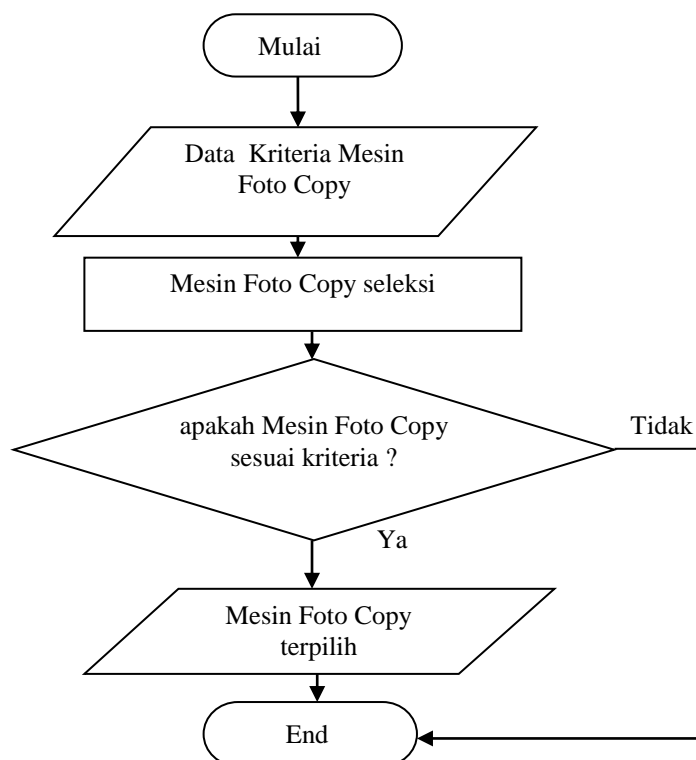


### BAB III

## ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Sistem

Penganalisaan data dengan menggunakan sistem pendukung keputusan Penentuan Pembagian kelas bimbingan belajar dilakukan dengan perancangan analisa data dari beberapa hasil evaluasi serta observasi data dengan cara pengidentifikasian masalah dan mencari sumber dari masalah tersebut dengan flowchart, *conceptual data model* dan *physical data model*. Dari perancangan dan *Decision Support System* dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani dalam menentukan proses pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya, untuk proses pengaplikasian dilakukan dengan inputan kriteria dari administrator yang nantinya digunakan dalam menentukan proses pengolahan data dalam perhitungan Fuzzy Database Model Tahani sehingga data yang didapatkan sesuai dengan hasil yang diharapkan



**Gambar 3.1.** Flowchart System Penentuan pemilihan Mesin Fotokopi

Penentuan pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya yang awalnya dilakukan secara sederhana berdasarkan type saja sehingga untuk hasil kurang sesuai dengan kebutuhan. Untuk pendiskripsian keputusan dari sistem pada proses keputusan dilakukan dengan perhitungan fuzzy database model tahani Untuk proses keputusan kriterianya yaitu : Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional. Dari kriteria tersebut digunakan sebagai hasil pembelian mesin fotokopi yang sesuai dengan kebutuhan dari setiap perusahaan.

### **3.2 Hasil Analisis**

Proses analisa dilakukan dengan maksud untuk memudahkan pada perancangan dan pembuatan sistem, sehingga untuk hasil evaluasi dari sistem diharapkan dapat mengatasi kondisi kesulitan dalam keputusan pembelian mesin fotokopi yang sesuai dengan kebutuhan dari pelanggan. Untuk hasil evaluasi data dilakukan dengan menggunakan data penjualan mesin fotokopi berdasarkan spesifikasi data mesin fotokopi sebagai berikut : Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional yang dinilai berdasarkan aspek dari hasil evaluasi penjualan mesin fotokopi kepada konsumen. Berikut Untuk hasil dari analisa dari proses pengolahan data serta pembuatan *Decision Support System* dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani dalam menentukan proses pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya yang berguna dalam proses pendukung keputusan. Sebagai obyek dalam penelitian ini digunakan beberapa data dari spesifikasi mesin fotokopi sebanyak 25 data. Dari analisa sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pembuatan atau pengembangan dari sistem yang ada, maupun mengganti sistem yang telah ada yang bertujuan untuk peningkatan efektifitas dari sistem
2. Penggambaran dari penggunaan data aplikasi pendukung keputusan penentuan proses pembelian mesin fotokopi beberapa pertimbangan nilai

yaitu : Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional

3. Kesalahan pada user pada proses inputan data menyebabkan terjadinya keakuratan pada proses pengolahan data yang kurang efektif.
4. Dalam proses Pengelompokkan data Dengan menggunakan Fungsi keanggotaan Fuzzy yang nantinya digunakan sebagai pengolahan data.

