupun eksternal dan memiliki berbagai format. Sangat penting untuk mengumpulkan dan mengklasifikasikan data secara berurutan, seperti data penjualan harian, anggaran operasional dari satu periode ke periode lainnya, inventaris tahun sebelumnya, dll.
7. *Document Driven* DSS menggunakan beragam dokumen dalam bermacam bentuk seperti dokumen teks, excel, dan rekaman basis data, untuk menghasilkan keputusan serta strategi dari manipulasi data.
8. *Knowledge Driven* DSS adalah tipe DSS yang menggunakan aturan-aturan tertentu yang disimpan dalam komputer, yang digunakan manusia untuk menentukan apakah keputusan harus diambil. Misalnya, batasan berhenti pada perdagangan bursa adalah suatu model *knowledge driven* DSS.[7]

### 2.2.7 Logika Fuzzy

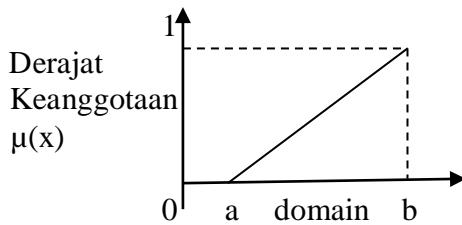
Menurut Sutojo et al pada bukunya yang berjudul Kecerdasan Buatan. Logika *Fuzzy* adalah metode sistem kontrol pemecahan suatu masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem sederhana, sistem kecil, sistem kontrol, jaringan komputer dan *embedded system*. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, artinya sesuatu tersebut hanya memiliki dua kemungkinan, Ya atau Tidak, Benar atau Salah. Dua kemungkinan tersebut mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Suatu keadaan dapat memiliki dua nilai Ya dan Tidak, Benar dan Salah secara bersamaan, tetapi besar nilainya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. [4]

Logika fuzzy merupakan metode yang cocok untuk memetakan ruang masukan ke ruang keluaran dengan nilai kontinyu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa hal-hal tertentu adalah benar sampai batas tertentu pada waktu yang sama, dan salah sampai batas tertentu. Sistem logika *fuzzy* terdiri dari himpunan *fuzzy* dan aturan *fuzzy*. Himpunan bagian *fuzzy* adalah himpunan bagian yang berbeda dari variabel masukan dan keluaran.[8]

### 2.2.8 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data kedalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.[9]

#### 1) Representasi Linear Naik

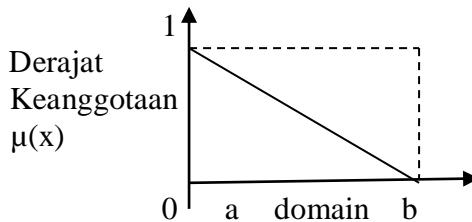


**Gambar 2. 1 :** Representasi Linier Naik

Fungsi keanggotaan:

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

#### 2) Representasi Linear Turun

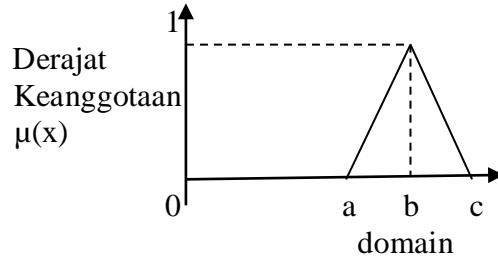


**Gambar 2. 2 :** Representasi Linier Turun

Fungsi Keanggotaan :

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

3) Representasi Kurva Segitiga

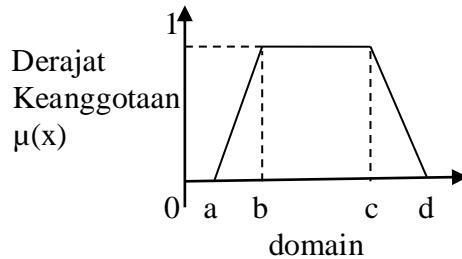


**Gambar 2. 3 :** Representasi Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

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

4) Representasi Kurva Trapesium



**Gambar 2. 4 :** Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & x \geq d \end{cases}$$

### 2.2.9 Fuzzy Tsukamoto

Pada metode *Tsukamoto*, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai *output crisp*/hasil yang tegas (Z) dicari dengan cara mengubah (berupa himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturanaturan *fuzzy*) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan). Metode defuzzifikasi yang digunakan

dalam metode *Tsukamoto* adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat/berbobot (*Center Average Defuzzyfier*). [4]

Dalam proses inferensinya, metode *Fuzzy Tsukamoto* memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses mengubah input sistem dengan nilai tegas atau *crisp* menjadi himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy*..

2. Pembentukan *Rules IF-Then*

Proses untuk membentuk *Rule* yang akan digunakan dalam bentuk IF – THEN yang tersimpan dalam basis keanggotaan *fuzzy*.

3. Mesin Inferensi

Proses untuk mengubah masukan *fuzzy* menjadi keluaran *fuzzy* dengan cara fuzzifikasi tiap *Rule* (IF-THEN *Rules*) yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai alpha-predikat tiap-tiap *Rule*. Kemudian masing-masing nilai alpha-predikat digunakan untuk menghitung *output* masing-masing *Rule* (nilai *z*).

4. Defuzzifikasi

Mengubah keluaran *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai yang tegas atau *crisp*. Dengan menggunakan metode rata-rata terbobot untuk mendapatkan hasil akhir dengan menggunakan persamaan Weight Average[10]

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \dots + \alpha_n * z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n} \quad \dots\dots(1)[8]$$

### Contoh Kasus

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.

### 1. Fuzzifikasi.

Fuzzifikasi adalah proses mengubah *input* dari himpunan tegas (*crisp*) menjadi himpunan *fuzzy* (variabel linguistik) dengan menggunakan fungsi kenggotaan. Himpunan variabel *input* dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan himpunan *output* pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 2 : Himpunan Variabel *Input***

Variabel		Himpunan <i>Fuzzy</i>		Domain
Nama	Notasi	Nama	Notasi	
Harga (rupiah)	<i>a</i>	Murah	<i>a</i> 1	[3000000-4000000]
		Cukup Murah	<i>a</i> 2	[4000000-5000000]
		Cukup Mahal	<i>a</i> 3	[4500000-6500000]
		Mahal	<i>a</i> 4	[6500000-9000000]
Processor (poin)	<i>b</i>	Rendah	<i>b</i> 1	[700-1750]
		Cukup Rendah	<i>b</i> 2	[1250-2750]
		Cukup Tinggi	<i>b</i> 3	[2350-4000]
		Tinggi	<i>b</i> 4	[3150-4750]
Ukuran layar (inci)	<i>c</i>	Kecil	<i>c</i> 1	[12.3-14.5]
		Besar	<i>c</i> 2	[13.3-15.6]
Harddisk (gb)	<i>d</i>	Kecil	<i>d</i> 1	[250-564]
		Besar	<i>d</i> 2	[360-756]
RAM (GB)	<i>e</i>	Kecil	<i>e</i> 1	[2-5]
		Besar	<i>e</i> 2	[3-6]

Variabel		Himpunan <i>Fuzzy</i>		Domain
Nama	Notasi	Notasi	Notasi	
VGA (poin)	$f$	Rendah	$f1$	[100-375]
		Cukup	$f2$	[275-650]
		Rendah		
		Cukup	$f3$	[450-825]
		Tinggi		
		Tinggi	$f4$	[725-1000]

Pada Tabel diatas dibentuk fungsi keanggotaan variabel sebagai berikut.

### 1. Fungsi keanggotaan variabel harga

$$\mu_{a1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 3000000; \\ \frac{4000000-x}{1000000}, & 3000000 \leq x \leq 4000000; \\ 0, & x \geq 4000000; \end{cases}$$

$$\mu_{a2}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 4000000; \\ \frac{5000000-x}{1000000}, & 4000000 \leq x \leq 5000000; \\ 0, & x \geq 5000000; \end{cases}$$

$$\mu_{a3}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 4500000; \\ \frac{x-4500000}{2000000}, & 4500000 \leq x \leq 6500000; \\ 1, & x \geq 6500000; \end{cases}$$

$$\mu_{a4}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 6500000; \\ \frac{x-6500000}{2500000}, & 6500000 \leq x \leq 9000000; \\ 1, & x \geq 9000000. \end{cases}$$

### 2. Fungsi keanggotaan variabel *Processor*

$$\mu_{b1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 700; \\ \frac{1750-x}{1050}, & 700 \leq x \leq 1750; \\ 0, & x \geq 1750; \end{cases}$$

$$\mu_{b2}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 1250; \\ \frac{2750-x}{1500}, & 1250 \leq x \leq 2750; \\ 0, & x \geq 2750; \end{cases}$$

$$\mu_{b3}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2350; \\ \frac{x-2350}{1650}, & 2350 \leq x \leq 4000; \\ 1, & x \geq 4000; \end{cases}$$

$$\mu_{b4}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3150; \\ \frac{x-3150}{1600}, & 3150 \leq x \leq 4750; \\ 1, & x \geq 4750. \end{cases}$$

3. Fungsi keanggotaan variabel ukuran layar

$$\mu_{e1}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 12.3; \\ \frac{14.5-x}{2.2}, & 12.3 \leq x \leq 14.5; \\ 0, & x \geq 14.5; \end{cases}$$

$$\mu_{e2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 13.3; \\ \frac{x-13.3}{2.3}, & 13.3 \leq x \leq 15.6; \\ 1, & x \geq 15.6. \end{cases}$$

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 berikut.

**Tabel 2.3** : 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 2.3 diatas dapat dibentuk fungsi keanggotaan variabel performa sebagai berikut.

$$\mu_{g1}(x) = \begin{cases} \frac{50-x}{50}, & 0 \leq x \leq 50; \\ 0, & x \geq 50. \end{cases} \quad \mu_{g2}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 50; \\ \frac{x-50}{50}, & 50 \leq x \leq 100; \\ 1, & x \geq 100. \end{cases}$$

## 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. Inferensi.

Inferensi adalah proses penggabungan *rule* berdasarkan data (variabel) yang tersedia. 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.

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

#### 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  $i$ ,  $i \in \{1; 2; \dots; n\}$ , langkah terakhir menggabungkan *output crisp* dan derajat ke-anggotaan *fuzzy* menjadi satu nilai *crisp* (Chang dan Hung). Metode tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

## 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.

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

## 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*

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

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.*

### 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

$$\begin{aligned}
a_9 &= \mu_{a3}(a) \wedge \mu_{b3}(b) \wedge \mu_{c2}(c) \wedge \mu_{d2}(d) \wedge \mu_{e2}(e) \wedge \mu_{f3}(f) \\
&= \min(\mu_{a3}(6599000), \mu_{b3}(3275), \mu_{c2}(15.6), \mu_{d2}(1000), \mu_{e2}(8), \\
&\quad \mu_{f3}(1088)) \\
&= \min(1, 0.56, 1, 1, 1, 1) \\
&= 0.56.
\end{aligned}$$

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

Pada *rule* ke-9 hingga *rule* ke-16 dengan cara perhitungan yang sama diperoleh hasil pada tabel 2.3

**Tabel 2.4 :** Nilai  $\alpha$  Predikat dan  $z$  Pada Rule Ke-9 Hingga Rule ke-16

<i>Rule</i>	<i>α–predikat</i>	<i>z</i>	<i>Rule</i>	<i>α–predikat</i>	<i>z</i>
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. Defuzzifikasi.

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

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{\sum_{k=9}^{16} \alpha_k z_k}{\sum_{k=9}^{16} \alpha_k} \\
 &= \frac{(\alpha_9 z_9) + (\alpha_{10} z_{10}) + \dots + (\alpha_{15} z_{15}) + (\alpha_{16} z_{16})}{\alpha_9 + \alpha_{10} + \dots + \alpha_{15} + \alpha_{16}} \\
 &= \frac{104.3}{1.44} \\
 &= 72.53. \tag{3}
 \end{aligned}$$

#### 5. Pembagian Kategori.

Berdasarkan nilai defuzz<sub>kasi</sub> 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.[11]

#### 2.2.10 Laptop

Laptop masa kini merupakan salah satu perlengkapan yang paling dibutuhkan, dan hampir setiap orang yang bekerja atau belajar memiliki. Kini, komputer notebook telah menggantikan fungsi komputer (*personal computer*) yang mudah dibawa kemana-mana. Selain fungsinya yang sama, laptop lebih sederhana dan ringan dari komputer.[12]

Laptop adalah suatu pemrosesan data (*data processor*) yang dapat melakukan perhitungan yang besar dan cepat, termasuk aritmatika atau logika yang operasi besar, tanpa campur tangan manusia yang beroprasи selama pemrosesan.[10]

Pengertian laptop juga diartikan sebagai perangkat komputer yang lebih kecil dan ringan dari komputer. Komputer laptop memiliki fungsi yang sama dengan komputer, hanya saja dapat menyelesaikan tugas-tugas yang membosankan, tentunya komputer memiliki lebih banyak fungsi dari pada komputer laptop..

## 1. Komponen Laptop

Laptop mempunyai beberapa komponen diantaranya:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Layar LCD/ Monitor             | 11. VGA                       |
| 2. <i>Keyboard</i>                | 12. <i>Fan Processor</i>      |
| 3. <i>Touchpad</i>                | 13. Baterai                   |
| 4. <i>Hardisk</i> (HDD/SSD)       | 14. <i>Charger</i>            |
| 5. Ram                            | 15. <i>Slot Memory</i>        |
| 6. Rom                            | 16. Perangkat audio           |
| 7. <i>Mainboard / Motherboard</i> | 17. <i>Speaker</i>            |
| 8. <i>Processor</i>               | 18. Slot RJ45/ Kabel Internet |
| 9. <i>Webcame</i>                 | 19. Slot USB                  |
| 10. CD/DVD Room                   | 20. <i>Sound Card</i>         |
|                                   | 21. Dan lainnya               |

## 2. Kelebihan Laptop

Dibandingkan dengan komputer, laptop memiliki keunggulan sebagai berikut:

- (1) Nyaman untuk dibawa
- (2) Lebih ringan dari komputer
- (3) Lebih tipis dari komputer
- (4) Karena ada baterai, ini dapat digunakan tanpa terhubung ke sumber listrik
- (5) Tidak perlu ruang besar

## 3. Jenis-Jenis Laptop

Berikut adalah jenis-jenis laptop yang ada dipasaran :

### (a) *Notebook*

Komputer portabel (*portable computer*), ukurannya 10 inci.

### (b) *Netbook*

Ini adalah laptop dengan spesifikasi tertentu. Ini seperti menggunakan prosesor Intel Atom yang ukurannya lebih kecil dari 12 inci.

### (c) *Mainstream*

Merupakan laptop dengan prosesor yang lebih tinggi (seperti Core 2 Duo, Core i3, Core i5 dan Core i7). Memori RAM minimal 2GB, keyboard ukuran penuh.

(d) Tablet PC

Merupakan komputer notebook dengan layar sentuh, sehingga dapat diputar dan mudah dibawa kemana-mana.

4. Beberapa Produsen Laptop

Beberapa produsen laptop yaitu seperti : Acer, Apple, ASUS, Axioo, Lenovo, Toshiba, Samsung, Sony, Dell, LG, Hawlett Packard, Zyrex[12]

5. Kriteria pemilihan laptop

Berikut adalah kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan laptop :

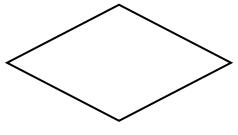
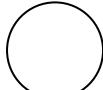
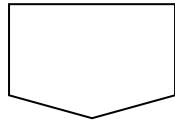
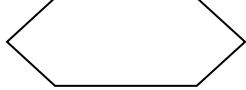
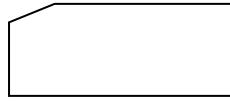
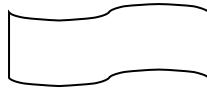
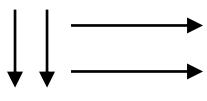
- (a) Harga
- (b) Ukuran Layar
- (c) *Processor*
- (d) RAM
- (e) *Harddisk*

**2.2.13 Flowchart**

Pengertian *flowchart* (diagram alir) atau diagram alir disebut *flowchart* adalah diagram yang secara logis memandu alur dari suatu program atau proses sistem. Diagram alir adalah cara untuk menjelaskan tahap pemecahan masalah dengan mengungkapkan simbol-simbol standar yang mudah dipahami, digunakan, dan standar.[13] Berikut ini adalah simbol-simbol Bagan Alir.

**Tabel 2. 5 :** Simbol Bagan Alir[14]

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminal</i>	Menyatakan awal atau akhir program
	<i>Output</i>	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung peralatannya
	<i>Process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan kemungkinan jawaban : ya / tidak
	<i>Connector</i>	Menyambungkan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
	<i>Offline Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses yang berbeda
	<i>Predifined Process</i>	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
	<i>Punched Card</i>	Menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
	<i>Punch Tape</i>	Berfungsi <i>input</i> dan <i>output</i> memakai pita kertas yang berlubang
	<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i> )
	<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses

Sumber : [pelajaran.co.id](http://pelajaran.co.id), 2018

## 2.2.14 Perangkat Lunak Pendukung

### 1. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994. Pada awalnya PHP adalah singkatan dari "*Personal Home Page Tools*". Selanjutnya diganti menjadi FI ("*Forms Interpreter*"). Sejak versi 3.0, nama bahasa ini diubah menjadi "PHP: *Hypertext Preprocessor*" dengan singkatannya "PHP". PHP versi terbaru adalah versi ke-5.



**Gambar 2. 5 :** Bahasa pemrograman PHP

PHP juga banyak diaplikasikan untuk pembuatan program-program seperti sistem informasi klinik, rumah sakit, akademik, keuangan, manajemen aset, manajemen bengkel dan lain-lain. Dapat dikatakan bahwa program aplikasi yang dulunya hanya dapat dikerjakan untuk desktop aplikasi, PHP sudah dapat mengerjakannya.

Penerapan PHP saat ini juga banyak ditemukan pada proyek-proyek pemerintah seperti *e-budgetting*, *e-procurement*, *e-goverment* dan lainnya.

Sisi lain dari PHP :

- (1) Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak perlu untuk dikompilasi (*compile*)
- (2) Mudah diinstall ke dalam *Web Server* yang mendukung PHP seperti apache dengan konfigurasi yang mudah.
- (3) Dalam sisi pengembangan lebih mudah karena banyaknya milis-milis ataupun tutorial yang membahas tentang PHP.

(4) PHP dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, baik Windows, Linux, Macintosh.

Dalam beberapa referensi penulis sering menemukan aturan penulisan *tag* pembuka, penulis lebih menyarankan kepada mereka untuk menuliskan *tag* pembuka secara lengkap yaitu *tag* pembuka. Karena apabila *short\_open\_tag* pada php ini bernilai *Off* maka akan banyak *error* yang akan ditemukan pada *website* nantinya.

Contoh:

```
echo "Halo Dunia";
?>
```

PHP dapat dijalankan melalui file HTML yang kemudian dipanggil melalui *Web Browser* seperti *Mozilla Firefox*, *Netscape*, atau *Internet Explorer*. Program dalam PHP ditulis dengan diberi ekstensi ".php". [15]

## 2. *MySQL*

*MySQL* adalah sebuah *database management system* (manajemen basis data) menggunakan perintah dasar SQL (*Structured Query Language*) yang cukup terkenal. *Database management system* (DBMS) *MySQL* multi pengguna dan multi alur ini sudah dipakai lebih dari 6 juta pengguna di seluruh dunia.

*MySQL* adalah DBMS yang *open source* dengan dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* (perangkat lunak bebas) dan *Shareware* (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi *MySQL* adalah *database server* yang gratis dengan lisensi *GNU General Public License* (GPL) sehingga dapat dipakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada.

*SQL* sendiri merupakan suatu bahasa yang dipakai di dalam pengambilan data pada *relational database* atau *database* yang terstruktur. Jadi *MySQL* adalah *database management system* yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan *database server*.