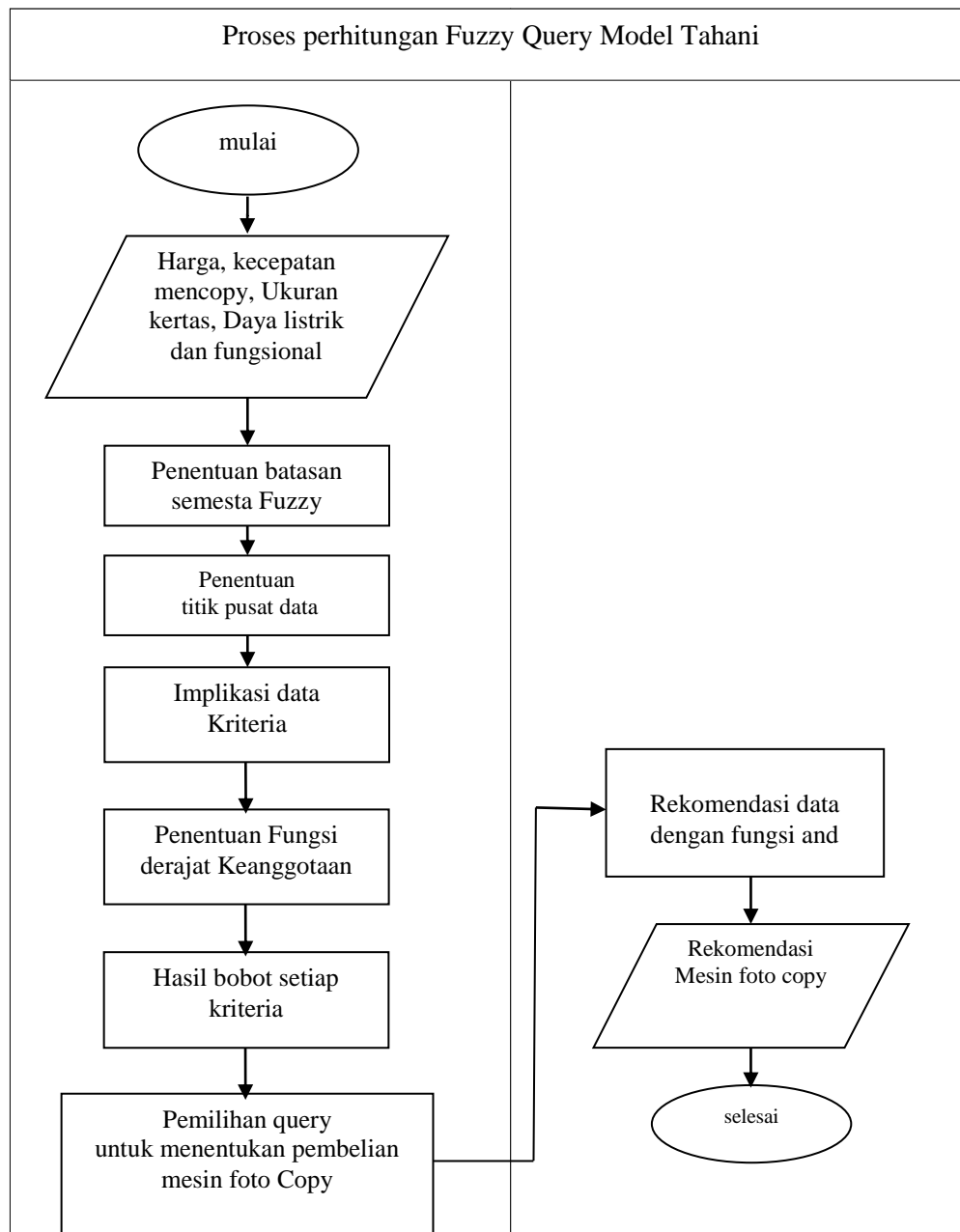
Proses hasil perhitungan dari metode tahani memiliki hasil yang mendekati dengan hasil data perhitungan dari pihak perusahaan berdasarkan dengan data real namun untuk tingkat pemilihan data dapat disesuaikan tergantung pemilihan yang diambil sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu metode tahani lebih sesuai karena data yang diambil berdasarkan objektivitas nilai kriteria terhadap kebutuhan konsumen.

### **3.2.1 Penggunaan Metode**

Hasil evaluasi dari data perusahaan maka digunakan proses detail perhitungan fuzzy, data yang didapat akan diolah kedalam proses perhitungan fungsi keanggotaan fuzzy. Sesuai dengan data dari kriteria yang didapatkan dari perusahaan, berikut penjelasan langkah-langkah dari fuzzy Query Model Tahani :

1. Pengelompokkan data kriteria dan Penentuan Kriteria fuzzy
2. Penentuan nilai implikasi
3. Penentuan Fungsi Keanggotaan tiap Kriteria
4. Penentuan Perhitungan bobot tiap Kriteria
5. Pengquery-an database dengan inputan hasil penilaian dari kriteria yang dibutuhkan baik dan menggunakan database query

Berikut alur proses perhitungan Fuzzy Query Model Tahani dapat dilihat pada gambar 3.2 :



**Gambar 3.2** Alur Proses Perhitungan Fuzzy Database Tahani

Keterangan :

1. Diawali proses penginputan data dari kriteria Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional
2. Kemudian dilakukan proses perhitungan dengan untuk batasan semesta fuzzy yang diambil dari nilai bawah

3. Dari kriteria tersebut dilanjutkan dengan penentuan nilai implikasi dari setiap kriteria
4. Dilakukan proses perhitungan nilai fungsi keanggotaan fuzzy
5. Dilakukan proses perhitungan pembobotan nilai dari fungsi keanggotaan
6. Dan dari hasil perhitungan bobot nilai dari setiap kriteria akan dilanjutkan dengan penentuan query database dengan fungsi and
7. Untuk hasil proses perhitungan data maka dilakukan dengan menggunakan rekomendasi nilai untuk proses pembelian mesin fotokopi

### 3.3 Representasi Model

Proses perancangan system dilakukakan dengan menggunakan data yang berguna untuk mengetahui proses dari pengolahan data dari system. Dan untuk penentuan rekomendasi pembelian mesin fotokopi, maka dibutuhkan beberapa kriteria yang nantinya digunakan sebagai penilaian spesifikasi dari mesin fotokopi, agar rekomendasi tersebut benar-benar tepat pada sasaran sehingga penseleksian lebih akurat.berikut kriteria yang digunakan dalam penilaian : Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional. Nilai – nilai tersebut diolah oleh sistem untuk dijadikan suatu landasan dalam penilaian. Untuk penentuan Perekomendasian pembelian mesin fotokopi. Dari hasil analisis data didapatkan 25 sampel data evaluasi penilaian data mesin fotokopi dari perusahaan yang telah berhasil ditabelkan berupa data evaluasi penilaian pada tabel 3.1 berikut

**Tabel 3.1** Data evaluasi Spesifikasi Mesin Fotokopi

NO	Type Mesin fotokopi	Harga / Rupiah	kecepatan mencopy / cpm	Ukuran Kertas	Daya listrik / watt	fun gsi ona l
1	CANON IR 5570	23500000	50	A3	1200	4
2	CANON IR 2530	48000000	40	A3	1500	6
3	CANON IR 2525	40000000	35	A3	1600	4
4	CANON IR 6000	29000000	55	A3	1000	3
5	CANON IR 5000	28500000	50	A3	1100	6
6	CANON IR 2520	25500000	50	A3	1200	4

7	CANON IR 5075	24000000	60	F4	2000	5
8	CANON IR 2545	83000000	75	A2	3000	10
9	CANON IR 6570	23500000	55	A3	1000	2
10	CANON IR 5070	23000000	20	A3	1200	3
11	CANON IR 5070	23000000	20	A3	1500	4
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	21500000	35	A3	1800	8
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	17420000	25	A4	900	4
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	72800000	70	A2	2500	9
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	50700000	60	A2	2100	10
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	44850000	65	A3	2000	4
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	40950000	55	A3	2200	5
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	30550000	45	A3	1800	6
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	20150000	40	A3	1800	6
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	18850000	55	A4	1100	3
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	13650000	75	F4	1500	2
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	29150000	50	A3	2000	3
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	26950000	45	A3	1800	3
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	23595000	48	A2	1500	4
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	21450000	60	A3	1200	4

Dari hasil data yang didapatkan kemudian dilakukan pengevaluasian data serta pengembangan dan perancangan kembali dari sistem sehingga dapat memecahkan permasalahan yang ada. Dari pemecahan masalah tersebut dapat diketahui kebutuhan perangkat lunak sistem, perangkat keras sistem, masukan sistem, keluaran sistem, dan diagram alir prosedur operasional, serta perancangan sistem pada umumnya sebelum menuju siklus operasi dan pemeliharaan serta perkembangan dari aplikasi

### 3.3.1 Penentuan Kriteria Fuzzy

Data pada proses pembentukan Kriteria fuzzy digunakan sebagai langkah pertama yang harus dilakukan sebelum menentukan pengelompokan data dengan menggunakan fuzzy Query Model Tahani yang nantinya digunakan sebagai penentuan nilai dari derajat keanggotaan dari fuzzy dengan query dari database dari hasil query yang ditentukan didapatkan type mesin fotokopi yang sesuai dengan kebutuhan customer, berikut kriteria yang nantinya digunakan pada proses perhitungan fuzzy :

- a. Harga (p1)
- b. Kecepatan mencopy (p2)
- c. Ukuran kertas (p3)
- d. Daya listrik (p4)
- e. Fungsional (p5)