*MySQL* mempunyai beberapa kelebihan yang bisa dimanfaatkan untuk mengembangkan perangkat lunak yang andal seperti:

1. Mendukung Integrasi Dengan Bahasa Pemrograman Lain.
2. Tidak Membutuhkan RAM Besar.
3. Mendukung Multi *User*.
4. Bersifat *Open source*
5. Struktur Tabel yang Fleksibel.
6. Tipe Data yang Bervariasi.
7. Keamanan yang Terjamin.[16]



**Gambar 2. 6 : Aplikasi Database MySQL**

### **3. *Adobe Dreamweaver***

*Adobe Dreamweaver* merupakan aplikasi pengembang yang berfungsi untuk mendesain web yang dibuat, dikembangkan, dan diproduksi oleh *Adobe System*. Sampai saat ini versi terbaru dari *Adobe Dreamweaver* adalah *Adobe Dreamweaver CS6* yang dirilis pada tanggal 21 April 2012.[17]



**Gambar 2. 7 : Adobe Dreamweaver**

### **4. *Adobe Photoshop***

*Adobe Photoshop* adalah *software* kompleks yang dapat digunakan untuk membuat, mengedit, dan mengolah tampilan, termasuk mengoreksi warna dan

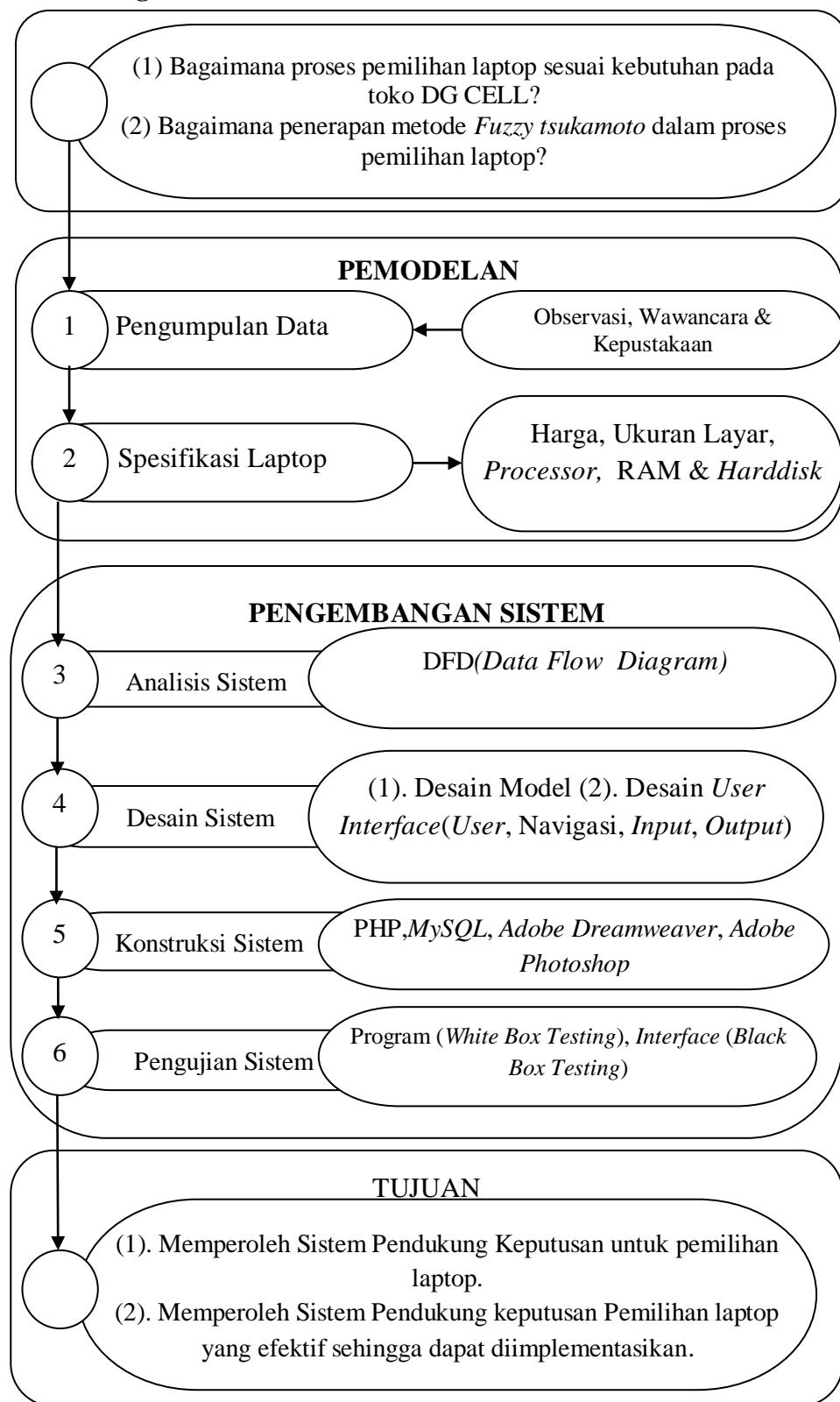
memberikan efek tampilan untuk gambar atau foto. Hasil dari program ini berupa gambar atau image, yang terbagi menjadi dua kelompok di komputer. Gambar Bitmap dan gambar vektor. Dengan kemampuan pemrosesan bitmap yang sangat baik, *Adobe Photoshop* telah menjadi standar umum untuk memproses objek bitmap. *Adobe Photoshop* memiliki beberapa fitur luar biasa untuk membuat aplikasi yang berharga berbasis vektor. Namun, ini membutuhkan pemahaman tentang konsep dasar pembentukan kurva vektor, dan aplikasi tidak dapat membuang konsep ini saat menangani bitmap (seperti *Photoshop*).

Konsep dasar yang harus dipahami adalah: manajemen *layer*, pembuatan dan pemilihan jalur. *Toolbox* digunakan sebagai tombol pengganti perintah untuk mempercepat pekerjaan. Nama-nama *toolbox* terdiri atas *Marquee tools*, *Lasso tools*, *Magic Wand tool*, *Move tool*, *Crop tool*, *Slice tool*, *Healing brush tool*, *Pencil tool*, *Clone Stamp tool*, *History Brush tool*, *Eraser tool*, *Paint Bucket tool*, *Blur tool*, *Path Component Selection tool*, *Type tool*, *Pen tool*, *Zoom tool*, *Eyedroper Hand tool*, dan sebagainya. [18]



**Gambar 2.8 : *Adobe Photoshop***

### 2.3 Kerangka Pikir



**Gambar 2.9 : Kerangka Pikir**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian**

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dipandang dari perlakuan terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori.

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian korelasional.

Subjek penelitian ini adalah klasifikasi pada objek Laptop/*Notebook*. Penelitian ini dimulai dari tanggal 22 Oktober 2020 sampai dengan selesai yang berlokasi pada Toko DG CELL yang berada di Jl. Trans Sulawesi, Marisa Utara, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

Data pada penelitian ini digunakan untuk kebutuhan informasi yang mencerminkan kebenaran sesuai dengan kondisi faktual, sehingga informasi yang dihasilkan dapat berguna dalam pengambilan keputusan yang dikumpulkan menggunakan teknik :

a. Observasi

Observasi adalah metode penelitian untuk mencari data dengan cara terjun langsung ke lokasi untuk mendapatkan gambaran mengenai hal yang akan diteliti. Dalam penelitian ini observasi akan dilakukan ke tempat pembelian laptop yang sudah ditentukan.

b. Wawancara

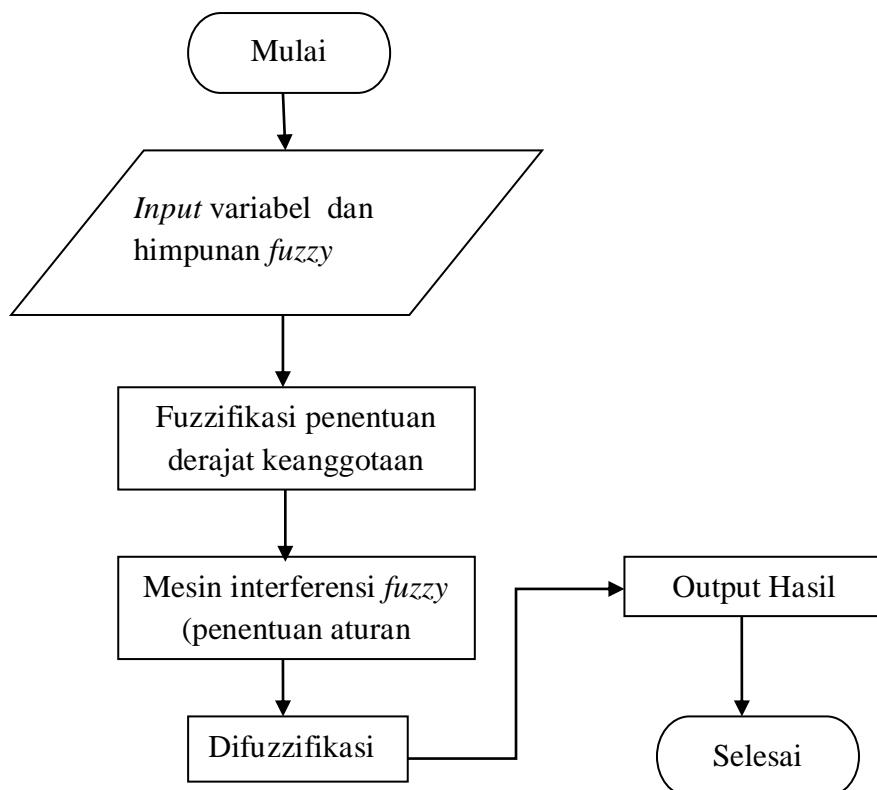
Wawancara merupakan salah satu cara memperoleh data dengan proses tatap muka langsung dan tanya jawab dengan pihak yang terkait. Cara ini digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang mekanisme penentuan dalam pembelian laptop dengan melakukan wawancara langsung kepada sales atau penjual laptop dan calon pembeli yang berada pada tempat pembelian laptop.

### c. Kepustakaan

Pengumpulan informasi yang berasal dari buku, jurnal, laporan dan sumber data tertulis yang lain yang terikat dengan permasalahan yang diteliti.

### 3.3 Pengolahan Data

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat dibagi lagi secara lebih rinci ke dalam detail proses yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 3. 1 : Gambaran Umum Pengolahan Data**

### 3.4 Evaluasi Model

Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam klasifikasi menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*. Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *White Box Testing* untuk mengetahui akurasi.

### 3.5 Pengembangan Sistem

Dalam membangun aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan laptop yang menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* menggunakan beberapa perangkat lunak di antaranya, yaitu :

- (1) PHP (*Hypertext Preprocessor*)
- (2) MySQL
- (3) *Adobe Dreamweaver*
- (4) *Adobe Photoshop*

#### 3.5.1 Analisis Sistem

Analisis sistem akan memberikan gambaran tentang sistem yang sedang berjalan, yang bertujuan untuk memiliki pemahaman yang lebih jelas tentang cara kerja sistem atau desainnya, serta untuk menentukan dan mengevaluasi masalah yang muncul dan kebutuhan perbaikan yang diharapkan.[19]

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk *Functional Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk DFD (*Data Flow Diagram*).

#### 3.5.2 Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

1. Desain Model, menggunakan alat bantu XAMPP,dalam bentuk :
  - (a) Model jaringan dari sistem adalah *stand alone*
2. Desain *User Interface*, menggunakan alat bantu *Adobe Photoshop* dalam bentuk:
  - (a) Mekanisme *User*
  - (b) Mekanisme navigasi
  - (c) Mekanisme (*Page* jika web atau form jika desktop).
  - (d) Mekanisme *output*
3. Desain Data, menggunakan alat bantu MySQL dalam bentuk :
  - (a) Format data yang digunakan adalah SQL.
  - (b) Struktur data

- (c) *Database Diagram*
4. Desain Program, menggunakan alat bantu *Adobe Dreamweaver* dalam bentuk:
- (a) *Class*
  - (b) *Atribut*
  - (c) *Method*
  - (d) *Event*
  - (e) Struktur data
  - (f) *Entity Relationship Diagram*.

### 3.5.3 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil tahap analisis dan desain ke dalam kode-kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah *Adobe Dreamweaver* dengan bahasa pemrograman PHP. Teknologi *web* yang digunakan PHP. Alat bantu *database* yang digunakan *My SQL*.

### 3.5.4 Pengujian Sistem

#### (a) *White Box Testing*

*Software* yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metode/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan edge. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah *Region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila *independent path* =  $V(G) = (CC) = \text{Regio}$ , di mana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

#### (b) *Black Box Testing*

Selanjutnya *software* diuji pula dengan metode *Black Box* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya : (1) Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) Kesalahan *interface*; (3) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data

eksternal; (4) Kesalahan performa; (5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.[20]

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **4.1 Hasil Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Data Alternatif**

Data Alternatif adalah data yang akan digunakan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan laptop berupa merek dan tipe laptop. Data ini didapatkan dari hasil penelitian pada toko DG CELL.

**Tabel 4. 1 : Data Alternatif**

No.	Merek & Tipe Laptop
1	Acer A514-52G
2	Acer A1131
3	Acer A514-32
4	Acer A1541
5	Acer A1552-K
6	Acer A1533
7	Asus 402Y
8	Asus X441M
9	Asus X441-BA
10	Asus X441-U

##### **4.1.2 Data Kriteria**

Data kriteria merupakan data yang akan dijadikan parameter penilaian pada sistem pendukung keputusan ini. Berikut ini adalah data kriteria yang didapatkan pada saat penelitian pada toko DG CELL.

**Tabel 4. 2 : Data Kriteria**

No.	Kriteria
1	Harga
2	Ukuran Layar
3	<i>Processor</i>
4	RAM
5	Harddisk

## 4.2 Hasil Pemodelan

### 4.2.1 Kondisi Parameter dan Bobot

Berikut ini adalah daftar kondisi parameter dan bobot yang akan digunakan dalam "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop pada toko DG CELL".

**Tabel 4. 3 : Data Kondisi Parameter dan Bobot Untuk Kriteria Harga**

No	Parameter	Kondisi	Bobot
1	Harga Laptop	Dibawah 4 Juta	9,5
2	Harga Laptop	4 Juta – 4,5 Juta	8,5
3	Harga Laptop	4,5 Juta – 5 Juta	7,5
4	Harga Laptop	5 Juta – 6 Juta	5,5
5	Harga Laptop	6 Juta -7 Juta	3,5
6	Harga Laptop	Diatas 7 Juta	2,5

**Tabel 4. 4 : Daftar Kondisi Parameter dan Bobot Untuk Kriteria Spesifikasi**

No	Parameter	Kondisi	Bobot
1	RAM	4 GB	5
2	RAM	2 GB	1,5
3	Ukuran Layar	14 inch	1
4	Ukuran Layar	11 Inch	0,5
5	Processor	Intel Core i5	2
6	Processor	Intel Core i3	1,25
7	Processor	Intel Celeron	1
8	Processor	AMD	0,5
9	Harddisk	1 TB	2
10	Harddisk	500 GB	0,5

#### 4.2.2 Daftar Himpunan Variabel

Berikut ini adalah Daftar Himpunan Variabel Pemilihan Laptop yang dapat dilihat dalam Tabel 4.3 sebagai berikut :

**Tabel 4. 5 : Daftar Himpunan Variabel**

No	Variabel	Kode	Himpunan	Range	Kurva
1	Harga	R	Rendah	6-10	Linier Naik
2	Harga	S	Sedang	3-5-6	Segitiga
3	Harga	T	Tinggi	0-4	Linier Turun
4	Spesifikasi	T	Tinggi	6-10	Linier Naik
5	Spesifikasi	S	Sedang	4-5-6	Segitiga
6	Spesifikasi	R	Rendah	0-4	Linier Turun
7	Performa	T	Tinggi	3-10	Linier Naik
8	Performa	R	Rendah	0-3	Linier Turun

Selanjutnya masing-masing indikator tersebut dianggap sebagai variabel yang akan dijadikan sebagai faktor untuk penentuan laptop yang akan dipilih.

#### 4.3 Hasil Pengembangan Sistem

##### 4.3.1 Analisa Sistem

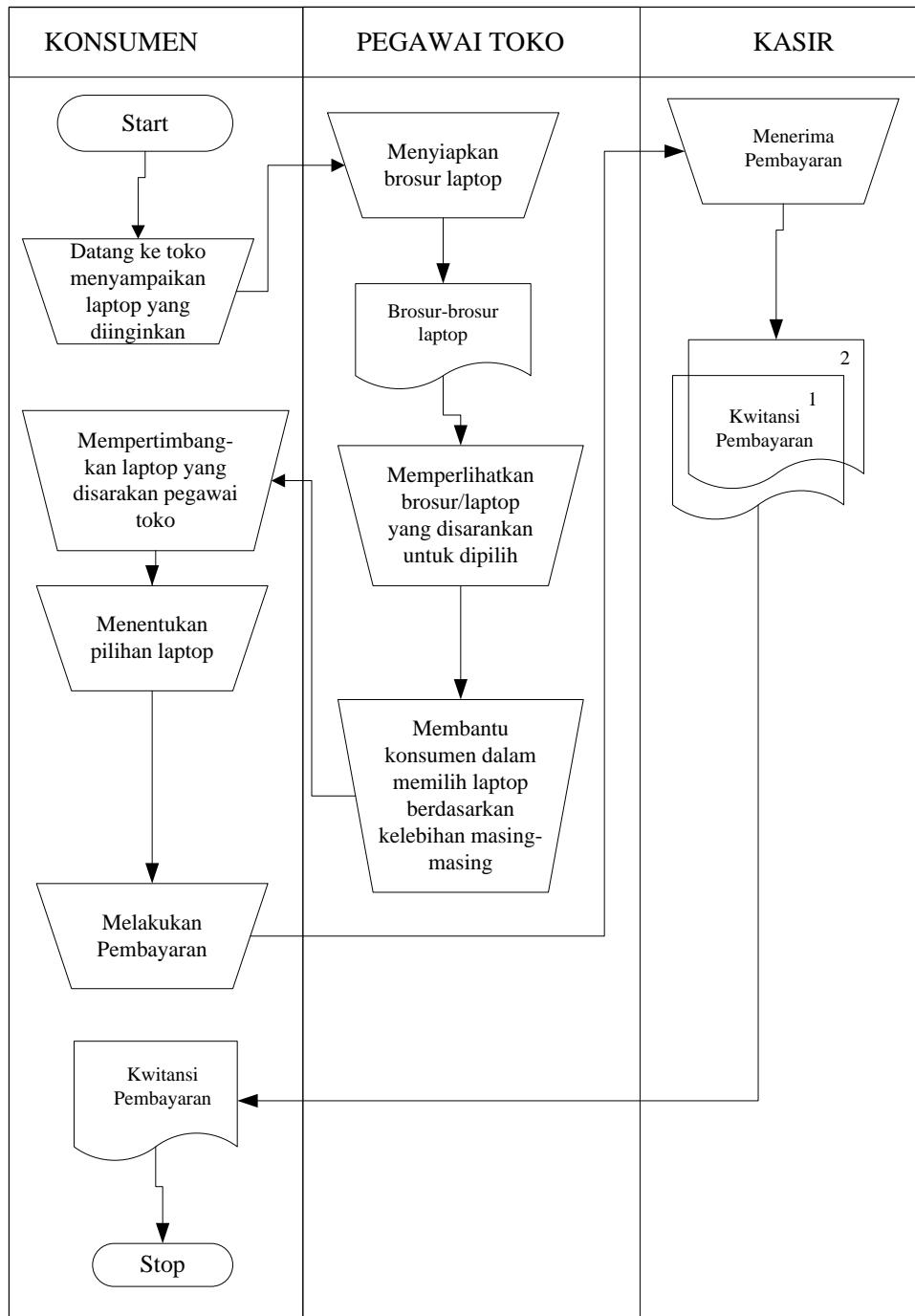
Tahapan analisis sistem diperlukan untuk menentukan derajat pengambilan keputusan yang digunakan, serta mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah dan kendala yang muncul, serta sistem dapat menjelaskan seluruh proses fakta dan data secara keseluruhan. Tahap analisis sistem dilakukan setelah tahap perencanaan sistem dan sebelum tahap desain sistem. Sistem yang sedang berjalan dalam proses Pemilihan Laptop di toko DG CELL adalah sebagai berikut:

- (a) Konsumen datang ke toko
- (b) Menyampaikan laptop sesuai yang diinginkan

- (c) Pegawai Toko Menyiapakan brosur, memperlihatkan brosur & Laptop kepada konsumen.
- (d) Pegawai Toko membantu konsumen memilih berdasarkan kelebihan masing-masing laptop
- (e) Konsumen mempertimbangkan laptop yang disarankan
- (f) Konsumen menentukan pilihan laptop
- (g) Konsumen Melakukan Pembayaran ke Kasir
- (h) Kasir menerima pembayaran dan memberikan kwitansi pembayaran kepada konsumen

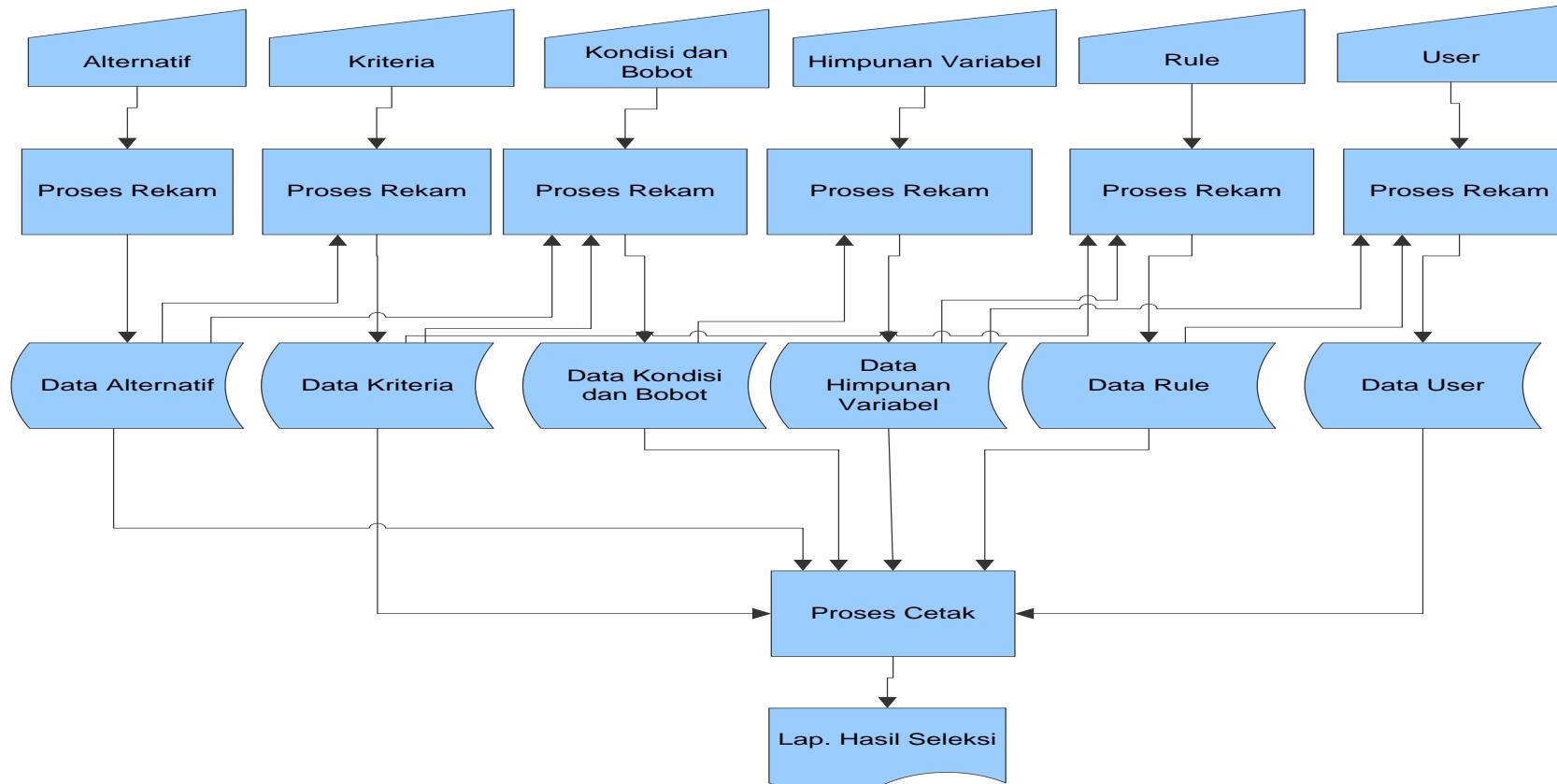
#### **4.3.1.1 Analisa Sistem Berjalan**