Dan dari hasil penilaian dengan menggunakan nilai matrik hasil evaluasi data spesifikasi pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya. Sebelum proses konversi kedalam keanggotaan fuzzy, kemudian ditentukan penilaian dari semesta pembicara dari masing-masing kriteria dari nilai keanggotaan fuzzy, untuk semesta pembicara didapatkan dari nilai terendah dan tertinggi dari data, berikut nilai semesta pembicara dari nilai keanggotaan masing-masing kriteria pada tabel 3.2 sebagai berikut :

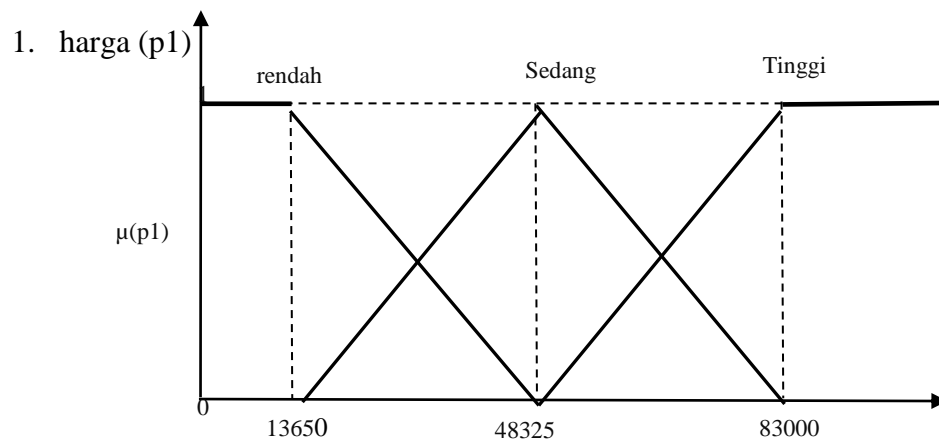
**Tabel 3.2** Semesta Pembicara Fuzzy

<b>Batasan semesta Fuzzy</b>					
	Harga / Rupiah	kecepatan mencopy / cpm	Ukuran Kertas	Daya listrik / watt	fungsional
Min	13650000	20	1	900	2
tengah	48325000	47.5	2.5	1950	6
Max	83000000	75	4	3000	10

### 3.3.2 Fungsi Derajat Keanggotaan Fuzzy Query Model Tahani

Fungsi Keanggotaan Fuzzy merupakan suatu kurva yang memetakan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (derajat

keanggotaan), dan untuk nilai dari fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, untuk rumus dari perhitungan dari setiap fungsi keanggotaan yang digunakan menggunakan 3 fungsi kurva antara lain : kurva naik, kurva turun dan kurva segitiga. Dari hasil perumusan fungsi anggota fuzzy maka dapat dilakukan prose perhitungan kurva dalam bentuk fungsi berikut :



**Gambar 3.3** Fungsi keanggotaan untuk kriteria harga(p1)

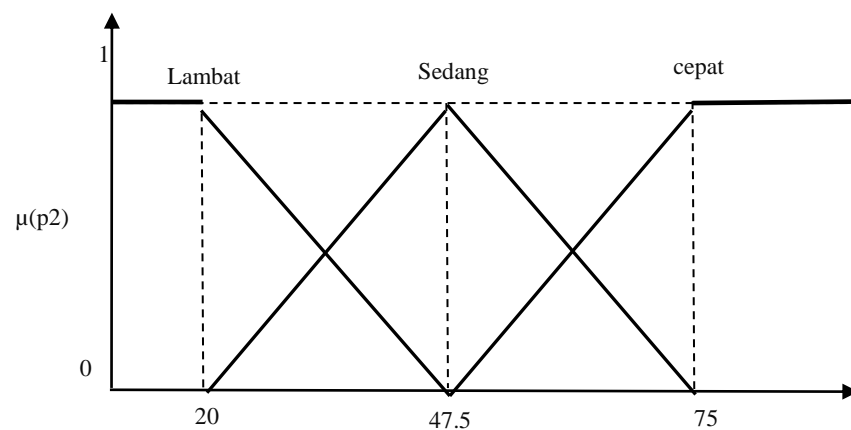
$$\mu \text{ harga (p1) rendah} = \begin{cases} 1; & p1 \leq 13650 \\ (48325-p1)/(48325-13650) & 1365 \leq p1 \leq 48325 \\ 0 & p1 \geq 48325 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Harga (p1) sedang} = \begin{cases} 0; & p \leq 13650 \text{ atau } \geq 83000 \\ (p1-1365)/(48325-13650) & 13650 \leq p \leq 48325 \\ (48325-p1)/(83000-48325) & 48325 \leq p1 \leq 83000 \\ 1; & \end{cases}$$



$$\mu \text{ harga } (p1) \text{ tinggi} = \begin{cases} 0; & p1 \leq 48325 \\ (p1-48325)/(83000-48325) & 48325 \leq p1 \leq 83000 \\ 1; & p1 \geq 83000 \end{cases}$$

## 2. kecepatan Mencopy (p2)



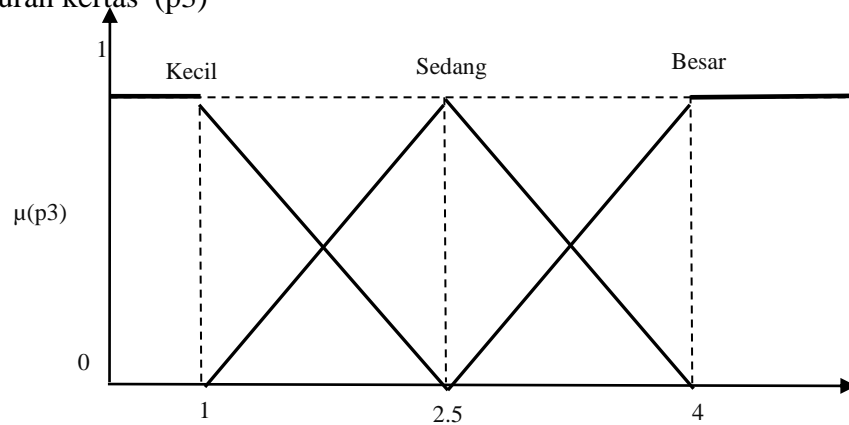
**Gambar 3.4** Fungsi keanggotaan untuk kriteria kecepatan mencopy (p1)

$$\mu \text{ k. Mencopy } (p2) \text{ lambat} = \begin{cases} 1; & p2 \leq 20 \\ (47.5-p2)/(47.5-20) & 20 \leq p2 \leq 47.5 \\ 0 & p2 \geq 47.5 \end{cases}$$

$$\mu \text{ k. Mencopy } (p2) \text{ sedang} = \begin{cases} 0; & p2 \leq 20 \text{ atau } \geq 75 \\ (p2-20)/(47.5-20); & 20 \leq p2 \leq 47.5 \\ (75-p2)/(75-47.5); & 47.5 \leq p2 \leq 75 \\ 1; & \end{cases}$$

$$\mu \text{ k. Mencopy (p2) cepat} = \begin{cases} 0; & p2 \leq 47.5 \\ (p2-47.5) / (75-47.5) & 47.5 \leq p2 \leq 75 \\ 1; & p2 \geq 75 \end{cases}$$

### 3. Ukuran kertas (p3)



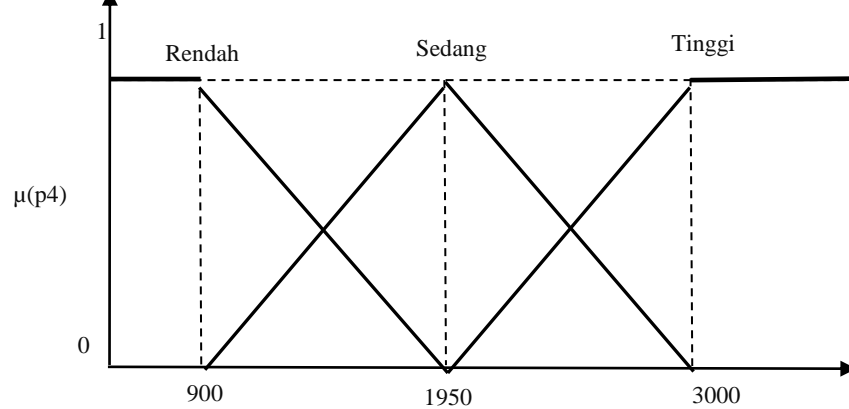
**Gambar 3.5** Fungsi keanggotaan untuk kriteria Ukuran Kertas (p3)

$$\mu \text{ Uk. Kertas (p3) Kecil} = \begin{cases} 1; & p3 \leq 1 \\ (2.5-p3)/(2.5-1) & 1 \leq p3 \leq 2.5 \\ 0 & p3 \geq 2.5 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Uk. Kertas (p3) sedang} = \begin{cases} 0; & p3 \leq 1 \text{ atau } \geq 4 \\ (p3-1)/(2.5-1); & 1 \leq p3 \leq 2.5 \\ (4-p3)/(4-2.5); & 2.5 \leq p3 \leq 4 \\ 1; & \end{cases}$$

$$\mu \text{ Uk. Kertas (p3) Besar} = \begin{cases} 0; & p3 \leq 2.5 \\ (p3-2.5) / (4-2.5) & 2.5 \leq p3 \leq 4 \\ 1; & p3 \geq 4 \end{cases}$$