Sistem yang sedang berjalan dalam diagram alir dokumen, seperti yang ditunjukan pada Gambar 4.1 berikut ini :



**Gambar 4. 1 : Bagan Alir Dokumen**

#### 4.3.1.2 Analisa Sistem Yang Diusulkan



Gambar 4. 2 : Bagan Alir Sistem Yang Diusulkan

### 4.3.2 Desain Sistem

#### 4.3.2.1 Desain Sistem

Penilaian dilakukan dengan melihat nilai-nilai dari setiap kriteria yang digunakan yaitu terdiri dari Data Variabel dan Data Parameter. Kriteria Data Variabel terdiri dari :

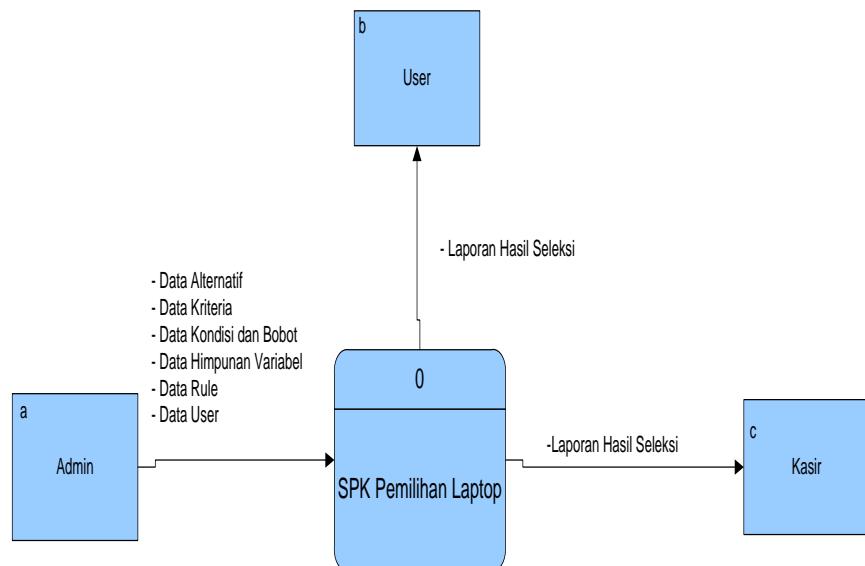
1. Harga
2. Spesifikasi

Kriteria Data Parameter terdiri dari :

1. Harga
  - (a) Harga dari laptop
2. Spesifikasi
  - (a) Ukuran Layar dari laptop-laptop tersebut dalam satuan inch
  - (b) Jenis *processor* yang digunakan
  - (c) RAM
  - (d) *Harddisk*

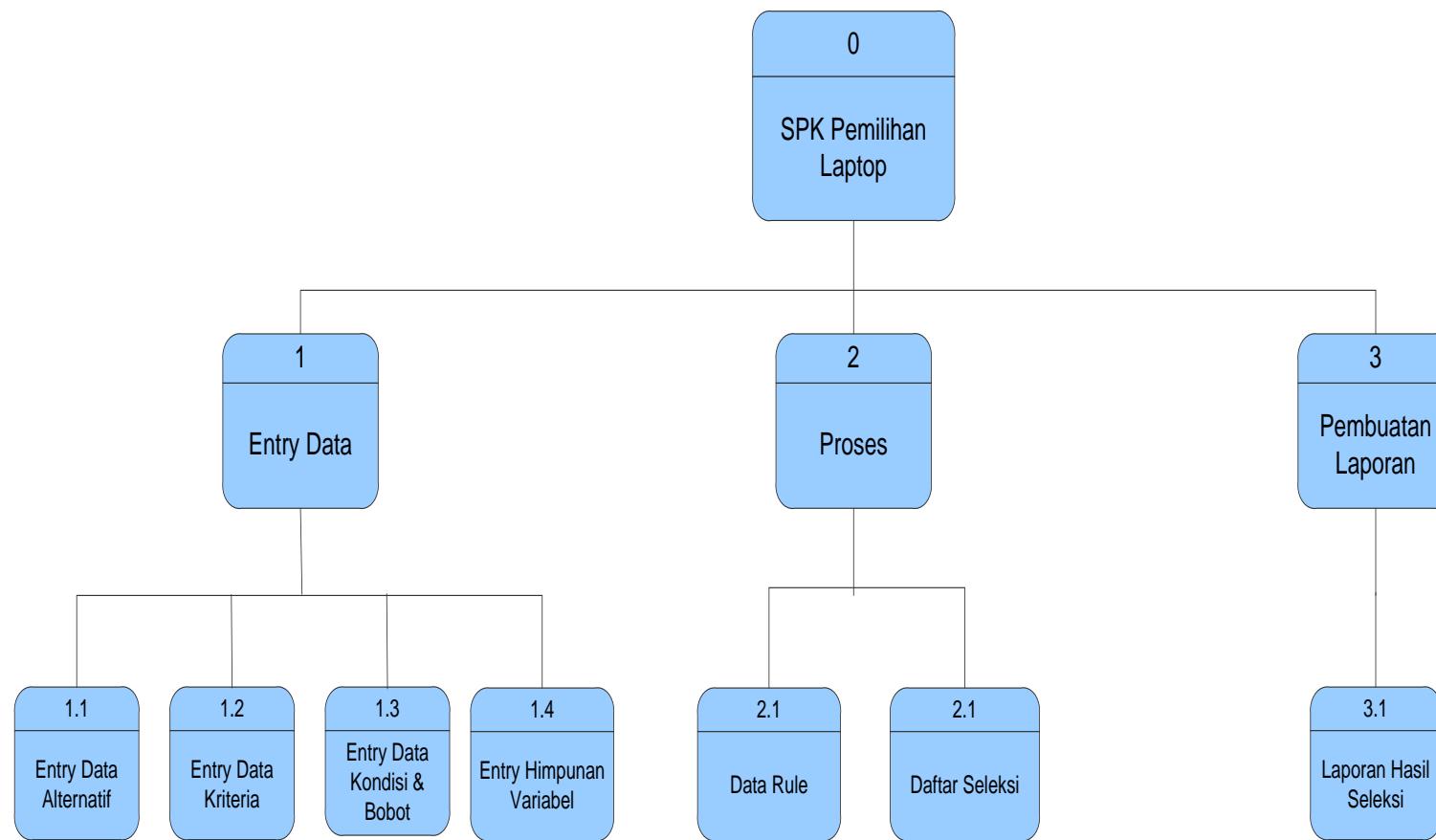
#### 4.3.2.2 Desain Sistem Secara Umum

##### 1. Diagram Konteks



**Gambar 4. 3 : Diagram Konteks**

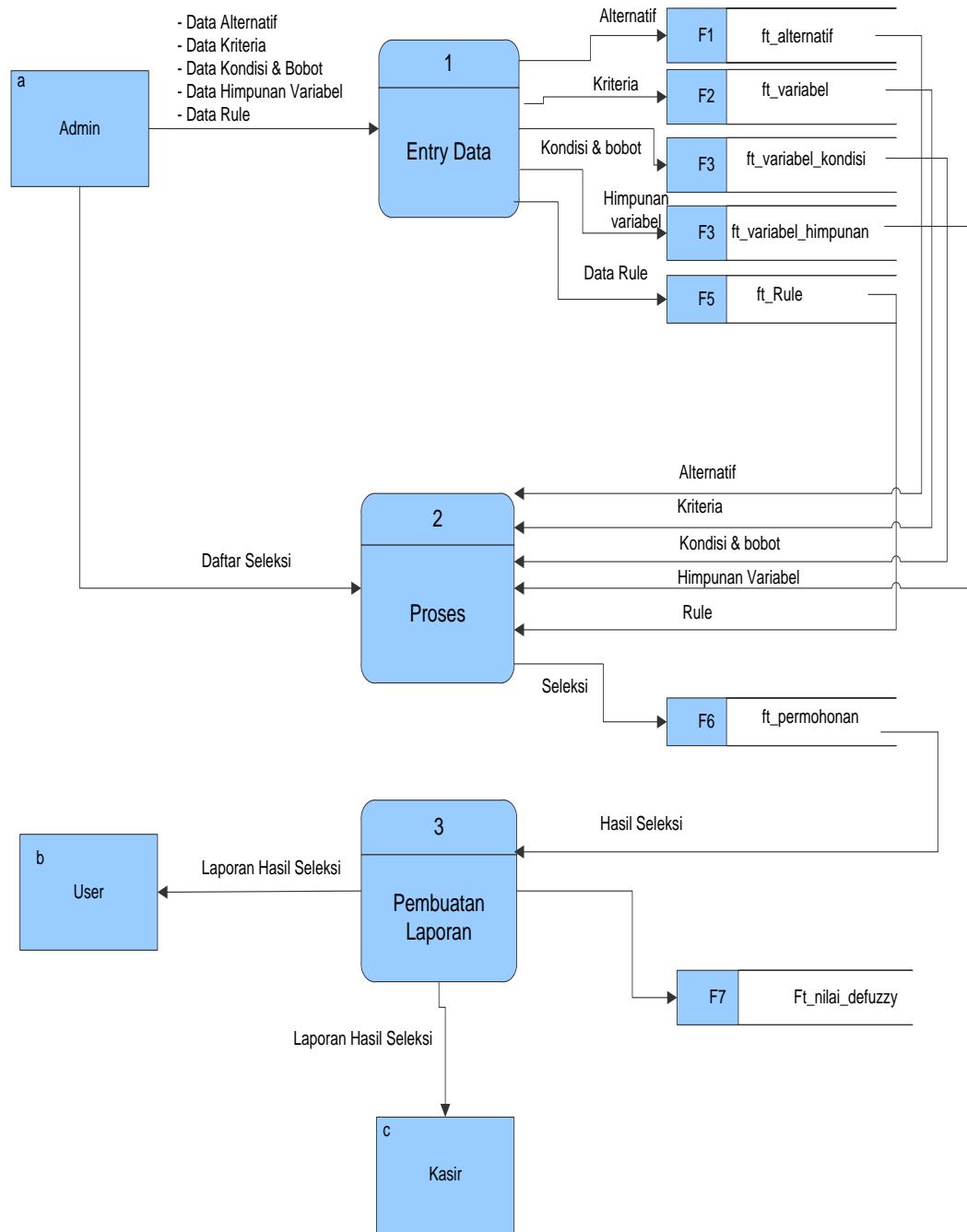
## **2. Diagram Berjenjang**



**Gambar 4.4 :** Diagram Berjenjang

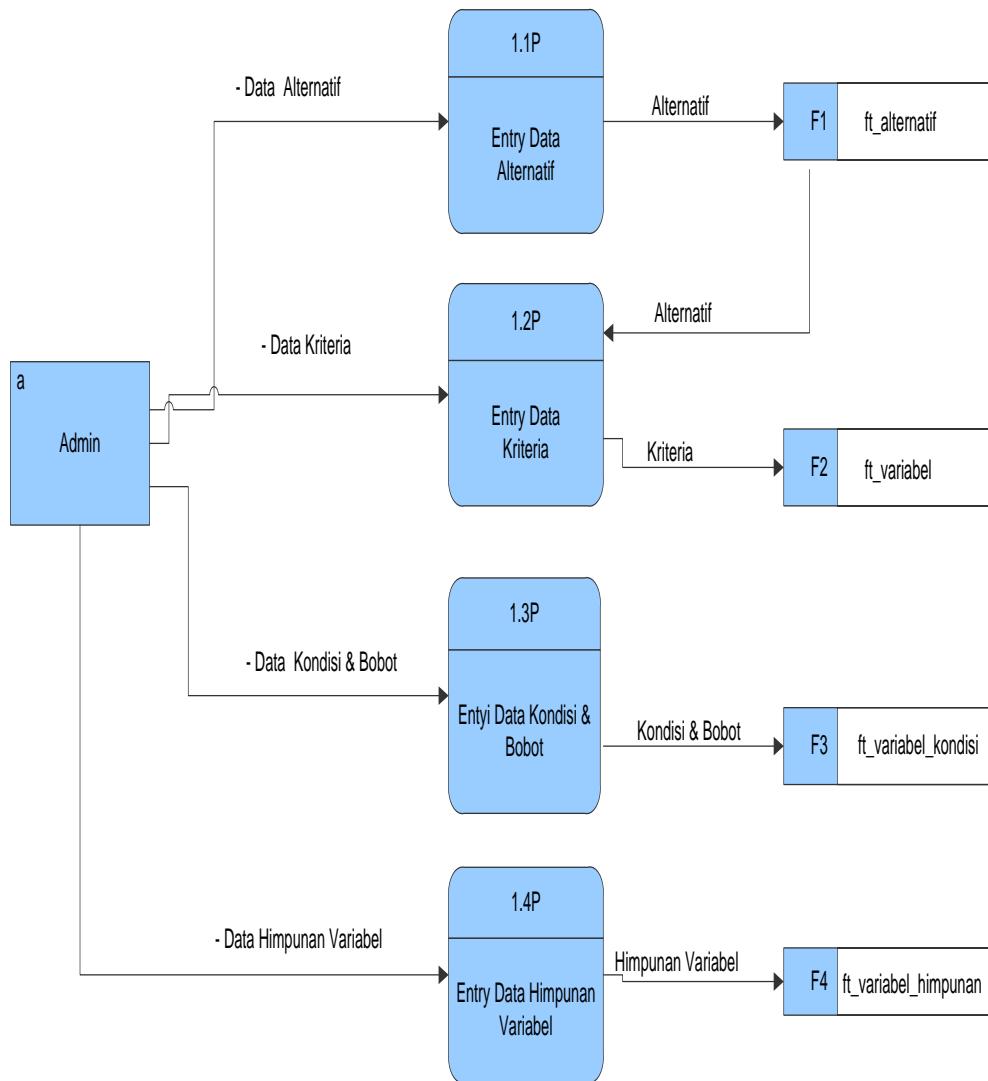
### 3. Diagram Arus Data

#### (1). DAD Level 0



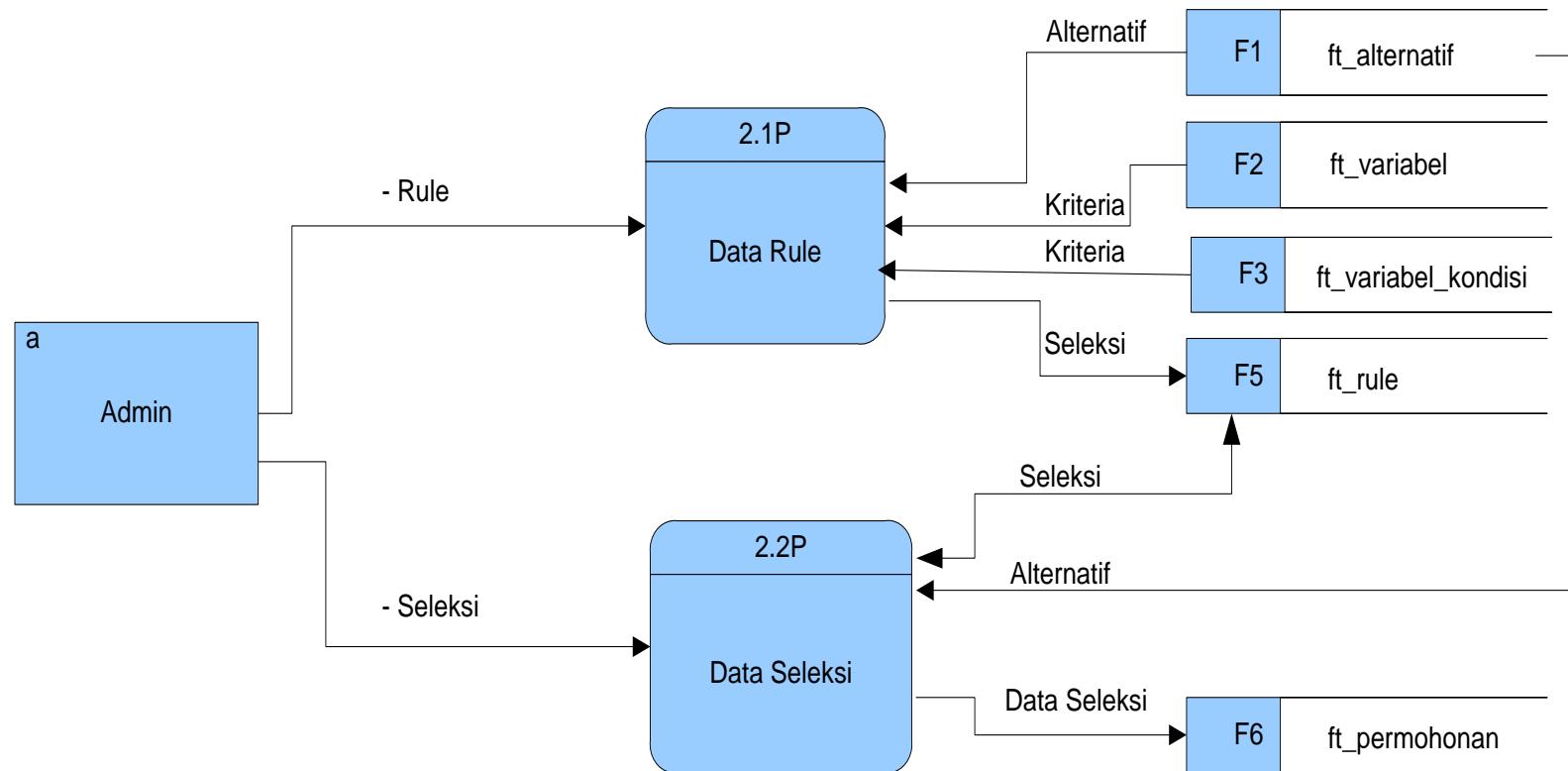
**Gambar 4. 5 : DAD Level 0**

## (2). DAD Level 1 Proses 1



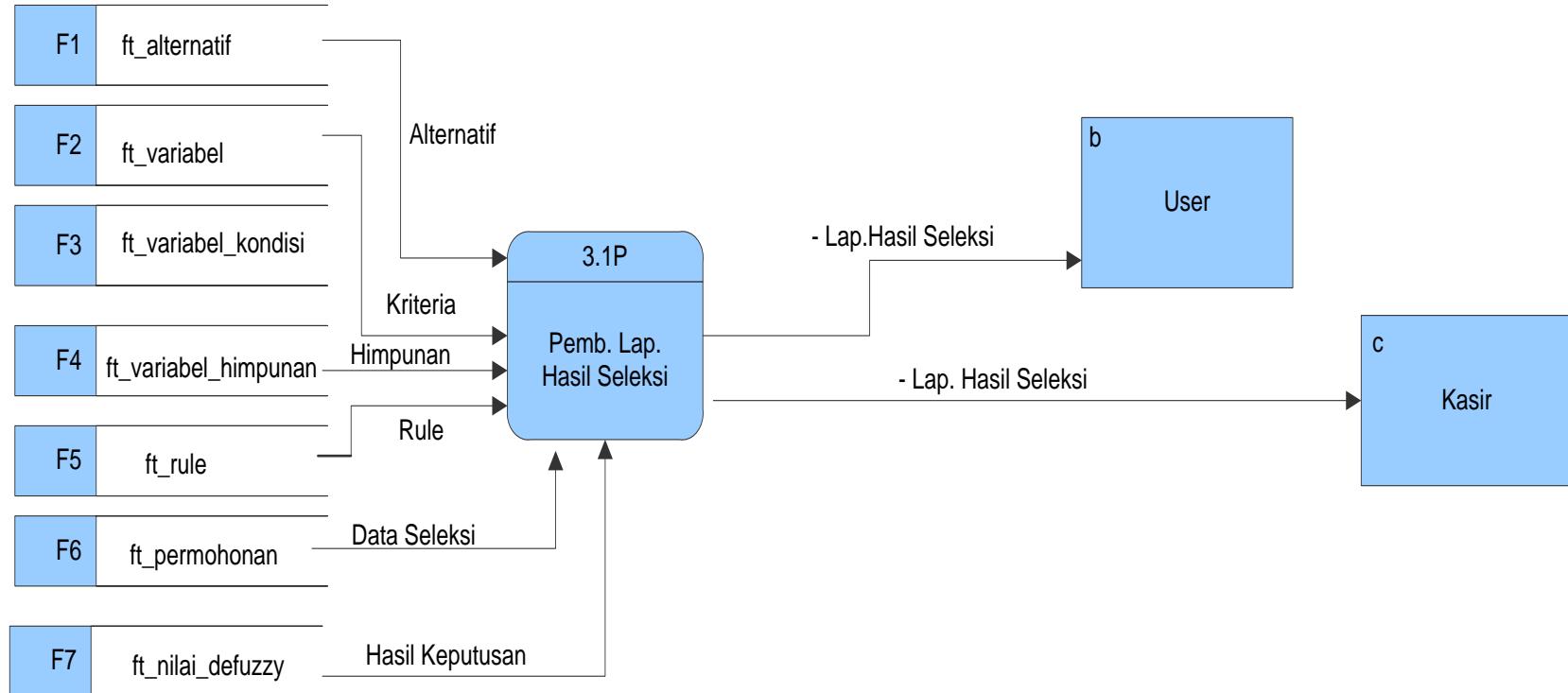
**Gambar 4. 6 : DAD Level 1 Proses 1**

### 3. DAD Level 1 Proses 2



**Gambar 4.7 : DAD Level 1 Proses 2**

#### 4. DAD Level 1 Proses 3



**Gambar 4. 8 : DAD Level 1 Proses 3**

## DAFTAR FILE YANG DIDESAIN

Untuk : Toko DG CELL

Tahap : Rancangan sistem secara umum

**Tabel 4. 6 : Daftar File Yang Didesain**

Kode	Nama File	Tipe File	Media File	Organisasi File	Field Kunci
F1	ft_alternatif	Admin	Hard Disk	Index	Id_alternatif
F2	ft_variabel	Admin	Hard Disk	Index	Id_variabel
F3	ft_variabel_kondisi	Admin	Hard Disk	Index	Id_variabel_kondisi
F4	ft_variabel_himpunan	Admin	Hard Disk	Index	Id_variabel_himpunan
F5	ft_rule	Admin	Hard Disk	Index	Id_rule
F6	ft_permohonan	Manager	Hard Disk	Index	Id_permohonan
F7	ft_nilai_defuzzy	Manager	Hard Disk	Index	Id_nilai_defuzzy

#### 4.3.2.3 Desain *Input* Secara Rinci

Desain *input* mengikuti bentuk dokumen dasar. Perlu diingat, memasukkan data yang salah juga dapat menyebabkan kesalahan keluaran. Untuk mendapatkan hasil keluaran yang diharapkan maka desain masukan harus sebaik mungkin agar dapat memudahkan pengguna dalam menggunakannya, serta meminimalisir risiko kesalahan masukan data. Saat menggunakan perangkat input, proses *input* dapat melibatkan tiga langkah utama, yaitu:

1. Pengambilan data adalah proses pencatatan peristiwa nyata yang dihasilkan oleh transaksi dalam dokumen dasar. Dokumen dasar adalah bukti transaksi
2. Penyimpanan data (*data preparation*), yaitu mengubah data yang ditangkap menjadi bentuk yang dapat dibaca oleh mesin.
3. Penginputan data adalah proses pembacaan data atau penginputan data ke dalam komputer.