#### 4. Daya Listrik (p4)



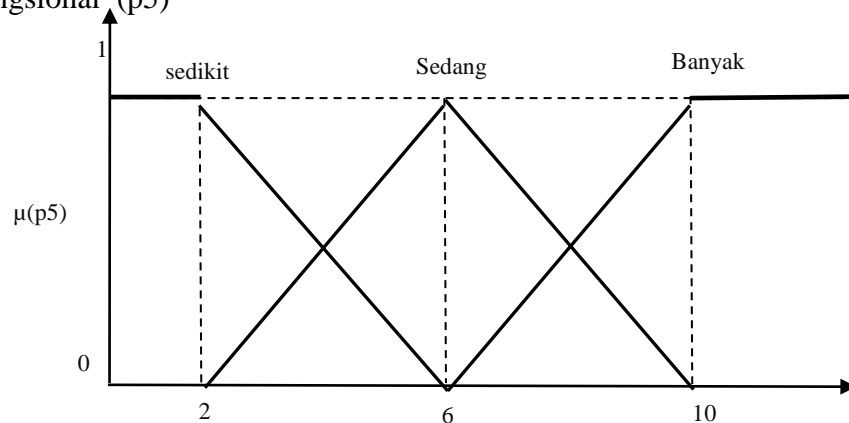
**Gambar 3.6** Fungsi keanggotaan untuk kriteria Daya Listrik (p4)

$$\mu \text{ Daya Listrik (p4) Rendah} = \begin{cases} 1; & p4 \leq 900 \\ (1950-p4) / (1950-900) & 900 \leq p4 \leq 1950 \\ 0 & p4 \geq 1950 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Daya Listrik (p4) sedang} = \begin{cases} 0; & p4 \leq 900 \text{ atau } \geq 3000 \\ (p4-1) / (1950-900); & 900 \leq p4 \leq 1950 \\ (3000-p4) / (3000-1950) & 1950 \leq p4 \leq 3000 \\ 1; & \end{cases}$$

$$\mu \text{ Daya Listrik (p) tinggi} = \begin{cases} 0; & p_4 \leq 1950 \\ (p_4 - 1950) / (3000 - 1950) & 900 \leq p_4 \leq 1950 \\ 1; & p_4 \geq 3000 \end{cases}$$

## 5. Fungsional (p5)



Gambar 3.7 Fungsi keanggotaan untuk kriteria Fungsional (p5)

$$\mu \text{ Fungsional (p5) sedikit} = \begin{cases} 1; & p_5 \leq 2 \\ (6 - p_5) / (6 - 2) & 2 \leq p_5 \leq 6 \\ 0 & p_5 \geq 6 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Fungsional (p5) sedang} = \begin{cases} 0; & p_5 \leq 2 \text{ atau } \geq 10 \\ (p_5 - 1) / (1950 - 900); & 2 \leq p_5 \leq 6 \\ (10 - p_5) / (10 - 2); & 6 \leq p_5 \leq 10 \\ 1; & \end{cases}$$

$$\mu \text{ Fungsional (p5) Banyak} = \begin{cases} 0; & p_5 \leq 6 \\ (p_5 - 2) / (10 - 2) & 6 \leq p_5 \leq 10 \\ 1; & p_5 \geq 10 \end{cases}$$

### 3.3.3 Perhitungan Derajat Keanggotaan Setiap Kriteria

Derajat keanggotaan merupakan pembobotan dari setiap kriteria yang nantinya digunakan sebagai detail perhitungan dari pengquery-an dengan hasil dari data evaluasi pengelompokkan data berupa inputan nilai dari setiap Kriteria, yang kemudian dibandingkan hasil seluruh data yang memiliki nilai fungsi and, berikut pengelompokkan detail perhitungan nilai derajat keanggotaan dari hasil pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya untuk detail perhitungan dengan fungsi keanggotaan fuzzy berikut :

a) Hasil detail data perhitungan kriteria nilai harga (p1) :

1. Untuk CANON IR 5570 dengan nilai harga (p1) Rp 23500000 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah [p1]} &= (48325-p1) / (48325-13650) \\ &= (48325- 23500) / (48325-13650) \\ &= 0.71593367\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p1]} &= (p1-13650) / (48325-13650) \\ &= (23500-13650) / (48325-13650) \\ &= 0.284066\end{aligned}$$

$$\mu \text{ tinggi [p1]} = \text{nilai } p1 \leq 48325 \text{ maka } p1 = 0$$

2. Untuk CANON IR 2530 dengan harga (p1) Rp 23500000 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah [p1]} &= (48325-p1) / (48325-13650) \\ &= (48325- 48000) / (48325-13650) \\ &= 0.00937275\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p1]} &= (p1-13650) / (48325-13650) \\ &= (48000000-13650) / (48325-13650) \\ &= 0.990627\end{aligned}$$

$$\mu \text{ tinggi [p1]} = \text{nilai } p1 \leq 48325 \text{ maka } p1 = 0$$

3. Untuk CANON IR 2525 dengan nilai harga (p1) Rp 40000000 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah [p1]} &= (48325-p1) / (48325-13650) \\ &= (48325- 40000) / (48325-13650) \\ &= 0.24008652\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p1]} &= (p1-13650)/(48325-13650) \\ &= (40000-13650)/(48325-13650) \\ &= 0.759913 \\ \mu \text{ tinggi [p1]} &= \text{nilai } p1 \leq 48325 \text{ maka } p1 = 0\end{aligned}$$