#### DAFTAR INPUT YANG DIDESAIN

Untuk : Toko DG CELL

Tahap : Rancangan sistem secara umum

**Tabel 4. 7** : Daftar *Input* Yang Didesain

<b>Kode <i>Input</i></b>	<b>Nama <i>Input</i></b>	<b>Sumber <i>Input</i></b>	<b>Periode</b>
I-001	Data Alternatif	Admin	Non Periodik
I-002	Data Kriteria	Admin	Non Periodik
I-003	Data Kondisi dan Bobot	Admin	Non Periodik
I-004	Data Himpunan Variabel	Admin	Non Periodik
I-005	Data Rule	Admin	Non Periodik
I-006	Data Seleksi	Manager	Non Periodik

**a. Desain Entry Data Alternatif**

Nomor Alternatif	<input type="text"/>
Merek & Tipe	<input type="text"/>
<b>Simpan</b>	<b>Batal</b>

**Gambar 4. 9 : Desain Entry Data Alternatif**

**b. Desain Entry Data Kriteria**

**Tambah Variabel Penilaian**

Nama Variabel	<input type="text"/>
Jenis	<input type="text"/> 
<b>Simpan</b>	<b>Batal</b>

**Gambar 4. 10 : Desain Entry Data Variabel Penilaian**

**Tambah Parameter Variabel**

Variabel	<input type="text"/> 
Nama Variabel	<input type="text"/>
<b>Simpan</b>	<b>Batal</b>

**Gambar 4. 11 : Desain Entry Data Parameter Variabel**

### c. Desain Entry Data Kondisi dan Bobot

**Tambah Kondisi Parameter dan Bobot**

Variabel	Harga Barang
Parameter	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
Kondisi	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
Bobot	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
<input style="width: 150px; height: 30px; background-color: #28a745; color: white; border: none; border-radius: 5px; font-weight: bold; margin-right: 10px;" type="button" value="Simpan"/> <input style="width: 150px; height: 30px; background-color: #dc3545; color: white; border: none; border-radius: 5px; font-weight: bold;" type="button" value="Batal"/>	

**Gambar 4. 12 : Desain Entry Data Kondisi Parameter Bobot**

### d. Desain Entry Data Himpunan Variabel

**Tambah Himpunan Variabel**

Variabel	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
Kode	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
Himpunan	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
Range	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
Kurva	<input style="width: 100px; height: 30px; text-align: center; text-decoration: none; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;" type="text"/>
<input style="width: 150px; height: 30px; background-color: #28a745; color: white; border: none; border-radius: 5px; font-weight: bold; margin-right: 10px;" type="button" value="Simpan"/> <input style="width: 150px; height: 30px; background-color: #dc3545; color: white; border: none; border-radius: 5px; font-weight: bold;" type="button" value="Batal"/>	

**Gambar 4. 13 : Desain Entry Data Kondisi Parameter Bobot**

#### 4.3.2.4 Desain *Output* Secara Rinci

*Output* adalah produk dari sistem pendukung keputusan yang terlihat. *Output* ini dapat berupa hasil dikeluarkan keperangkat lunak (tampilan di layar) atau biasa disebut *softcopy* dan *Output* juga dapat berupa hasil yang dikeluarkan dimedia keras atau *hardcopy* (kertas dan lain-lain).

Bentuk atau format keluaran dapat berupa tabel atau deskripsi grafis. Keluaran yang paling banyak dihasilkan adalah dalam bentuk tabel, namun sekarang dengan kemampuan teknologi komputer untuk menampilkan keluaran

dalam bentuk grafik juga sudah mulai menghasilkan keluaran dalam bentuk grafik. Desain keluaran umum ini dapat diselesaikan selangkah demi selangkah, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

1. Tentukan persyaratan keluaran dari sistem baru.

Keluaran yang akan dirancang dapat ditentukan dari data *flow diagram* sistem baru yang telah dibuat.

2. Tentukan parameter keluaran.

Setelah menentukan keluaran yang akan dirancang, parameter keluaran juga dapat ditentukan. Parameter tersebut meliputi: jenis keluaran, format, media yang digunakan, perangkat keluaran yang digunakan, jumlah salinan, distribusi dan waktu keluaran.

#### **DAFTAR *OUTPUT* YANG DIDESAIN**

Untuk : Toko DG CELL

Tahap : Rancangan sistem secara umum

**Tabel 4. 8 : Daftar *Output* Yang Didesain**

<b>Kode <i>Output</i></b>	<b>Nama <i>Output</i></b>	<b>Tipe <i>Output</i></b>	<b>Format <i>Output</i></b>	<b>Media <i>Output</i></b>	<b>Alat <i>Output</i></b>	<b>Distribusi</b>
O-001	Hasil Seleksi	Internal	Tabel	Kertas	Printer	Manager

#### **1. Data Seleksi**

No.	No Permohonan	No alternatif	Merek + Tipe	Bobot		Tanggal
				Spesifikasi Dasar	Memori & Penyimpanan	
...	...	...	...	...	...	...

**Gambar 4. 14 : Rancangan *Output* Data Seleksi**

#### **2. Data Rule**

No	Rule	Spesifikasi Dasar	Penyimpanan & Memori	Performa
...	.....	.....	.....	...

**Gambar 4. 15 : Rancangan *Output* Data Rule**

#### **3. Laporan Hasil Seleksi**

No.	No Permohonan	No Alternatif	Merek + Tipe	Bobot		Tanggal	Hasil
				Spesifikasi Dasar	Penyimpanan & Memori		
...	....	...	...	.....	.....	...	...

**Gambar 4. 16 :** Rancangan *Output* Hasil Seleksi**4.3.2.5 Desain *Database* Secara Rinci****Tabel 4. 9 :** Struktur Tabel Alternatif

Nama File : ft_alternatif Tipe File : Induk Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_alternatif	Int	11	Primary Key
2	no_alternatif	Varchar	16	
3	merek_laptop	Varchar	50	

**Tabel 4. 10 :** Struktur Tabel Nilai

Nama File : ft_nilai Tipe File : Induk Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_nilai	int	11	Primary Key
2	id_permohonan	int	11	
3	id_variabel	int	2	
4	id_variabel_parameter	int	2	
5	id_variabel_kondisi	int	2	
6	bobot	double		
7	status	int	1	

**Tabel 4. 11 :** Struktur Tabel Nilai Defuzzy

Nama File : ft_nilai_defuzzy Tipe File : Transaksi Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_nilai_defuzzy	int	11	Primary Key
2	id_permohonan	int	11	
3	nilai	double		
4	hasil	Varchar	50	
5	diupdate	timestamp		

**Tabel 4. 12 : Struktur Tabel Nilai Rule**

Nama File : ft_nilai_rule Tipe File : Transaksi Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_nilai_rule	int	11	Primary Key
2	id_permohonan	int	11	
3	id_rule	int	11	
4	derajat_keanggotaan	varchar	250	
5	min	double		
6	predikat	double		
7	status	int	1	

**Tabel 4. 13 : Struktur Tabel Permohonan**

Nama File : ft_permohonan Tipe File : Transaksi Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_permohonan	int	11	Primary Key
2	id_alternatif	int	11	
3	nomor	char	10	
4	tanggal	date		

**Tabel 4. 14 : Struktur Tabel Rule**

Nama File : ft_rule Tipe File : Transaksi Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_rule	int	11	Primary Key
2	kode	varchar	5	
3	rule	varchar	100	

**Tabel 4. 15 : Struktur Tabel User**

Nama File : ft_user Tipe File : Induk Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_user	int	2	Primary Key
2	nama_lengkap	varchar	50	
3	no_telepon	varchar	13	
4	username	varchar	20	
5	password	varchar	50	
6	tipe_akses	int	1	
7	terdaftar	datetime		

**Tabel 4. 16 : Struktur Tabel Variabel**

Nama File : ft_variabel Tipe File : Transaksi Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_variabel	int	2	Primary Key
2	variabel	varchar	30	
3	jenis	int	1	

**Tabel 4. 17 : Struktur Tabel Variabel Himpunan**

Nama File : ft_variabel_himpunan Tipe File : Transaksi Organisasi : Index				
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_variabel_himpunan	int	2	Primary Key
2	id_variabel	int	2	
3	kode	varchar	3	
4	himpunan	varchar	30	
5	range	varchar	30	
6	kurva	varchar	20	

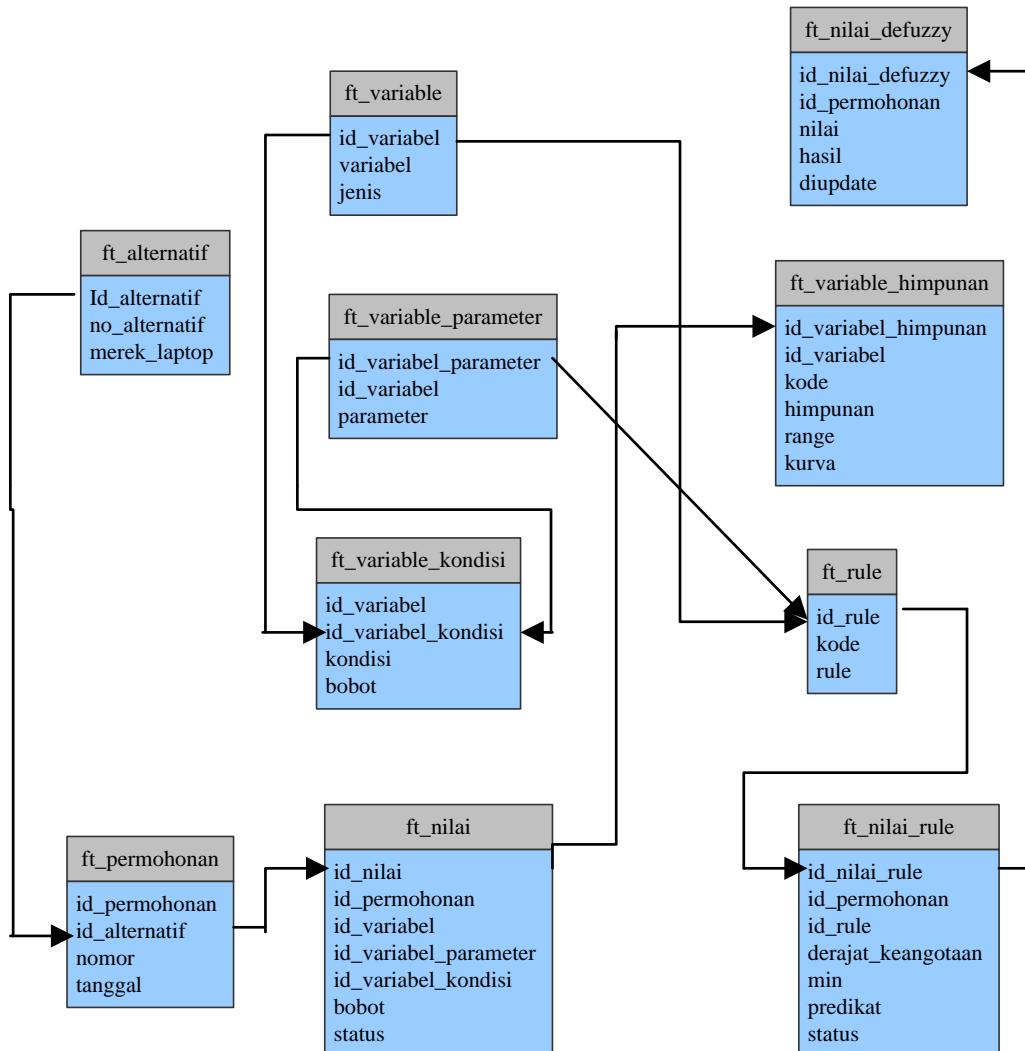
**Tabel 4. 18 :** Struktur Tabel Variabel Kondisi

Nama File	:	ft_variabel_kondisi		
Tipe File	:	Transaksi		
Organisasi	:	Index		
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_variabel	int	2	
2	id_variabel_parameter	int	2	Primary Key
3	kondisi	varchar	50	
4	bobot	double		

**Tabel 4. 19 :** Struktur Tabel Variabel Parameter

Nama File	:	ft_variabel_parameter		
Tipe File	:	Induk		
Organisasi	:	Index		
No	Field Name	Type	Size	Index
1	id_variabel_parameter	int	2	Primary Key
2	id_variabel	int	2	
3	parameter	varchar	50	

#### 4.3.2.6 Desain Relasi Antar Tabel



**Gambar 4. 17 : Desain Relasi Antar Tabel**

### 4.3.3 Pengujian Sistem

#### 4.3.3.1 Kode Program Pengujian *White Box*

STATEMENT	NODE
<h1>Daftar Himpunan Variabel</h1>.....	1
<div class="form-style-2"> .....	2
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">.....	2
<tr>.....	2
<th width="7%"><b>No.</b></th> .....	2
<th width="21%"><b>Variabel</b></th> .....	2
<th width="10%"><b>Kode</b></th> .....	2
<th width="20%"><b>Himpunan</b></th> .....	2
<th width="15%"><b>Range</b></th> .....	2
<th width="12%"><b>Kurva</b></th> .....	2
<th width="15%"><a href="?page=himpunan-	
input&stat=tambah" class="tombol_mini3">Tambah</a></th> .....	3
</tr>.....	3
<?php .....	3
\$pg = (int)(!isset(\$_GET["pg"])) ? 1 : @\$_GET["pg"]; \$limit = 10; .....	3
\$startpoint = (\$pg * \$limit) - \$limit; .....	3
\$no=\$startpoint; .....	3
\$hquery=querydb("SELECT a.id_variabel_himpunan, a.himpunan,	
a.id_variabel, a.kode, a.himpunan, a.range, a.kurva, b.variabel	
FROM ft_variabel_himpunan as a, ft_variabel as b	
WHERE a.id_variabel=b.id_variabel	
ORDER BY b.id_variabel ASC, a.id_variabel_himpunan ASC LIMIT	
{\$startpoint}, {\$limit}");.....	8
while(\$data=mysql_fetch_assoc(\$hquery)){ \$no++; .....	8
?>.....	8
<tr>.....	7
<td><?php echo \$no; ?></td> .....	7
<td><?php echo \$data['variabel']; ?></td> .....	7
<td><?php echo \$data['kode']; ?></td> .....	7
<td><?php echo \$data['himpunan']; ?></td> .....	7
<td><?php echo \$data['range']; ?></td> .....	7
<td><?php echo \$data['kurva']; ?></td> .....	7
<td width="15%" style="text-align:center;"><script type="text/javascript">....	6
function konfirmasi<?php echo \$data['id_variabel_himpunan']; ?>() { .....	6
var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo .....	6
\$data['variabel']. "-" . \$data['himpunan']; ?>) ini ?") .....	6
if (answer){ .....	6
window.location = "?page=himpunan-input&stat=hapus&id=<?php .....	6
echo "\$data[id_variabel_himpunan]"; ?>"; .....	6
}	6
} .....	6

```

</script>.....6
<a href="?page=himpunan-input&stat=ubah&id=<?php echo .....4
$data['id_variabel_himpunan']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah.....4
    <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo .....5
$data['id_variabel_himpunan']; ?>()">Hapus</a>.....5
    </td>.....5
</tr>.....5
<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?> .....9
<tr>.....9
    <td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">...9
        <?php .....9
        if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil ditambahkan.;" .....9
        }elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil diubah.;" .....9
        }elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil dihapus.;" } .....9
    ?> .....9
        </tr>.....9
        <?php ?> .....10
    </table> .....10
    <br />.....10
    <?php.....10
$cari=""; $url=""; .....10
$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=himpunan&" : .....10
$url=?page=himpunan&cari=$cari&"); .....10
$query="SELECT id_variabel_himpunan FROM ft_variabel_himpunan"; .....11
echo pagination($query,$limit,$pg,$url); .....11
?> .....11
    <br />.....11
</div> .....2

```

#### 4.3.3.2 *Flowchart White Box*

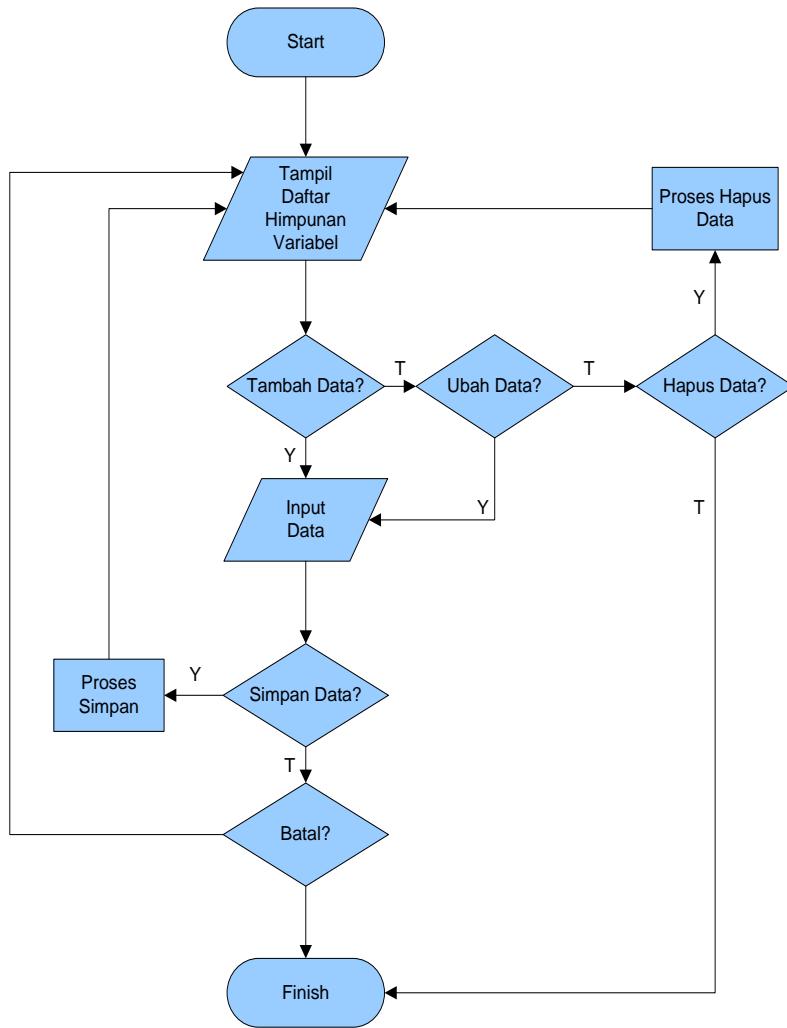
Teknik pengujian *white box* ini terdiri dari 4 (empat) langkah, yaitu langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menggambar *flowgraph* (Aliran Kontrol) yang ditransfer dari *flowchart*
2. Menghitung *cyclomatic complexity* (CC) untuk *flowgraph* yang telah dibuat.
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* berjumlah sesuai dengan *cyclomatic complexity* yang telah ditentukan
4. *Bases path testing*, teknik yang memungkinkan perancang kasus uji untuk mengukur kompleksitas logis dari desain proses dan menggunakannya sebagai panduan untuk menetapkan satu set dasar jalur eksekusi.

*Software* yang telah direkayasa kemudian di uji dengan metode *white box testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program

tersebut dibuatkan *flowchart* programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. dimana jumlah *edge* dan *node* ini akan menentukan besarnya *cyclomatic complexity* (CC). Perhitungan CC untuk melihat kesamaan nilai antar *white box testing*, jika nilai  $V(G) = CC$  pada *white box testing* dengan *bases path testing* maka proses pengujian telah berhasil.

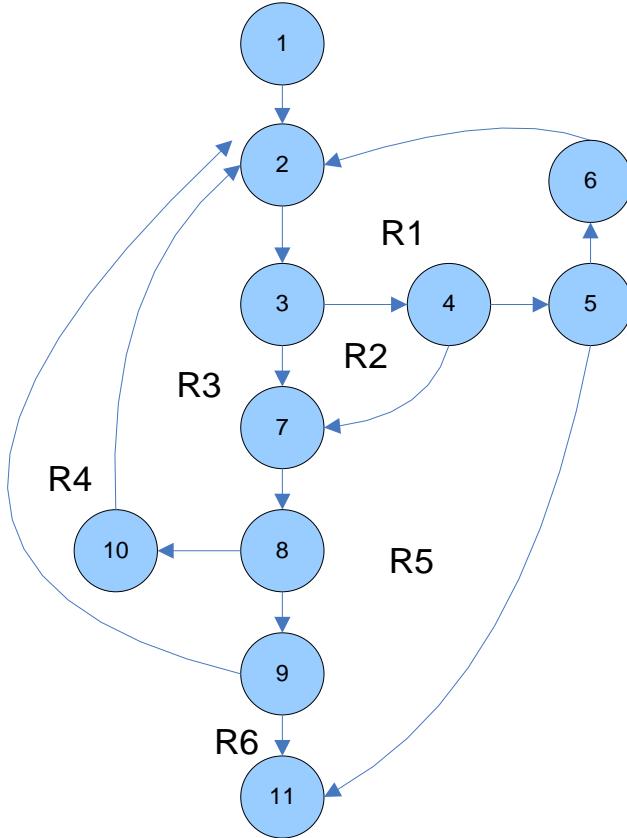
*Flowchart* Pengujian untuk Form Data Himpunan Variabel adalah sebagai berikut :



**Gambar 4. 18 : Flowchart Untuk Pengujian White Box**

#### 4.3.3.3 Flowgraph White Box

Berikut bentuk *flowgraph* dari *Flowchart* gambar diatas.