4. dst : hingga data ke 25

Dan Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil nilai harga (p1), dapat dilihat pada tabel 3.3 sebagai berikut :

**Tabel 3.3** hasil perhitungan derajat nilai Harga (p1)

No.	Nama	Nilai p1	Nilai Derajat keanggotaan (p1)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	CANON IR 5570	23500000	0.71593367	0.284066	0
2	CANON IR 2530	48000000	0.00937275	0.990627	0
3	CANON IR 2525	40000000	0.24008652	0.759913	0
4	CANON IR 6000	29000000	0.55731795	0.442682	0
5	CANON IR 5000	28500000	0.57173756	0.428262	0
6	CANON IR 2520	25500000	0.65825523	0.341745	0
7	CANON IR 5075	24000000	0.70151406	0.298486	0
8	CANON IR 2545	83000000	0	0	1
9	CANON IR 6570	23500000	0.71593367	0.284066	0
10	CANON IR 5070	23000000	0.73035328	0.269647	0
11	CANON IR 5070	23000000	0.73035328	0.269647	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	21500000	0.77361211	0.226388	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	17420000	0.89127614	0.108724	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	72800000	0	0.29416	0.70584
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	50700000	0	0.931507	0.068493
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	44850000	0.10021629	0.899784	0
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	40950000	0.21268926	0.787311	0
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	30550000	0.51261716	0.487383	0
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	20150000	0.81254506	0.187455	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	18850000	0.85003605	0.149964	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	13650000	1	0	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	29150000	0.55299207	0.447008	0

23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	26950000	0.61643836	0.383562	0
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	23595000	0.71319394	0.286806	0
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	21450000	0.77505407	0.224946	0

b) Hasil detail data perhitungan kriteria nilai Kecepatan Mencopy (p2) :

1. Untuk CANON IR 5570 dengan nilai Kecepatan Mencopy (p2) 50 /cpm :

$$\mu \text{ pelan [p2]} = \text{nilai } p2 \geq 47.5 \text{ maka } p2 = 0$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [p2]} &= (75 - p2) / (75 - 47.5) \\ &= (75 - 50) / (75 - 47.5) ; \\ &= 0.9091 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Cepat [p2]} &= (p2 - 47.5) / (75 - 47.5) \\ &= (50 - 47.5) / (75 - 47.5) \\ &= 0.0909 \end{aligned}$$

2. Untuk CANON IR 2530 dengan Kecepatan Mencopy (p2) 40 /cpm:

$$\begin{aligned} \mu \text{ pelan [p2]} &= (47.5 - p2) / (47.5 - 20) \\ &= (47.5 - 40) / (47.5 - 20) \\ &= 0.272727273 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [p2]} &= (p2 - 20) / (47.5 - 20) \\ &= (40 - 20) / (47.5 - 20) \\ &= 0.727273 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ Cepat [p2]} = \text{nilai } p2 \leq 47.5 \text{ maka } p2 = 0$$

3. Untuk CANON IR 2525 dengan Kecepatan Mencopy (p2) 35 /cpm:

$$\begin{aligned} \mu \text{ pelan [p2]} &= (47.5 - p2) / (47.5 - 20) \\ &= (47.5 - 35) / (47.5 - 20) \\ &= 0.454545455 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ sedang [p2]} &= (p2 - 20) / (47.5 - 20) \\ &= (35 - 20) / (47.5 - 20) \\ &= 0.545455 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ Cepat [p2]} = \text{nilai } p2 \leq 47.5 \text{ maka } p2 = 0$$

4. dst : hingga data ke 25

Dan Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil nilai Kecepatan Mencopy (p2), dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai berikut :

**Tabel 3.4** hasil perhitungan derajat nilai Kecepatan Mencopy (p2)

No.	Nama	Nilai P2	Nilai Derajat keanggotaan (p2)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	CANON IR 5570	50	0	0.9091	0.0909
2	CANON IR 2530	40	0.272727273	0.7273	0
3	CANON IR 2525	35	0.454545455	0.5455	0
4	CANON IR 6000	55	0	0.7273	0.2727
5	CANON IR 5000	50	0	0.9091	0.0909
6	CANON IR 2520	50	0	0.9091	0.0909
7	CANON IR 5075	60	0	0.5455	0.4545
8	CANON IR 2545	75	0	0	1
9	CANON IR 6570	55	0	0.7273	0.2727
10	CANON IR 5070	20	1	0	0
11	CANON IR 5070	20	1	0	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	35	0.454545455	0.5455	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	25	0.818181818	0.1818	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	70	0	0.1818	0.8182
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	60	0	0.5455	0.4545
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	65	0	0.3636	0.6364
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	55	0	0.7273	0.2727
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	45	0.090909091	0.9091	0
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	40	0.272727273	0.7273	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	55	0	0.7273	0.2727
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	75	0	0	1
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	50	0	0.9091	0.0909
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	45	0.090909091	0.9091	0
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	48	0	0.9818	0.0182
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	60	0	0.5455	0.4545

c) Hasil detail data perhitungan kriteria nilai Ukuran kertas (p3) :