**Gambar 4. 19 : Flowgraph Untuk Pengujian White Box**

Dari *flowgraph* diatas, maka didapatkan :

$$\text{Region (R)} = 6$$

$$\text{Node (N)} = 11$$

$$\text{Edge (E)} = 15$$

$$\text{Predicate Node (P)} = 5$$

#### 4.3.3.4 Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

*Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam satu *flowgraph*. *Cyclomatic complexity*  $V(G)$  untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 15 - 11 + 2 \end{aligned}$$

$$V(G) = 6$$

$$\text{atau, } V(G) = P + 1$$

$$= 5 + 1$$

$$V(G) = 6$$

$$CC = R1, R2, R3, R4, R5, R6$$

**Tabel 4. 20 : Path Pada Pengujian White Box**

NO	PATH	KET
R1	1,2,3,4,5,6,2,3,7,8,9,11	OK
R2	1,2,3,4,7,8,9,11	OK
R3	1,2,3,7,8,10,2,3,7,8,9,11	OK
R4	1,2,3,7,8,9,2,3,7,8,9,11	OK
R5	1,2,3,4,5,11	OK
R6	1,2,3,7,8,9,11	OK

#### 4.3.3.5 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* adalah untuk memastikan bahwa *event* atau masukan akan melakukan proses yang benar dan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan desain. Misalnya, pengujian beberapa proses memiliki hasil sebagai berikut:

**Tabel 4. 21 : Hasil Pengujian Black Box**

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL	HASIL
1	Login	Menampilkan halaman menu utama	Halaman menu utama tampil	Sesuai
2	Login <i>Input</i> nama <i>user</i> yang salah	Menampilkan pesan kesalahan	Pesan kesalahan <i>input</i> nama user tampil	Sesuai
3	Login <i>Input</i> password yg salah	Menampilkan pesan kesalahan	Pesan Kesalahan <i>input</i> password tampil	Sesuai
4	Klik sub menu <i>file</i> Beranda	Menampilkan halaman Depan	Halaman Depan tampil	Sesuai
6	Klik sub menu <i>logout</i>	Menampilkan pesan ingin keluar	Pesan ingin keluar ditampilkan	Sesuai
7	Klik sub menu Alternatif	Menampilkan data Alternatif	Halaman form data alternatif tampil	Sesuai

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL	HASIL
8	Klik Tambah data Alternatif, lalu <i>input</i> Kode dan Nama Alternatif	Menampilkan Tambahan data Alternatif	Tambahan data Alternatif di tampilkan	Sesuai
9	Klik sub menu Kriteria	Menampilkan data Kriteria	Halaman form data Kriteria tampil	Sesuai
10	Klik Tambah data Variabel pada Sub Kriteria , lalu <i>input</i> Nama Variabel dan Jenis	Menampilkan Tambahan data Variabel Pada Kriteria	Tambahan data Variabel Pada Kriteria di tampilkan	Sesuai
11	Klik Tambah data Parameter pada Sub Kriteria , lalu <i>input</i> Nama Variabel dan Parameter	Menampilkan Tambahan Data parameter pada kriteria	Seluruh data Parameter kriteria tampil	Sesuai
12	Klik kondisi dan bobot, lalu <i>input</i> parameter, kondisi dan bobot	Menampilkan tambahan Data Kondisi Dan Bobot	Seluruh Data Kondisi Dan Bobot tampil	Sesuai
13	Klik himpunan Variabel, <i>input</i> variabel, kode, himpunan, range dan kurva	Menampilkan form data Himpunan Variabel	Halaman form data Himpunan Variabel tampil	Sesuai
14	Klik Data <i>Rule</i> , <i>input</i> Kode Harga, Spesifikasi dan Performa	Menampilkan form data <i>Rule</i>	Halaman form nilai data <i>Rule</i> tampil	Sesuai
15	<i>Login</i>	Menampilkan menu utama <i>login</i> manager	Halaman utama <i>login</i> manager tampil	Sesuai
16	Klik Hasil seleksi	Menampilkan form laporan hasil Seleksi	Halaman form laporan hasil seleksi tampil	Sesuai
17	Klik sub ubah <i>password</i>	Tampil fom data ubah <i>password</i>	Form data ubah <i>password</i> tampil.	Sesuai

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

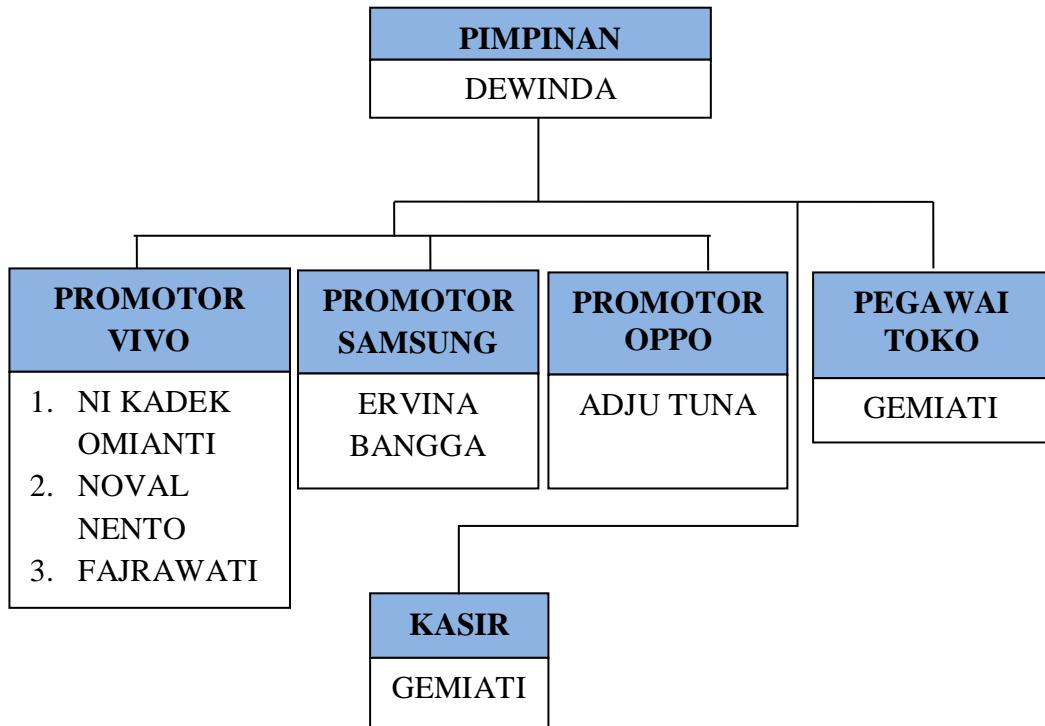
#### **5.1 Hasil Penelitian**

##### **5.1.1 Sejarah Toko DG CELL**

Toko DG CELL merupakan sebuah toko elektronik yang berdiri sejak tahun 2010 yang terletak pada Jl. Trans Sulawesi, Marisa Utara, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Berawal dari menjual *Handphone* dan aksesorisnya. Pada tahun 2020 toko ini sempat berpindah tempat. Sebelumnya toko ini berada tepat bersebelahan dengan tempatnya saat ini. Kemudian pada tahun 2021 toko DG CELL juga menjual laptop dan juga *Personal Computer*(PC) dan aksesorisnya seperti keyboard *ekternal*, *flashdisk*, *mouse*, *modem* dan masih banyak lagi.

Nama DG CELL sendiri diambil dari inisial nama Dewinda selaku pimpinan dan nama suami beliau yaitu Gunawan yang disingkat menjadi DG (Dewinda & Gunawan). Pimpinan juga memiliki toko lain yang dinaunginya saat ini yaitu Hokky Celluler yang berlokasi tepat di Kompleks Pegadaian Marisa, Pohuwato, Provinsi Gorontalo.

### 5.1.2 Struktur Organisasi



**Gambar 5. 1 : Struktur Organisasi Toko DG CELL**

### 5.1.3 Tugas Pokok Dan Fungsi

Tugas pokok dan fungsi umumnya menggambarkan tugas-tugas yang harus dilakukan, dan harus diselesaikan secara teratur oleh anggota organisasi atau karyawan dalam organisasi, dan mereka harus memiliki pengetahuan untuk menyelesaikan rencana berdasarkan tujuan mereka. Berikut ini adalah tugas pokok dan fungsi dalam toko DG CELL.

1. Pimpinan toko atau pemilik toko uraian tugasnya adalah sebagai berikut :
  - a. Memimpin kegiatan usaha secara keseluruhan
  - b. Konsultan elektronik di toko sendiri
  - c. Memanage karyawan
  - d. Mengatur keuangan toko
  - e. Pengatur gaji karyawan
2. Karyawan toko, uraian tugasnya adalah sebagai berikut
  - a. Melayani pelanggan
  - b. Melayani kebutuhan pelanggan dan merapikan barang

- c. Menjaga kebersihan toko
- 3. Kasir bertugas mengelola transaksi penjualan.

## 5.2 Pembahasan Model

Pembahasan dari model Sistem pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dalam proses seleksi performa tinggi dan rendah yang telah dihasilkan dapat berupa:

1. Proses Data Alternatif dari merek & tipe laptop tentang Performa Tinggi dan Rendah dalam pemilihan laptop.
2. Dengan proses perhitungan kriteria-kriteria berdasarkan pada pendataan, yang diperhitungankan dengan proses penilaian Data *Rule*, Predikat dan Hasil *Inferensi*.
3. Kemudian di lakukan proses *Defuzzyifikasi* dalam perhitungan nilai Dari Hasil *Inferensi* sehingga menghasilkan hasil seleksi Tinggi dan Rendah

Data Permohonan						
No.	No. Permohonan	Tanggal	No. Alternatif	Merek & Tipe	Harga	Spesifikasi
1	000000001	18/03/2021	001	Acer 514-52G	2.5	10

Data Rule, Predikat ( $\hat{\mu}$ ) dan Hasil Inferensi (z)					
No.	Rule	$\hat{\mu}$ Harga	$\hat{\mu}$ Spesifikasi	( $\hat{\mu}$ ) MIN	zPerforma
1	R07	$\frac{1}{0.375}$	$\frac{1}{1}$	0.375	$\frac{1}{5.625}$

DeFuzzyifikasi	
<b>Z =</b>	$\frac{(0.375 \times 5.625)}{0.375}$
<b>Z =</b>	<b>5.625</b>
<b>Kesimpulan</b>	<b>Tinggi</b>

**Gambar 5. 2 : Hasil Seleksi**

Daftar Hasil Seleksi							
Pencarian : <input type="text"/> Cari				BOBOT			
No.	No. Permohonan	No. Alternatif	Merek & Tipe Laptop	Harga	Spesifikasi	Tanggal	Hasil
1	000000008	005	Asus X441M	7,5	9	16/06/2021	Tinggi <a href="#">Lihat</a>
2	000000007	002	Acer 1131	9,5	3,5	25/03/2021	Rendah <a href="#">Lihat</a>
3	000000006	003	Asus X441-BA	8,5	8,5	24/03/2021	Tinggi <a href="#">Lihat</a>
4	000000003	004	Asus X441U	3,5	9,25	18/03/2021	Tinggi <a href="#">Lihat</a>
5	000000001	001	Acer 514-52G	2,5	10	18/03/2021	Tinggi <a href="#">Lihat</a>

**Gambar 5. 3 : Daftar Hasil Seleksi****Perhitungan Manual**

Berikut adalah tabel parameter dan bobot dari variabel *input* yang diperoleh dari Toko DG CELL :

**Tabel 5. 1 : Parameter dan Bobot Variabel *Input***

No	Variabel Input	Parameter	Kondisi	Bobot
1	Harga	a. Harga Laptop	a. Dibawah 4 Juta	9,5
			b. 4 Juta – 4,5 Juta	8,5
			c. 4,5 Juta – 5 Juta	7,5
			d. 5 Juta – 6 Juta	5,5
			e. 6 Juta – 7 Juta	3,5
			f. Diatas 7 Juta	2,5
2	Spesifikasi	a. RAM	a. 4 GB	5
			b. 2 GB	1,5
		b. Ukuran Layar	a. 14 Inch	1
			b. 11 Inch	0,5
		c. Processor	a. Core i5	2
			b. Core i3	1,25
			c. Celeron	1
			d. AMD	0,5
		b. Harddisk	1 TB	2
			500 GB	0,5

Berikut ini adalah salah satu *input* kondisi dari (Alternatif 001) Merek & Tipe Laptop Acer 514-52G. Dan akan dilakukan perhitungan hasil nilai dari penilaian Performa jenis laptop tersebut dengan kondisi yang terlihat pada tabel berikut:

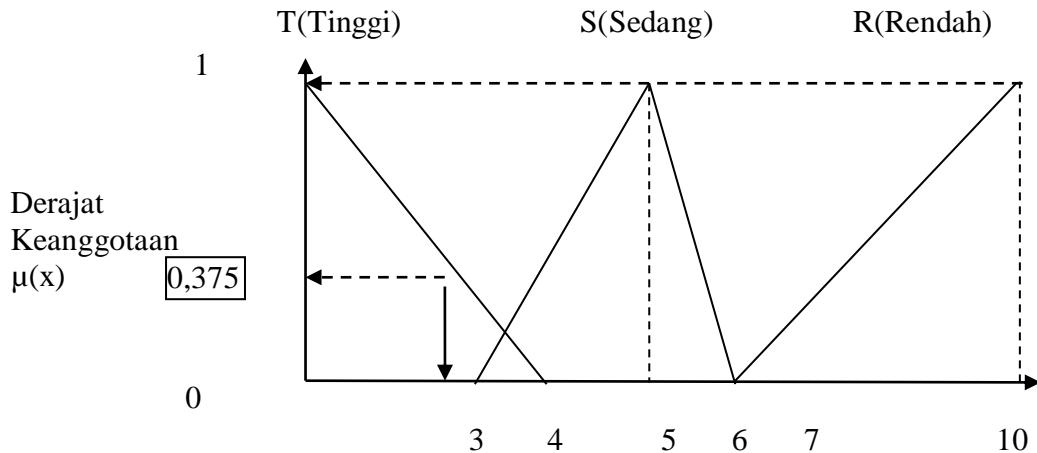
**Tabel 5. 2 : *input* kondisi dari Merek & Tipe Laptop**

No	Variabel Input	Parameter	Kondisi	Bobot
1	Harga	a. Harga Laptop	f. Diatas 7 Juta	2,5
2	Spesifikasi	a. RAM	a. 4 GB	5
		b. Ukuran Layar	a. 14 Inch	1
		c. Processor	a. Core i5	2
		d. Harddisk	a. 1 TB	2
			<b>Total</b>	<b>10</b>

(a) Tahap 1 Fuzzifikasi

Variabel *Fuzzy* yang dimodelkan adalah sebagai berikut :

1. Harga [2.5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier turun

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

Fungsi keanggotaan dimana *range* Harga T = 0-4 yaitu :

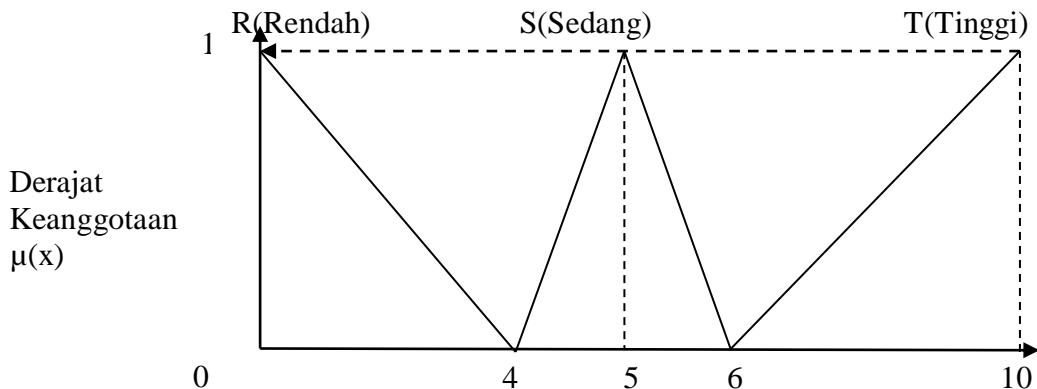
$$\mu_{\text{VarInput T}[X]} = \begin{cases} \frac{(4-x)}{(4-0)}; & 0 \leq x \leq 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau x = 2,5 yaitu :

$$\mu_{\text{Harga T}[2,5]} = \frac{(4-2,5)}{(4-0)} = \frac{1,5}{4} \quad \text{Karena } 0 \leq x \leq 4$$

$$= 0,375$$

## 2. Spesifikasi [10]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

Fungsi keanggotaan dimana *range* Spesifikasi T = 6-10 yaitu :

$$\mu_{\text{VarInput T}[X]} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Spesifikasi atau x = 10 yaitu :

$$\mu_{\text{Spesifikasi T}[10]} = 1 \quad \text{karena } x \leq 10$$

(b) Tahap 2 Pembentukan *Rules IF-Then*

Sebelum mencari nilai  $z$  untuk aturan, terlebih dahulu ditentukan aturan yang digunakan, karena dari 9 aturan *fuzzy (Rules)* tidak semua digunakan, tergantung dari kondisi dari setiap variabel yang di *input*. Pada contoh perhitungan manual ini hanya menggunakan 1 aturan *fuzzy (Rules)*, yaitu :

[R07] *IF Harga T And Spesifikasi T THEN Performa T*

(c) Tahap 3 Mesin Inferensi

Selanjutnya mencari nilai  $z$  untuk aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi.

[R07] *IF Harga T And Spesifikasi T THEN Performa T*

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \mu_{\text{HargaT}} \cap \mu_{\text{SpesifikasiT}} \\
 &= \min(\mu_{\text{HargaT}}[2,5], \mu_{\text{SpesifikasiT}}[10]) \\
 &= \min(0,375 ; 1) \\
 &= \mathbf{0,375}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 3 :** Himpunan Variabel *Output* Penilaian

No	Variabel	Himpunan	Range
1	Performa	Tinggi	3-10
2	Performa	Rendah	0-3

Berdasarkan himpunan Performa penilaian T, maka dapat dicari nilai  $z_1$  untuk [R07],

$$\begin{aligned}
 (z_1 - 3) / (10-3) &= 0,375 \\
 z_1 - 3 &= 0,375 * 7 \\
 z_1 &= 2,625 + 3 \\
 \mathbf{z_1} &= \mathbf{5,625}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 4 :** Nilai Predikat  $\alpha-$  dan  $z$  Pada Rule Ke-7

Rule	$\alpha-$ predikat	$z$
R04	0,375	5,625

(d) Tahap 4 Defuzzifikasi

Setelah mendapatkan nilai  $z_1$  untuk aturan R07 maka dicari nilai  $Z$ , yaitu :

$$Z = \frac{(a_1 * z_1)}{a_1}$$

$$= \frac{(0,375 * 5,625)}{0,375}$$

$$= \frac{2.109375}{0,375}$$

**Z = 5,625**

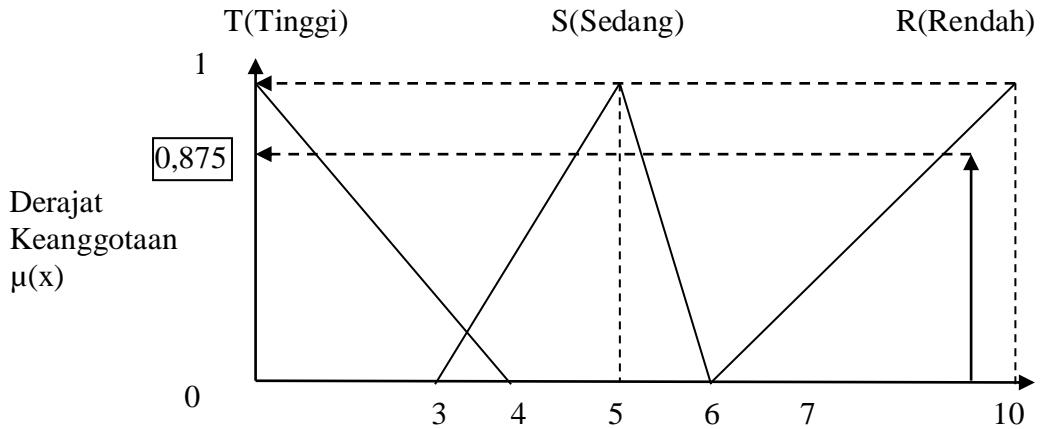
Jadi nilai *fuzzy* hasil perhitungan Performa sebesar 5,625, dengan ketentuan laptop tersebut Performa Tinggi.

### Alternatif 002 Acer 1131 Ram 2 GB

#### (e) Tahap 1 Fuzzifikasi

Variabel *Fuzzy* yang dimodelkan adalah sebagai berikut :

1. Harga [9,5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

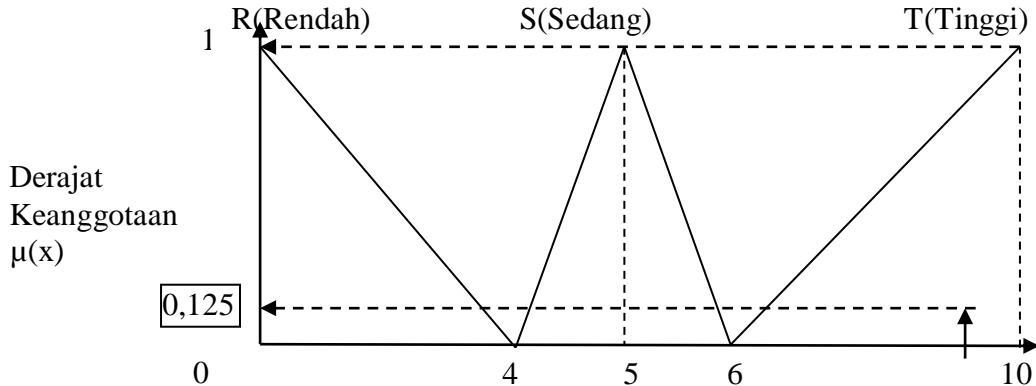
Fungsi keanggotaan dimana *range* Harga R = 6-10 yaitu :

$$\mu_{\text{VarInput R}[X]} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau  $x = 9,5$  yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Harga R}}[2,5] &= \frac{(9,5-6)}{(10-6)} = \frac{3,5}{4} & \text{Karena } 6 \leq x \leq 10 \\ &= 0,875 \end{aligned}$$

## 2. Spesifikasi [3,5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier turun

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

Fungsi keanggotaan dimana *range* Spesifikasi R = 0-4 yaitu :

$$\mu_{\text{VarInput R}[X]} = \begin{cases} \frac{(4-x)}{(4-0)}; & 0 \leq x \leq 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Spesifikasi atau  $x = 3,5$  yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Spesifikasi R}[10]} &= \frac{(4-3,5)}{(4-0)} = \frac{0,5}{4} \quad \text{karena } 0 \leq x \leq 4 \\ &= 0,125 \end{aligned}$$

(f) Tahap 2 Pembentukan *Rules* IF-Then

Sebelum mencari nilai  $z$  untuk aturan, terlebih dahulu ditentukan aturan yang digunakan, karena dari 9 aturan *fuzzy (Rules)* tidak semua digunakan, tergantung dari kondisi dari setiap variabel yang di *input*. Pada perhitungan manual ini hanya menggunakan 1 aturan *fuzzy (Rules)*, yaitu :

[R03] *IF* Harga R *And* Spesifikasi T *THEN* Performa R

(g) Tahap 3 Mesin Inferensi

Selanjutnya mencari nilai  $z$  untuk aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi.

[R07] *IF Harga R And Spesifikasi R THEN Performa T*

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \mu_{\text{HargaR}} \cap \mu_{\text{SpesifikasiR}} \\
 &= \min(\mu_{\text{HargaR}}[9,5], \mu_{\text{SpesifikasiR}}[3,5]) \\
 &= \min(0,875 ; 0,125) \\
 &= \mathbf{0,125}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan himpunan Performa penilaian R, maka dapat dicari nilai  $z_1$  untuk [R03],

$$\begin{aligned}
 (3 - z_1) / (3-0) &= 0,125 \\
 3 - z_1 &= 0,125 * 3 \\
 z_1 &= 3 - 0,375 \\
 \mathbf{z_1} &= \mathbf{2,625}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 5** : Nilai Predikat  $\alpha -$  dan z Pada Rule Ke-3

Rule	$\alpha - \text{predikat}$	$z$
R03	0,125	2,625

(h) Tahap 4 Defuzzifikasi

Setelah mendapatkan nilai  $z_1$  untuk aturan R03 maka dicari nilai Z, yaitu :

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{(a_1 * z_1)}{a_1} \\
 &= \frac{(0,125 * 2,625)}{0,125} \\
 &= \frac{0,328125}{0,125}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{Z = 2,625}$$

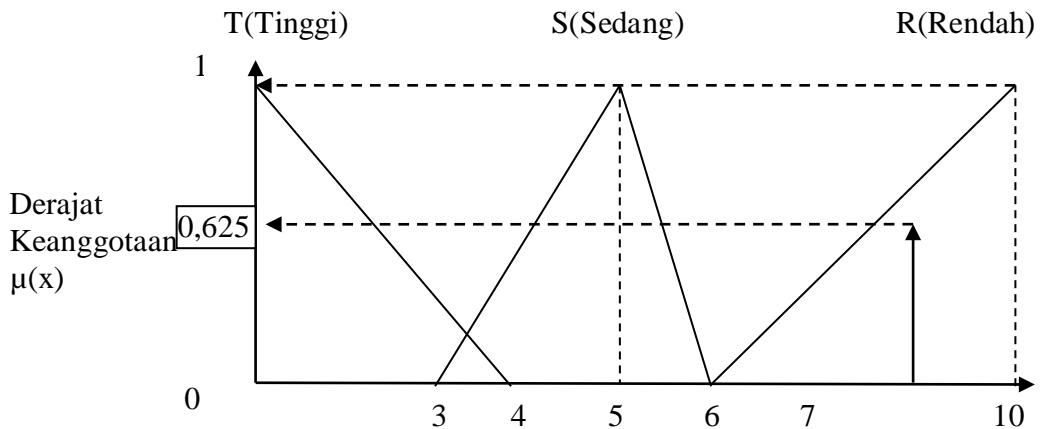
Jadi nilai *fuzzy* hasil perhitungan Performa sebesar 2,625, dengan ketentuan laptop tersebut Performa Rendah.

### Alternatif 003 Asus X441-BA

#### (i) Tahap 1 Fuzzifikasi

Variabel *Fuzzy* yang dimodelkan adalah sebagai berikut :

1. Harga [8,5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

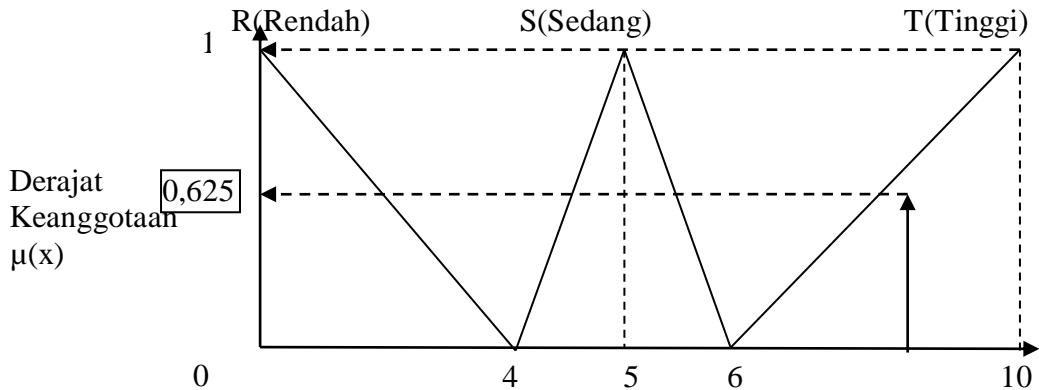
Fungsi keanggotaan dimana *range* Harga R = 6-10 yaitu :

$$\mu_{\text{VarInput R}[X]} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau x = 8,5 yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Harga R}}[2,5] &= \frac{(8,5-6)}{(10-6)} = \frac{2,5}{4} & \text{Karena } 6 \leq x \leq 10 \\ &= 0,625 \end{aligned}$$

## 2. Spesifikasi [8,5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

Fungsi keanggotaan dimana *range* Harga T = 6-10 yaitu :

$$\mu_{\text{VarInput T}[X]} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau x = 8,5 yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Harga T}[2,5]} &= \frac{(8,5-6)}{(10-6)} = \frac{2,5}{4} & \text{Karena } 6 \leq x \leq 10 \\ &= 0,625 \end{aligned}$$

(j) Tahap 2 Pembentukan *Rules* IF-Then

Sebelum mencari nilai z untuk aturan, terlebih dahulu ditentukan aturan yang digunakan, karena dari 9 aturan *fuzzy (Rules)* tidak semua digunakan, tergantung dari kondisi dari setiap variabel yang di *input*. Pada perhitungan manual ini hanya menggunakan 1 aturan *fuzzy (Rules)*, yaitu :

[R01] *IF* Harga R *And* Spesifikasi T *THEN* Performa T

(k) Tahap 3 Mesin Inferensi

Selanjutnya mencari nilai z untuk aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi.

[R01] *IF* Harga R *And* Spesifikasi T *THEN* Performa T

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \mu_{\text{HargaR}} \cap \mu_{\text{SpesifikasiT}} \\
 &= \min(\mu_{\text{HargaR}}[8,5], \mu_{\text{SpesifikasiT}}[8,5]) \\
 &= \min(0,625 ; 0,625) \\
 &= \mathbf{0,625}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan himpunan Performa penilaian R, maka dapat dicari nilai  $z_1$  untuk [R01]

$$\begin{aligned}
 (z_1 - 3) / (10-3) &= 0,625 \\
 z_1 - 3 &= 0,625 * 7 \\
 z_1 &= 4,375 + 3 \\
 \mathbf{z_1} &= \mathbf{7,375}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 6 :** Nilai Predikat  $\alpha -$  dan z Pada Rule Ke-1

Rule	$\alpha - \text{predikat}$	$z$
R01	0,625	7,375

(1) Tahap 4 Defuzzifikasi

Setelah mendapatkan nilai  $z_1$  untuk aturan R01 maka dicari nilai Z, yaitu :

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{(a_1 * z_1)}{a_1} \\
 &= \frac{(0,625 * 7,375)}{0,625} \\
 &= \frac{4,609375}{0,625}
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{Z = 7,375}$$

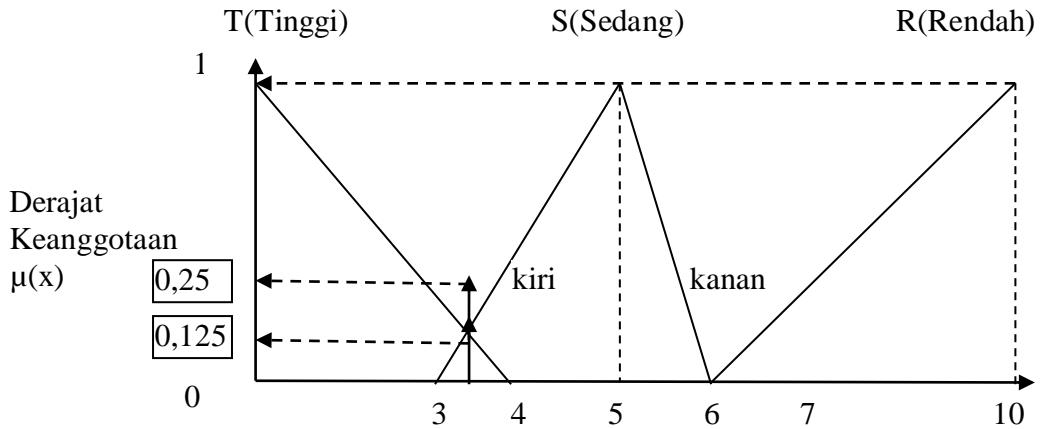
Jadi nilai *fuzzy* hasil perhitungan Performa sebesar 7,375, dengan ketentuan laptop tersebut Performa Tinggi.

### Alternatif 004 Asus X441U

#### (a) Tahap 1 Fuzzifikasi

Variabel Fuzzy yang dimodelkan adalah sebagai berikut :

1. Harga [3,5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier turun

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

Dan masuk juga pada fungsi keanggotaan kurva linier segitiga

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

Fungsi keanggotaan dimana range Harga T = 0-4, dan Harga S = 3-6 yaitu :

$$\mu_{VarInput} T[X] = \begin{cases} \frac{(4-x)}{(4-0)}; & 0 \leq x \leq 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{VarInput} S[X] = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \text{ atau } x \geq 6 \\ \frac{(x-3)}{(5-3)}; & 3 \leq x \leq 5 \text{ (kiri)} \\ \frac{(5-x)}{(6-5)}; & 5 \leq x \leq 6 \text{ (kanan)} \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau  $x = 3,5$  yaitu :

$$\mu_{\text{Harga T}}[3,5] = \frac{(4-3,5)}{(4-0)} = \frac{0,5}{4} \quad \text{Karena } 0 \leq x \leq 4$$

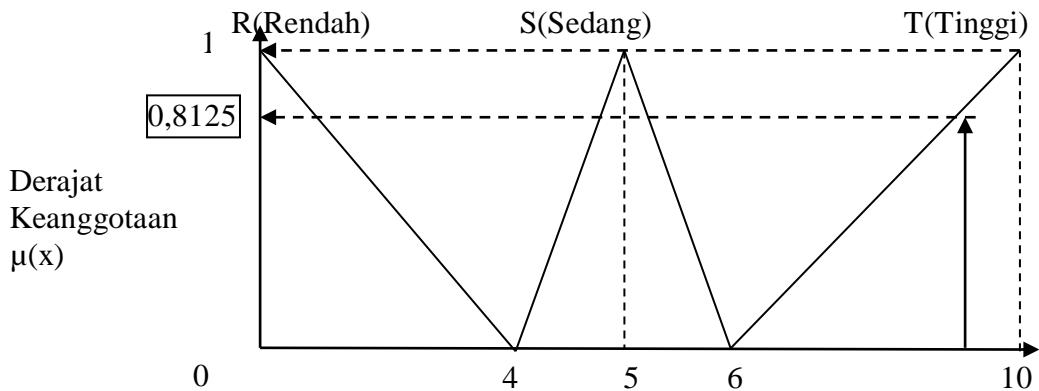
$$= 0,125$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau  $x = 3,5$  yaitu :

$$\mu_{\text{Harga S}}[3,5] = \frac{(3,5-3)}{(5-3)} = \frac{0,5}{2} \quad \text{Karena } 3 \leq x \leq 5 \text{ (kiri)}$$

$$= 0,25$$

## 2. Spesifikasi [9,25]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

Fungsi keanggotaan dimana *range* Harga T = 6-10 yaitu :

$$\mu_{\text{VarInput T}}[X] = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau  $x = 9,25$  yaitu :

$$\mu_{\text{Harga T}}[9,25] = \frac{(9,25-6)}{(10-6)} = \frac{3,25}{4} \quad \text{Karena } 6 \leq x \leq 10$$

$$= 0,8125$$

(b) Tahap 2 Pembentukan *Rules* IF-Then

Sebelum mencari nilai  $z$  untuk aturan, terlebih dahulu ditentukan aturan yang digunakan, karena dari 9 aturan *fuzzy (Rules)* tidak semua digunakan, tergantung dari kondisi dari setiap variabel yang di *input*. Pada perhitungan manual ini hanya menggunakan 2 aturan *fuzzy (Rules)*, yaitu :

[R04] *IF Harga S And Spesifikasi T THEN Performa T*

[R07] *IF Harga T And Spesifikasi T THEN Performa T*

(c) Tahap 3 Mesin Inferensi

Selanjutnya mencari nilai  $z$  untuk aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi.

[R04] *IF Harga S And Spesifikasi T THEN Performa T*

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \mu_{\text{HargaS}} \cap \mu_{\text{SpesifikasiT}} \\
 &= \min(\mu_{\text{HargaS}} [3,5], \mu_{\text{SpesifikasiT}} [9,25]) \\
 &= \min(0,25 ; 0,8125) \\
 &= \mathbf{0,25}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan himpunan Performa penilaian T, maka dapat dicari nilai  $z_1$  untuk [R04],

$$\begin{aligned}
 (z_1 - 3) / (10-3) &= 0,25 \\
 z_1 - 3 &= 0,25 * 7 \\
 z_1 &= 1,75 + 3 \\
 \mathbf{z_1} &= \mathbf{4,75}
 \end{aligned}$$

[R07] *IF Harga T And Spesifikasi T THEN Performa T*

$$\begin{aligned}
 a_2 &= \mu_{\text{HargaT}} \cap \mu_{\text{SpesifikasiT}} \\
 &= \min(\mu_{\text{HargaT}} [3,5], \mu_{\text{SpesifikasiT}} [9,25]) \\
 &= \min(0,125 ; 0,8125) \\
 &= \mathbf{0,125}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan himpunan Performa penilaian T, maka dapat dicari nilai  $z_2$  untuk [R07],

$$\begin{aligned}
 (z_2 - 3) / (10-3) &= 0,125 \\
 z_2 - 3 &= 0,125 * 7
 \end{aligned}$$

$$z_2 = 0.875 + 3$$

$$z_2 = 3,875$$

**Tabel 5.7** : Predikat  $\alpha -$  dan  $z$  Pada Rule Ke-4 dan Ke-7

Rule	$\alpha -$ predikat	$z$
R04	0,25	4,75
R07	0,125	3,875

(d) Tahap 4 Defuzzifikasi

Setelah mendapatkan nilai  $z_1$ ,  $z_2$  untuk setiap aturan maka dicari nilai  $Z$ , yaitu:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{(a_1 * z_1) + (a_2 * z_2)}{a_1 + a_2} \\
 &= \frac{(0,25 * 4,75) + (0,125 * 3,875)}{0,25 + 0,125} \\
 &= \frac{(1,1875) + (0,484375)}{0,375} \\
 &= \frac{1,671875}{0,375}
 \end{aligned}$$

$$Z = 4,45833333$$

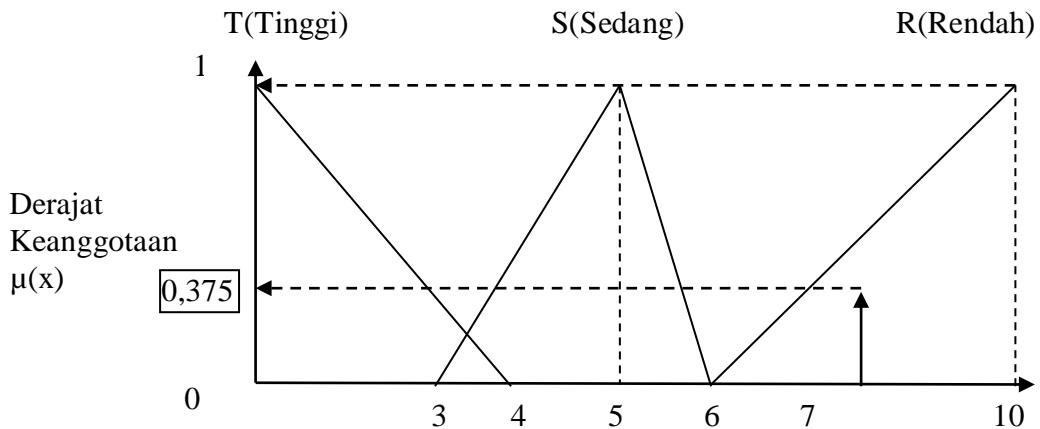
Jadi nilai *fuzzy* hasil perhitungan Performa sebesar 4,45833333, dengan ketentuan laptop tersebut Performa Tinggi.

### Alternatif 005 Asus X441M

#### (m) Tahap 1 Fuzzifikasi

Variabel Fuzzy yang dimodelkan adalah sebagai berikut :

1. Harga [7,5]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

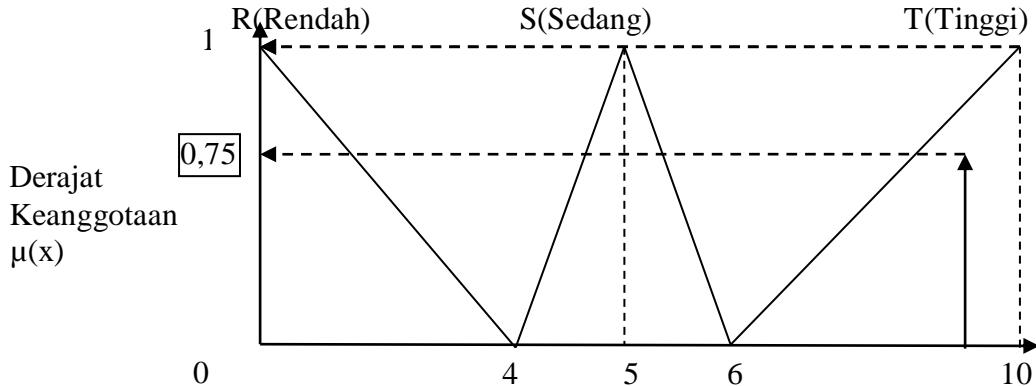
Fungsi keanggotaan dimana range Harga R = 6-10 yaitu :

$$\mu_{VarInput R[X]} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Harga atau x = 8,5 yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_{Harga R[7,5]} &= \frac{(7,5-6)}{(10-6)} = \frac{1,5}{4} & \text{Karena } 6 \leq x \leq 10 \\ &= 0,375 \end{aligned}$$

## 2. Spesifikasi [9]



Masuk pada fungsi keanggotaan kurva linier naik

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

Fungsi keanggotaan dimana *range* Spesifikasi T = 6-10 yaitu :

$$\mu_{VarInput T[X]} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{(x-6)}{(10-6)}; & 6 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan jika nilai Spesifikasi atau x = 9 yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_{Harga T[9]} &= \frac{(9-6)}{(10-6)} = \frac{3}{4} & \text{Karena } 6 \leq x \leq 10 \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

(n) Tahap 2 Pembentukan *Rules* IF-Then

Sebelum mencari nilai z untuk aturan, terlebih dahulu ditentukan aturan yang digunakan, karena dari 9 aturan *fuzzy (Rules)* tidak semua digunakan, tergantung dari kondisi dari setiap variabel yang di *input*. Pada perhitungan manual ini hanya menggunakan 1 aturan *fuzzy (Rules)*, yaitu :

[R01] *IF* Harga R *And* Spesifikasi T *THEN* Performa T

(o) Tahap 3 Mesin Inferensi

Selanjutnya mencari nilai z untuk aturan dengan menggunakan fungsi *MIN* pada fungsi implikasi.

[R01] *IF Harga R And Spesifikasi T THEN Performa T*

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \mu_{\text{HargaR}} \cap \mu_{\text{SpesifikasiT}} \\
 &= \min(\mu_{\text{HargaR}}[7,5], \mu_{\text{SpesifikasiT}}[9]) \\
 &= \min(0,375 ; 0,75) \\
 &= \mathbf{0,375}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan himpunan Performa penilaian T, maka dapat dicari nilai  $z_1$  untuk [R01]

$$\begin{aligned}
 (z_1 - 3) / (10-3) &= 0,375 \\
 z_1 - 3 &= 0,375 * 7 \\
 z_1 &= 2,625 + 3 \\
 \mathbf{z_1} &= \mathbf{5.625}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. 8 :** Nilai Predikat  $\alpha -$  dan z Pada Rule Ke-1

Rule	$\alpha - \text{predikat}$	$z$
R01	0,375	5.625

(p) Tahap 4 Defuzzifikasi

Setelah mendapatkan nilai  $z_1$  untuk aturan R01 maka dicari nilai Z, yaitu :

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{(a_1 * z_1)}{a_1} \\
 &= \frac{(0,375 * 5,625)}{0,375} \\
 &= \frac{2,109375}{0,375}
 \end{aligned}$$

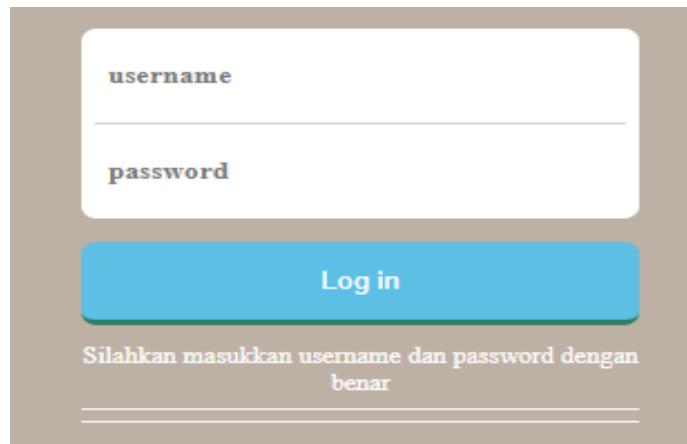
$$\mathbf{Z = 5,625}$$

Jadi nilai *fuzzy* hasil perhitungan Performa sebesar 5,625, dengan ketentuan laptop tersebut Performa Tinggi.

### 5.3 Pembahasan Sistem

Prosedur dalam menggunakan program pungguna harus membuka aplikasi xampp dan mengaktifkan *module Apache* dan *MySQL xampp* setelah itu membuka *browser* dan memanggil *website* localhost/spk\_pem\_laptop.

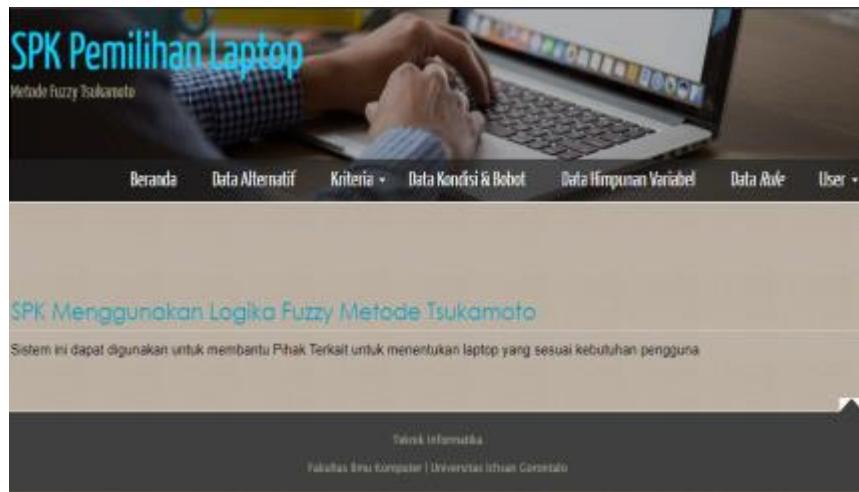
#### 5.3.1 Tampilan Halaman *Login*



**Gambar 5.4** : Tampilan Halaman *Login*

Pada Halaman *login* menampilkan kolom *username* dan *password*. Kemudian *user* diarahkan untuk memasukkan *username* dan *password* untuk masuk atau *login* ke dalam halaman menu utama. Setelah itu *user* menekan tombol *Login*. Jika *password* ataupun *username* yang dimasukkan tidak benar, maka *user* harus memasukkan *username* dan *password* kembali.

### 5.3.2 Tampilan Halaman Menu Utama



**Gambar 5. 5 : Tampilan Halaman Utama**

Halaman utama menampilkan semua menu utama yang terdapat pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL, dimana menu utama tersebut terdiri atas menu-menu yang terdapat pada lajur atas yang digunakan untuk menginput semua data yang akan di ajukan pada proses pemilihan laptop. Halaman menu utama ini terdiri atas Halaman Beranda, Alternatif, Kriteria, Kondisi dan Bobot, Himpunan Variabel ,Data Rule dan User. Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut :

#### 5.3.2.1 Tampilan Menu Utama

##### Tampilan *Input* Data Alternatif

**Gambar 5. 6 : Tampilan *Input* Data Alternatif**

Pada form ini digunakan untuk menambahkan atau menginput data alternatif yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL berupa nomor alternatif serta merek & tipe laptop. maka akan kembali pada Daftar Data Variabel .

### Tampilan *Input* Kriteria

**Gambar 5. 7 : Tampilan *Input* Kriteria Data Variabel**

Pada form ini digunakan untuk menambahkan atau menginput data variabel penilian yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL berupa nama variabel dan jenisnya yang dapat berupa kriteria ataupun keputusan. Apabila ingin menginput/menambah data, *user* harus mengisi form tersebut. setelah mengisi form, langkah berikutnya klik tombol ‘Simpan’ untuk menyimpan data. Jika ingin membatalkan perintah maka klik tombol ‘Batal’.

**Gambar 5. 8 : Tampilan *Input* Kriteria Data Parameter Variabel**

Pada form ini digunakan untuk menambahkan atau menginput data parameter variabel yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL berupa variabel dan nama parameter. Apabila ingin menginput/menambah data, *user* harus mengisi form tersebut. setelah mengisi form, langkah berikutnya klik tombol ‘Simpan’ untuk menyimpan data. Jika ingin membatalkan perintah maka klik tombol ‘Batal’.

### Tampilan *input* Kondisi dan Bobot

Variabel	Harga
Parameter	- Pilih Parameter -
Kondisi	<input type="text"/>
Bobot	<input type="text"/>

**Simpan** **Batal**

**Gambar 5. 9 : Tampilan *Input* Kondisi dan Bobot**

Pada form ini digunakan untuk menambahkan atau menginput data kondisi parameter dan bobot yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL berupa parameter, kondisi dan bobot. Apabila ingin menginput/menambah data, *user* harus mengisi form tersebut. setelah mengisi form, langkah berikutnya klik tombol ‘Simpan’ untuk menyimpan data. Jika ingin membatalkan perintah maka klik tombol ‘Batal’.

### Tampilan Data Himpunan Dan Variabel

Variabel	- Pilih Variabel -
Kode	<input type="text"/>
Himpunan	<input type="text"/>
Range	<input type="text"/>
Kurva	- pilih -

**Simpan** **Batal**

**Gambar 5. 10 : Tampilan *Input* Data Himpunan Dan Variabel**

Pada form ini digunakan untuk menambahkan atau menginput data himpunan variabel yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL berupa kode, himpunan, range dan kurva. Apabila ingin menginput/menambah data, *user* harus mengisi form tersebut. setelah mengisi form, langkah berikutnya klik tombol ‘Simpan’ untuk menyimpan data. Jika ingin membatalkan perintah maka klik tombol ‘Batal’.

### 5.3.2.2 Tampilan Proses

#### Tampilan Data Rule

**Gambar 5.11 : Tampilan Data Rule**

Pada form ini digunakan untuk menambahkan atau menginput data *rule* yang akan digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL yang didasarkan pada penilaian. Apabila ingin menginput/menambah data *rule*, *user* harus mengisi form tersebut. setelah mengisi form, langkah berikutnya klik tombol ‘Simpan’ untuk menyimpan data. Jika ingin membatalkan perintah maka klik tombol ‘Batal’.

#### Tampilan Data Seleksi

**Gambar 5.12 : Tampilan Data Seleksi**

Pada form ini digunakan untuk melakukan seleksi pada proses dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada Toko DG CELL yang

didasarkan pada penilaian. Dengan mengisi nomor alternatif, maka akan muncul merek & tipe laptop. Setelah itu mengisi data parameter. Langkah berikutnya klik tombol ‘Simpan’ untuk menyimpan data. Jika ingin membatalkan perintah maka klik tombol ‘Batal’.

### 5.3.2.3 Tampilan Menu Laporan

#### Tampilan Laporan Hasil Seleksi

Print Data Hasil — Mozilla Firefox

localhost/spk\_pem\_laptop/print\_hasil.php?id=5

**Hasil Proses Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto***

**Data Alternatif**

No.	No. Alternatif	Tanggal	No. Alternatif	Merek & Tipe Laptop	Harga	Spesifikasi
1	0000000001	18/03/2021	001	Acer 514-52G	2.5	10

**Data Rule, Predikat (a) dan Hasil Inferensi (z)**

No.	Rule	$\mu$ Harga	$\mu$ Spesifikasi	(a) MIN	$z$ Performa
1	R07	$\frac{1}{0.375}$	$\frac{1}{1}$	0.375	$\frac{1}{5.625}$

**DeFuzzyifikasi**

$Z =$	$\frac{(0.375 \times 5.625)}{0.375}$
$Z =$	<b>5.625</b>
<b>Kesimpulan</b>	<b>Tinggi</b>

**Gambar 5. 13 : Tampilan Laporan Hasil Seleksi**

Form ini digunakan untuk mencetak hasil dan menampilkan hasil seleksi berdasarkan pada Hasil seleksi Pemilihan Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat dihasilkan dalam penelitian dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Pada Toko DG CELL berdasarkan hasil penelitian yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi saat menentukan keputusan pemilihan komputer *notebook* (laptop) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Masukan dari *user* dapat diproses melalui 4 tahapan, yaitu fuzzifikasi, Pembenturan *Rule*, inferensi, dan defuzzifikasi sehingga menghasilkan suatu nilai. Namun metode ini hanya memiliki hasil akhir yang berupa penilaian performa laptop yang Tinggi dan Rendah yang mana tidak dapat membuat suatu perangkingan pada merek & tipe laptop yang ada.

#### **6.2 Saran**

Adapun saran dari penyusun skripsi adalah untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan metode lain yang belum pernah diuji coba pada objek yang sama ataupun menerapkan metode yang sama tetapi pada objek yang berbeda dan lebih memperhatikan kriteria dan parameter yang akan digunakan dalam proses seleksi yang diharapkan dapat lebih meningkatkan hasil akhirnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Hannani, “Pengertian Laptop, Sejarah, Fungsi dan Kegunaan Laptop Lengkap!,” 2019. <https://www.nesabamedia.com/pengertian-laptop/> (accessed Nov. 06, 2020)
- [2] Handoyo, “Penjualan laptop naik di saat pandemi corona (Covid-19),” Aug. 10, 2020. <https://industri.kontan.co.id/news/penjualan-laptop-naik-di-saat-pandemi-corona-covid-19> (accessed Nov. 10, 2020).
- [3] A. L.G, “16 Tips Cara Memilih Laptop Terbaik yang Cocok untuk Kebutuhan,” Oct. 15, 2017. <https://makinrajin.com/blog/cara-memilih-laptop/> (accessed Nov. 06, 2020).
- [4] Y. Ferdiansyah and N. Hidayat, “Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 7516–7520, 2018.
- [5] A. Riadi, “Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Pembangunan Rumah Layak Huni Pada Desa Sipayo,” *J. Sist. Inf. Dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 61–67, 2019.
- [6] A. Ikhwan, “Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop,” *J. Fasilkom*, vol. 9, no. 2, pp. 476–483, 2019.
- [7] D. Pendidikan, “Sistem Pendukung Keputusan - Tahapan, Komponen, Jenis, Tujuan,” *DOSEN PENDIDIKAN*, Sep. 08, 2020. <https://www.dosenpendidikan.co.id/sistem-pendukung-keputusan/> (accessed Nov. 10, 2020).
- [8] A. Anggun, F. Marisa, and I. D. Wijaya, “Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 1, no. 1, pp. 27–32, 2016.
- [9] W. Buana, “Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler,” *J. Edik Inform.*, vol. 2, pp. 138–143, 2014.
- [10] H. Yustriandi and Elisabet Y. A, “Sistem Pendukung Keputusan Memilih Laptop Untuk Mahasiswa Multimedia Menggunakan Metode Simple Additive Weight (Saw),” *Konf. Mhs. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [11] E. Pratama, T. S. Martini, and M. Roshwita, “REKOMENDASI PEMILIHAN LAPTOP MENGGUNAKAN SISTEM INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO,” Universitas Sebelas Maret, 2015.

- [12] S. Ganteng, “√ Pengertian Laptop, Sejarah, Fungsi, Kelebihan dan Jenis-Jenis Laptop,” *ONOINI.COM*, May 21, 2020. <https://www.onoini.com/pengertian-laptop/> (accessed Nov. 10, 2020).
- [13] S. Syamsiah, “Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 4, no. 1, p. 86, 2019.
- [14] S. Manis, “Pengertian Flowchart, Tujuan, Jenis dan Simbol Flowchart (Diagram Alir) Lengkap,” *Pelajaran.co.id*, 2018. <https://www.pelajaran.co.id/2018/28/pengertian-tujuan-jenis-dan-simbol-flowchart.html> (accessed Nov. 30, 2020).
- [15] F. Efendy Rasjid, “Bahasa Pemrograman Populer PHP | Universitas Surabaya (UBAYA),” *UBAYA*, Sep. 29, 2014. [https://www.ubaya.ac.id/2018/content/articles\\_detail/144/Bahasa-Pemrograman-populer-PHP.html](https://www.ubaya.ac.id/2018/content/articles_detail/144/Bahasa-Pemrograman-populer-PHP.html) (accessed Nov. 10, 2020).
- [16] Y. K, “Pengertian MySQL, Fungsi, dan Cara Kerjanya (Lengkap),” Jul. 24, 2019. <https://www.niagahoster.co.id/blog/mysql-adalah/> (accessed Nov. 10, 2020).
- [17] A. Nurzakiyah *et al.*, “DIKLAT SATPAM BERBASIS ONLINE ( Studi Kasus : Badan Usaha Jasa Pengamanan CTP ) BUJP CTP ( Badan Usaha Jasa Pengamanan Cahaya Tangguh Perkasa ) atau Lembaga Pendidikan yang menyediakan pelatihan dasar Gada Pratama atau yang disebut dengan lembaga pendidik,” *INFOTECH J.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [18] Anas, “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Desa Terbaik Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment ( Aras ),” *J. Sist. Inf. Dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 32–39, 2019.
- [19] D. Priyanti, “Sistem Informasi Data Penduduk Pada Desa Bogoharjo Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan,” *IJNS - Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 2, no. 4, p. 56, 2013.
- [20] Penyusun, *PEDOMAN PENLITIAN ILMU KOMPUTER*. Gorontalo: UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO, 2020.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Data Yang Dikumpulkan

Berikut ini adalah hasil pengumpulan data pada toko DG CELL :

No.	Merek Laptop	Tipe	Harga	RAM	Processor	Ukuran Layar	Harddisk
1	Acer	A514-52G	Rp. 10.500.000	4 GB	Core I5	14"	1 TB
2	Acer	A1131	Rp.3.950.000	2 GB	Celeron	11"	500 GB
3	Acer	A1131	Rp.4.200.000	4 GB	Celeron	11"	1 TB
4	Acer	A514-32	Rp.4.500.000	4 GB	Celeron	14"	1 TB
5	Acer	A1541	Rp.4.400.000	4 GB	AMD	14"	1 TB
6	Acer	A1552-K	Rp.6.500.000	4 GB	Core i3	14"	1 TB
7	Acer	A1533	Rp.4.800.000	4 GB	AMD	14"	1 TB
8	Asus	402Y	Rp.4.250.000	4 GB	AMD	14"	1 TB
9	Asus	X441M	Rp.4.550.000	4 GB	Celeron	14"	1 TB
10	Asus	X441BA	Rp.4.450.000	4 GB	AMD	14"	1 TB
11	Asus	X441U	Rp.6.500.000	4 GB	Core i3	14"	1 TB

Nama Pimpinan : Dewinda  
Promotor Vivo : - Ni Kadek Omianti  
: - Noval Nento  
: - Fajrawati  
Promotor Oppo : Adju Tuna  
Promotor Samsung : Ervina Bangga  
Karyawan Toko : Gemiati  
Kasir : Gemiati

## Lampiran 2 : Potongan Kode Program

### 1. Kode Program Data Alternatif

```
<?php
$cari=@$_GET['cari'];
?>
<h1>Daftar Alternatif</h1>
<div class="form-style-2">
<form method="get" action="">
<input type="hidden" name="page" value="nasabah" />
<b>Pencarian :</b>
<input type="text" name="cari" class="input-field" value="<?php echo
$cari; ?>" style="margin-right:0px;" />
<input type="submit" value="Cari"/>
</form>
<div style="clear:both; height:10px;"></div>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<th width="3%"><b>No.</b></th>
<th width="11%"><b>No. Alternatif</b></th>
<th width="25%"><b>Merek & Tipe Laptop</b></th>

<?php if($tipe_adm==2) { ?>
<th width="8%"><a href="?page=nasabah-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
<?php } elseif($tipe_adm==1) { ?>
<td width="11%" style="text-align:center"> Detail</td>
<?php } ?>
</tr>
<?php
$pg = (int)(!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"];
$limit = 10;
$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
$no=$startpoint;
$hquery=querydb("SELECT id_alternatif, no_alternatif, merek_laptop
FROM ft_alternatif
WHERE no_alternatif LIKE '%".$cari."%'"
OR merek_laptop LIKE '%".$cari."%'"
ORDER BY id_alternatif ASC LIMIT
{$startpoint}, {$limit}");
while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){
$no++;
?>
<tr>
<td><?php echo $no; ?></td>
```

```

<td><?php echo $data['no_alternatif']; ?></td>
<td><?php echo $data['merek_laptop']; ?></td>
<?php if($tipe_adm==2) { ?>
<td width="8%" style="text-align:center;">
    <script type="text/javascript">
        function konfirmasi<?php echo $data['id_alternatif']; ?>() {
            var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data['no_alternatif']; ?>) ini ?")
            if (answer){
                window.location = "?page=nasabah-input&stat=hapus&id=<?php echo
echo"$data[id_alternatif]"; ?>";
            }
        }
    </script>
    <a href="?page=nasabah-input&stat=ubah&id=<?php echo
$data['id_alternatif']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>
    <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo
$data['id_alternatif']; ?>()">Hapus</a>
</td>
    <?php } else { ?>
<td width="11%" style="text-align:center;">
    <a href="?page=nasabah-view&id=<?php echo $data['id_alternatif']; ?>">
class="tombol_mini1">Detail</a>
</td>
    <?php } ?>
</tr>
<?php } if(@$_GET['con']!=""') { ?>
<tr>
    <td colspan="7" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">
        <?php
            if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
            elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
            elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
        ?>
    </td>
    <?php } ?>
</table>
<br />
<?php
$cari=""; $url="";
$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=nasabah&" :
$url="?page=nasabah&cari=$cari&");
```

```
$query="SELECT id_alternatif FROM ft_alternatif WHERE no_alternatif
LIKE '%".$cari."%' OR merek_laptop LIKE '%".$cari."%'";
echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
?>
<br />
</div>
```

## 2. Kode Program Data Variabel Penilaian

```
<h1>Daftar Variabel Penilaian</h1>
<div class="form-style-2">
  <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
    <tr>
      <th width="7%"><b>No.</b></th>
      <th width="50%"><b>Variabel</b></th>
      <th width="27%"><b>Jenis</b></th>
      <th width="16%"><a href="?page=variabel-input&stat=tambah" class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
    </tr>
    <?php
      $pg = (int) (!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"];
      $limit = 10;
      $startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
      $no=$startpoint;
      $hquery=querydb("SELECT id_variabel, variabel, jenis FROM ft_variabel ORDER BY id_variabel ASC LIMIT {$startpoint}, {$limit}");
      while($data=mysql_fetch_array($hquery)){
        $no++;
        if($data['jenis']==1) { $jenis="Kriteria"; }
        elseif($data['jenis']==2) { $jenis="Keputusan"; }
      }
    ?>
    <tr>
      <td><?php echo $no; ?></td>
      <td><?php echo $data['variabel']; ?></td>
      <td><?php echo $jenis; ?></td>
      <td width="16%" style="text-align:center;">
        <script type="text/javascript">
          function konfirmasi<?php echo $data[0]; ?>() {
            var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo $data['variabel']; ?>) ini ?")
            if (answer){
              window.location = "?page=variabel-input&stat=hapus&id=<?php echo \"$data[0]\"; ?>";
            }
          }
        </script>
      </td>
    </tr>
  </table>
</div>
```

```

        </script>
        <a href="?page=variabel-input&stat=ubah&id=<?php echo
$data['id_variabel']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>
        <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo $data[0];
?>()">Hapus</a>
        </td>
    </tr>
    <?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>
    <tr>
        <td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">
            <?php
                if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
                elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
                elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
            ?>
        </td>
    </tr>
    <?php } ?>
</table>
<br />
<?php
$cari=""; $url="";
$url=(trim($cari=="") ? $url=?page=variabel& :
$url=?page=variabel&cari=$cari&);
$query="SELECT id_variabel FROM ft_variabel";
echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
?>
<br />
</div>

```

### 3. Kode Program Data Parameter Variabel

```

<h1>Daftar Parameter Variabel</h1>
<div class="form-style-2">
    <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
        <tr>
            <th width="5%"><b>No.</b></th>
            <th width="44%"><b>Variabel</b></th>
            <th width="36%"><b>Parameter</b></th>
            <th width="15%"><a href=?page=parameter-input&stat=tambah
class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
        </tr>
        <?php

```

```

$pg = (int)(!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"]);
$limit = 10;
$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
$no=$startpoint;
$hquery=querydb("SELECT a.id_variabel_parameter, a.parameter,
a.id_variabel, b.variabel
FROM ft_variabel_parameter as a,
ft_variabel as b
WHERE a.id_variabel=b.id_variabel
ORDER BY b.id_variabel ASC,
a.id_variabel_parameter ASC LIMIT {$startpoint}, {$limit} ");
while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){
    $no++;
    ?>
<tr>
<td><?php echo $no; ?></td>
<td><?php echo $data['parameter']; ?></td>
<td><?php echo $data['variabel']; ?></td>
<td width="15%" style="text-align:center;">
<script type="text/javascript">
function konfirmasi<?php echo $data['id_variabel_parameter']; ?>(){
    var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data['parameter']; ?>) ini ?")
    if (answer){
        window.location = "?page=parameter-input&stat=hapus&id=<?php
echo \"$data[id_variabel_parameter]\"; ?>";
    }
}
</script>
<a href="?page=parameter-input&stat=ubah&id=<?php echo
$data['id_variabel_parameter']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>
<a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo
$data['id_variabel_parameter']; ?>()">Hapus</a>
</td>
</tr>
<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>
<tr>
<td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">
<?php
    if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
    elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
    elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
?>

```

```

        </tr>
        <?php } ?>
    </table>
    <br />
    <?php
        $cari=""; $url="";
        $url=(trim($cari=="") ? $url="?page=parameter&" :
        $url="?page=parameter&cari=$cari&");
        $query="SELECT id_variabel_parameter FROM ft_variabel_parameter";
        echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
    ?>
    <br />
</div>

```

#### 4. Kode Program Data Kondisi Parameter dan Bobot

```

<h1>Daftar Kondisi Parameter dan Bobot</h1>
<div class="form-style-2">
    <?php
        $variabel=(int)@$_REQUEST['variabel'];
        if($variabel==0) {
            $q_var="SELECT id_variabel, variabel FROM ft_variabel
WHERE jenis=1 ORDER BY id_variabel ASC LIMIT 0, 1";
            $h_var=querydb($q_var);
            $d_var=mysql_fetch_assoc($h_var);
            $variabel=$d_var['id_variabel'];
        }
    ?>
    <form method="get" action="">
        <input type="hidden" name="page" value="kondisi" />
        <b>Variabel :</b>
        <select name="variabel" class="input-field required"
onchange="this.form.submit()" style="padding:6px 5px; border:1px solid #CCC;
border-radius:3px;">
            <?php
                $q_drop="SELECT id_variabel, variabel FROM ft_variabel WHERE
jenis=1 ORDER BY id_variabel ASC";
                $h_drop=querydb($q_drop);
                while($d_drop=mysql_fetch_assoc($h_drop)) {
                    <option value=<?php echo $d_drop['id_variabel']; ?>" <?php
if($d_drop['id_variabel']==$variabel) { echo "selected"; } ?>><?php echo
$d_drop['variabel']; ?></option>
                <?php } ?>
            </select>

```

```

</form>
<div style="clear:both; height:10px;"></div>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<th width="3%"><b>No.</b></th>
<th width="29%"><b>Parameter</b></th>
<th width="24%"><b>Kondisi</b></th>
<th width="36%"><b>Bobot</b></th>
<th width="8%"><a href="?page=kondisi-
input&stat=tambah&variabel=<?php echo $variabel; ?>">
class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
</tr>
<?php
$pg = (int)(!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"];
$limit = 10;
$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
$no=$startpoint;
$hquery=querydb("SELECT b.id_variabel_kondisi, a.parameter,
b.kondisi, b.bobot
FROM ft_variabel_parameter as a,
ft_variabel_kondisi as b
WHERE
a.id_variabel_parameter=b.id_variabel_parameter AND a.id_variabel=$variabel
ORDER BY a.id_variabel_parameter
ASC, b.id_variabel_kondisi ASC LIMIT {$startpoint}, {$limit}");
while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){
$no++;
?>
<tr>
<td><?php echo $no; ?></td>
<td><?php echo $data['parameter']; ?></td>
<td><?php echo $data['kondisi']; ?></td>
<td><?php echo $data['bobot']; ?></td>
<td width="8%" style="text-align:center;">
<script type="text/javascript">
function konfirmasi<?php echo $data['id_variabel_kondisi']; ?>(){
var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data['kondisi']; ?>) ini ?")
if (answer){
window.location = "?page=kondisi-input&variabel=<?php echo
$variabel; ?>&stat=hapus&id=<?php echo \"$data[id_variabel_kondisi]\"; ?>";}
}
</script>

```

```

<a href="?page=kondisi-input&stat=ubah&variabel=<?php echo
$variabel; ?>&id=<?php echo $data['id_variabel_kondisi']; ?>">
class="tombol_mini1">Ubah</a>
<a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo
$data['id_variabel_kondisi']; ?>()">Hapus</a>
</td>
</tr>
<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>
<tr>
<td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">
<?php
if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
?>
</tr>
<?php } ?>
</table>
<br />
<?php
$cari=""; $url="";
$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=kondisi&" :
$url="?page=kondisi&cari=$cari&");
$query="SELECT id_variabel_kondisi FROM ft_variabel_kondisi as a,
ft_variabel_parameter as b
WHERE a.id_variabel_parameter=b.id_variabel_parameter
AND b.id_variabel=$variabel";
echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
?>
<br />
</div>

```

## 5. Kode Program Data Himpunan Variabel

```

<h1>Daftar Himpunan Variabel</h1>
<div class="form-style-2">
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<th width="7%"><b>No.</b></th>
<th width="21%"><b>Variabel</b></th>
<th width="10%"><b>Kode</b></th>
<th width="20%"><b>Himpunan</b></th>
<th width="15%"><b>Range</b></th>

```

```

<th width="12%"><b>Kurva</b></th>
<th width="15%"><a href="?page=himpunan-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
</tr>
<?php
    $pg = (int)(!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"];
    $limit = 10;
    $startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
    $no=$startpoint;
    $hquery=querydb("SELECT a.id_variabel_himpunan, a.himpunan,
a.id_variabel, a.kode, a.himpunan, a.range, a.kurva, b.variabel
                    FROM ft_variabel_himpunan as a,
ft_variabel as b
                    WHERE a.id_variabel=b.id_variabel
                    ORDER BY b.id_variabel ASC,
a.id_variabel_himpunan ASC LIMIT {$startpoint}, {$limit}");
    while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){
        $no++;
        ?>
<tr>
<td><?php echo $no; ?></td>
<td><?php echo $data['variabel']; ?></td>
<td><?php echo $data['kode']; ?></td>
<td><?php echo $data['himpunan']; ?></td>
<td><?php echo $data['range']; ?></td>
<td><?php echo $data['kurva']; ?></td>
<td width="15%" style="text-align:center;">
    <script type="text/javascript">
        function konfirmasi<?php echo $data['id_variabel_himpunan']; ?>(){
            var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data['variabel']. "-" . $data['himpunan']; ?>) ini ?")
            if (answer){
                window.location = "?page=himpunan-input&stat=hapus&id=<?php
echo \"$data[id_variabel_himpunan]\"; ?>";
            }
        }
    </script>
    <a href="?page=himpunan-input&stat=ubah&id=<?php echo
$data['id_variabel_himpunan']; ?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>
    <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo
$data['id_variabel_himpunan']; ?>()">Hapus</a>
    </td>
</tr>
<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>
<tr>
    <td colspan="8" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">

```

```

<?php
    if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
    elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
    elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
?
</tr>
<?php } ?>
</table>
<br />
<?php
$cari=""; $url="";
$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=himpunan&" :
$url="?page=himpunan&cari=$cari&");
$query="SELECT id_variabel_himpunan FROM ft_variabel_himpunan";
echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
?
<br />
</div>

```

## 6. Kode Program Data Rule

```

<h1>Daftar <i>Rule</i></h1>
<div class="form-style-2">
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<th width="7%"><b>No.</b></th>
<th width="9%" style="background-color:#CCC; color:#000; text-align:center;"><b>Rule</b></th>
<?php
    $q_var=querydb("SELECT id_variabel, variabel FROM
ft_variabel WHERE jenis=1 ORDER BY id_variabel ASC");
    $jml_var=mysql_num_rows($q_var);
    while($d_var=mysql_fetch_assoc($q_var)) {
    ?
    <th width="35%" style="text-align:center;"><b><?php echo
$d_var['variabel']; ?></b></th>
    <?php
    }
    $q_var=querydb("SELECT id_variabel, variabel FROM
ft_variabel WHERE jenis=2 ORDER BY id_variabel DESC LIMIT 0, 1");
    while($d_var=mysql_fetch_assoc($q_var)) {
    ?
    <th width="44%"><b><?php echo $d_var['variabel']; ?></b></th>

```

```

<?php } ?>
<th width="5%"><a href="?page=rule-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
</tr>
<?php
$pg = (int)(!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"];
$limit = 10;
$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
$no=$startpoint;
$hquery=querydb("SELECT id_rule, rule, kode
                  FROM ft_rule
                  ORDER BY kode ASC LIMIT
{$startpoint}, {$limit}");
while($data=mysql_fetch_assoc($hquery)){
    $no++;
?
<tr>
<td><?php echo $no; ?></td>
<td style="background-color:#CCC; color:#000; text-align:center;"><?php
echo $data['kode']; ?></td>
<?php
$q_var=querydb("SELECT id_variabel, variabel FROM
ft_variabel WHERE jenis=1 ORDER BY id_variabel ASC");
while($d_var=mysql_fetch_assoc($q_var)) {
    $rule=array(); $him_arr=array(); $cocok=array(); $him=0;
    $rule=explode(";", $data['rule']);
    $cari="k,$d_var[id_variabel]";
    //him_in=array_search("k,$d_var[id_variabel]",$rule);
    foreach ($rule as $key=>$value){
        if (strpos($value, $cari) === 0){
            $cocok[] = $value;
        } else if (strcmp($cari, $value) < 0){
            break;
        }
    }
    //print_r($matches);
    //echo $him_in;
    $him_arr=explode(", ", $cocok[0]);
    $him=(int)$him_arr[2]; //id_himpunan
    //echo $him."-";
    $q_him=querydb("SELECT id_variabel_himpunan, kode,
himpunan FROM ft_variabel_himpunan WHERE id_variabel_himpunan=$him");
    $d_him=mysql_fetch_assoc($q_him);
?
<td style="text-align:center;"><?php echo $d_him['kode']; ?></td>
<?php

```

```

        }
    ?>
<?php
    $q_var=querydb("SELECT id_variabel, variabel FROM
ft_variabel WHERE jenis=2 ORDER BY id_variabel DESC LIMIT 0, 1");
    $d_var=mysql_fetch_assoc($q_var);
    $rule=array(); $him_arr=array(); $cocok=array(); $him=0;
    $rule=explode(";", $data['rule']);
    $cari="p,$d_var[id_variabel]";
    foreach ($rule as $key=>$value){
        if (strpos($value, $cari) === 0){
            $cocok[] = $value;
        } else if (strcmp($cari, $value) < 0){
            break;
        }
    }
    $him_arr=explode(", ", $cocok[0]);
    $him=(int)$him_arr[2]; //id_himpunan

    $q_him=querydb("SELECT id_variabel_himpunan, kode,
himpunan FROM ft_variabel_himpunan WHERE id_variabel_himpunan=$him");
    $d_him=mysql_fetch_assoc($q_him);
    ?>
<td><?php echo $d_him['kode']; ?></td>
<td width="5%" style="text-align:center;">
    <script type="text/javascript">
        function konfirmasi<?php echo $data['id_rule']; ?>() {
            var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data[rule]; ?>) ini ?")
            if (answer){
                window.location = "?page=rule-input&stat=hapus&id=<?php
echo \"$data[id_rule]\"; ?>";
            }
        }
    </script>
    <a href=?page=rule-input&stat=ubah&id=<?php echo $data['id_rule'];
?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>
    <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo $data['id_rule'];
?>()">Hapus</a>
    </td>
</tr>
<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>
<tr>
    <td colspan=<?php echo $jml_var+4; ?>" style="color:#360; font-
weight:600; font-size:14px;">
        <?php

```

```

        if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
?>
</tr>
<?php } ?>
</table>
<br />
<?php
$cari=""; $url="";
$url=(trim($cari=="")) ? $url="?page=rule&" :
$url="?page=rule&cari=$cari&");

$query="SELECT id_rule FROM ft_rule";
echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
?>
<br />
</div>

```

## 7. Kode Program Data User

```

<h1>Daftar User</h1>
<div class="csstable" >
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4">
<tr>
<th width="3%"><b>No.</b></th>
<th width="29%"><b>Nama Lengkap</b></th>
<th width="16%"><b>No. Telepon</b></th>
<th width="17%"><b>Username</b></th>
<th width="18%"><b>Tipe</b></th>
<th width="9%"><b>Terdaftar</b></th>
<th width="8%"><a href="?page=user-input&stat=tambah"
class="tombol_mini3">Tambah</a></th>
</tr>
<?php
$pg = (int)(!isset($_GET["pg"])) ? 1 : @$_GET["pg"];
$limit = 10;
$startpoint = ($pg * $limit) - $limit;
$no=$startpoint;
$hquery=querydb("SELECT id_user, nama_lengkap, no_telepon,
username, tipe_akses, terdaftar FROM ft_user ORDER BY id_user ASC LIMIT
{$startpoint}, {$limit}");
while($data=mysql_fetch_array($hquery)) {

```

```

        $no++;
        if($data['tipe_akses']==1) { $tipe_akses_usr="Manager"; }
        elseif($data['tipe_akses']==2) { $tipe_akses_usr="Administrator";
    }
    ?>
<tr>
<td><?php echo $no; ?></td>
<td><?php echo $data['nama_lengkap']; ?></td>
<td><?php echo $data['no_telepon']; ?></td>
<td><?php echo $data['username']; ?></td>
<td><?php echo $tipe_akses_usr; ?></td>
<td><?php echo date("d-m-Y", strtotime($data['terdaftar'])); ?></td>
<td width="8%" style="text-align:center;">
    <script type="text/javascript">
        function konfirmasi<?php echo $data[0]; ?>() {
            var answer = confirm("Anda yakin akan menghapus data (<?php echo
$data['username']; ?>) ini ?")
            if (answer){
                window.location = "?page=user-input&stat=hapus&id=<?php
echo \"$data[0]\"; ?>";
            }
        }
    </script>
    <a href="?page=user-input&stat=ubah&id=<?php echo $data['id_user'];
?>" class="tombol_mini1">Ubah</a>
    <a class="tombol_mini2" onclick="konfirmasi<?php echo $data[0];
?>()">Hapus</a>
</td>
</tr>
<?php } if(@$_GET['con']!="") { ?>
<tr>
    <td colspan="7" style="color:#360; font-weight:600; font-size:14px;">
        <?php
            if(@$_GET['con']==1) { echo "Data berhasil
ditambahkan."; }
            elseif(@$_GET['con']==2) { echo "Data berhasil
diubah."; }
            elseif(@$_GET['con']==3) { echo "Data berhasil
dihapus."; }
        ?>
    </td>
<?php } ?>
</table>
</table>
<br />
<?php

```

```

$cari=""; $url="";
$url=(trim($cari=="") ? $url="?page=user&" :
$url=?page=user&cari=$cari&"); 
$query="SELECT id_user FROM ft_user";
echo pagination($query,$limit,$pg,$url);
?>
<br />
</div>

```

## 8. Kode Program Login

```

<?php
include "config/koneksi.php";
include "config/library.php";
$false=@$_GET['false'];
opendb();
if(antiinjec(@$_POST['username'])!="") {
    $username=antiinjec(@$_POST['username']);
    $password=md5(antiinjec(@$_POST['password']));

    $query="SELECT id_user, nama_lengkap, username, password, tipe_akses
FROM ft_user WHERE username='$username' AND password='$password'";
    $hasil=querydb($query);
    $userjum=mysql_fetch_array($hasil);
    if ($userjum['username']<>"") {
        $_SESSION['sesIdUser']=$userjum['id_user'];
        $_SESSION['sesNamaUser']=$userjum['nama_lengkap'];
        $_SESSION['sesTipeUser']=$userjum['tipe_akses'];
    ?>
        <script language="JavaScript">document.location='./</script>
    <?php
    } else {
    ?>
        <script language="JavaScript">
            document.location='login.php?false=true'</script><?php
    }
}
closedb();
?>
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>Login User - SPK Fuzzy Tsukamoto</title>
<link rel="stylesheet" href="css/reset.css">

```

```

<link rel="stylesheet" href="css/style_login.css" media="screen" type="text/css"
/>
</head>

<body>
  <form action="" method="post" enctype="multipart/form-data">
    <div class="wrap">

      <?php if($false!="") { ?>
      <div style="display:inline-table; padding:px 5px 5px 5px;
background:#e20505; border:1px solid #FFF; text-align:center; font-size:20px;
color:#FFF; border-radius:8px; margin-bottom:5px;">
        Username atau password yang Anda masukkan salah.
      </div>

      <?php } ?>
      <input type="text" name="username" placeholder="username" required>
        <div class="bar">
          <i></i>
        </div>
        <input type="password" name="password"
placeholder="password" required>
          <!--<a href="" class="forgot_link">forgot ?</a>-->
        <a>&nbsp;</a>
          <button>Log in</button>
        <div style="font-size:12px; color: #FFF; margin-top:10px; text-align:center; font-weight:300;">
          Silahkan masukkan username dan password dengan benar<br>
          <hr style="border:none; border-bottom:1px solid #FBFBFB;">
          <hr style="border:none; border-bottom:1px solid #FBFBFB;">
        </div>
        </div>
      </form>

    </body>
  </html>

```

**Lampiran 3 : Riwayat Hidup Peneliti**

**RIWAYAT HIDUP PENELITI**



Nama : Laela Mulyiana  
Tempat, Tanggal Lahir : Pancakarsa 1, 26 Mei 1999  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Email : laelamulyiana26@gmail.com

**PENDIDIKAN FORMAL**

Tahun 2017 – Sekarang : Mahasiswa S1 Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo  
Tahun 2014 – 2017 : SMA Negeri 1 Marisa  
Tahun 2011 – 2014 : SMP Negeri 1 Taluditi  
Tahun 2005 – 2011 : SD Negeri 1 Taluditi

## **SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini Pimpinan Toko DG CELL, menerangkan bahwa:

**NAMA : LAELA MULIYANA**

**Tempat, Tanggal Lahir : Pancakarsa 1, 26 Mei 1999**

**NIM : T3117310**

**FAKULTAS : ILMU KOMPUTER**

**JURUSAN : TEKNIK INFORMATIKA**

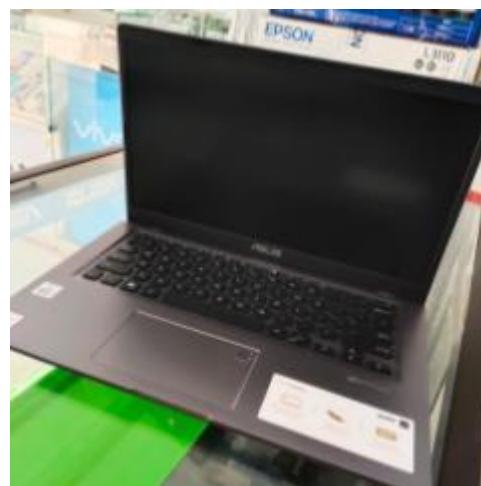
Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian di Toko DG CELL terhitung tanggal 01 – 09 Maret 2021 guna penulisan skripsi dengan judul **“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LAPTOP DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA TOKO DG CELL”**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Selasa, 16 Maret 2021  
Pimpinan Toko DG CELL



## Lampiran 5 : Foto Dokumentasi





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS IHSAN  
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001  
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

---

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**

No. 0457/UNISAN-G/S-BP/IV/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom  
NIDN : 0906058301  
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ihsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasiswa : LAELA MULIYANA  
NIM : T3117310  
Program Studi : Teknik Informatika (S1)  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Toko DG CELL

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 27%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujangkan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 08 April 2021  
Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom  
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



**BUKTI PENERIMAAN SOFTCOPY SKRIPSI**  
**PENGECEKAN SIMILARITY TURNITIN**

Nama Mahasiswa : LAELA MULIYANA  
NIM : T3117310  
Program Studi : Teknik Informatika (S1)  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Toko DG CELL

Nama File (Pdf) : \_\_\_\_\_  
No. HP/WA : 082236704674  
e-Mail : \_\_\_\_\_  
Tgl Terima : \_\_\_\_\_  
Hasil Pengecekan : 


Diterima/Diperiksa Oleh,

**Sudirman S. Panna, M.Kom**  
085340910769

T3117310\_Laela\_Mulyana

## Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Tok...

## Sources Overview

27%  
OVERALL SIMILARITY

1	www.scribd.com	3%
2	www.dosenpendidikan.co.id	3%
3	123dok.com	2%
4	ejptlik.ub.ac.id	2%
5	es.scribd.com	2%
6	newslim.ubaya.ac.id	2%
7	ejournal.catarsakti.ac.id	2%
8	media.netli.com	1%
9	eprints.akakom.ac.id	1%
10	eprints.dinus.ac.id	<1%
11	repository.bsi.ac.id	<1%
12	repository.ub.ac.id	<1%
13	www.wayanfm.lecture.ub.ac.id	<1%
14	repository.usd.ac.id	<1%
15	widuri.raharja.info	<1%
16	wahyugustihariyadi13.blogspot.com	<1%
17	Industri.kontan.co.id	<1%
18	text4d.123dok.com	<1%
19	sir.stikom.edu	<1%
20	ejournal.stkip-pgrn-sumbar.ac.id	<1%
21	repository.untag-sby.ac.id	<1%
22	www.nesabamedia.com	<1%
23	eprints.uty.ac.id	<1%
24	www.netli.com	<1%
25	publikasi.dinus.ac.id	<1%
26	simki.unpkediri.ac.id	<1%

27	www.ojs.stmlkprngsewu.ac.id INTERNET	<1%
28	Budy Santoso, Azminuddin I. S. Azis, Andi Bode. "Pengendalian Lampu Lalu Lintas Cerdas di Persimpangan Empat Ruas yang Kompleks Menggunakan Algoritma Adaptive Neuro Fuzzy Inference System". - DOKUMEN	<1%
29	ejournal.almasa.ac.id INTERNET	<1%
30	iftitand.blogspot.com INTERNET	<1%
31	ejournal.upbatam.ac.id INTERNET	<1%

**Excluded search repositories:**

- Submitted Works

**Excluded from Similarity Report:**

- Small Matches (less than 25 words).

**Excluded sources:**

- None