1. Untuk CANON IR 5570 dengan nilai Ukuran kertas (p3) A3 :

$$\mu \text{ kecil [p3]} = \text{nilai } p3 \geq 2.5 \text{ maka } p3 = 0$$



$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p3]} &= (4 - p3) / (4 - 2.5) \\ &= (4 - 3) / (4 - 2.5) ; \\ &= 0.6667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ Besar [p3]} &= (p3 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= (3 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= 0.3333\end{aligned}$$

2. Untuk CANON IR 2530 dengan Ukuran kertas (p3) A3 :

$$\mu \text{ kecil [p3]} = \text{nilai } p3 \geq 2.5 \text{ maka } p3 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p3]} &= (4 - p3) / (4 - 2.5) \\ &= (4 - 3) / (4 - 2.5) ; \\ &= 0.6667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ Besar [p3]} &= (p3 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= (3 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= 0.3333\end{aligned}$$

3. Untuk CANON IR 2525 dengan Ukuran kertas (p3) A3 :

$$\mu \text{ kecil [p3]} = \text{nilai } p3 \geq 2.5 \text{ maka } p3 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p3]} &= (4 - p3) / (4 - 2.5) \\ &= (4 - 3) / (4 - 2.5) ; \\ &= 0.6667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ Besar [p3]} &= (p3 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= (3 - 2.5) / (4 - 2.5) \\ &= 0.3333\end{aligned}$$

4. dst : hingga data ke 25

Dan Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil nilai Ukuran kertas (p3), dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut :

**Tabel 3.5** hasil perhitungan derajat nilai Ukuran kertas (p3)

No.	Nama	Nilai P3	Nilai Derajat keanggotaan (p3)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	CANON IR 5570	3	0	0.6667	0.3333
2	CANON IR 2530	3	0	0.6667	0.3333

3	CANON IR 2525	3	0	0.6667	0.3333
4	CANON IR 6000	3	0	0.6667	0.3333
5	CANON IR 5000	3	0	0.6667	0.3333
6	CANON IR 2520	3	0	0.6667	0.3333
7	CANON IR 5075	2	0.33333333	0.6667	0
8	CANON IR 2545	4	0	0	1
9	CANON IR 6570	3	0	0.6667	0.3333
10	CANON IR 5070	3	0	0.6667	0.3333
11	CANON IR 5070	3	0	0.6667	0.3333
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	3	0	0.6667	0.3333
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	1	1	0	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	4	0	0	1
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	4	0	0	1
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	3	0	0.6667	0.3333
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	3	0	0.6667	0.3333
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	3	0	0.6667	0.3333
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	3	0	0.6667	0.3333
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	1	1	0	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	2	0.33333333	0.6667	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	3	0	0.6667	0.3333
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	3	0	0.6667	0.3333
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	4	0	0	1
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	3	0	0.6667	0.3333

d) Hasil detail data perhitungan kriteria nilai Daya Listrik (p4) :

1. Untuk CANON IR 5570 dengan nilai Daya Listrik (p4) 1200 watt :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah [p4]} &= (1950-p4) / (1950-900) \\ &= (1950-1200) / (1950-900) \\ &= 0.71428571\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p4]} &= (p4-900) / (1950-900) \\ &= (1200-900) / (1950-900) \\ &= 0.2857\end{aligned}$$

$$\mu \text{ tinggi [p4]} = \text{nilai } p4 \leq 1950 \text{ maka } p4 = 0$$

2. Untuk CANON IR 2530 dengan Daya Listrik (p4) 1500 watt :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah [p4]} &= (1950-p4) / (1950-900) \\ &= (1950-1500) / (1950-900) \\ &= 0.42857143\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p4]} &= (p4-900) / (1950-900) \\ &= (1500-900) / (1950-900) \\ &= 0.5714\end{aligned}$$

$$\mu \text{ tinggi [p4]} = \text{nilai } p4 \leq 1950 \text{ maka } p4 = 0$$

3. Untuk CANON IR 2525 dengan nilai Daya Listrik (p4) 1600 watt :

$$\begin{aligned}\mu \text{ rendah [p4]} &= (1950-p4) / (1950-900) \\ &= (1950-1600) / (1950-900) \\ &= 0.33333333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p4]} &= (p4-900) / (1950-900) \\ &= (1600-900) / (1950-900) \\ &= 0.6667\end{aligned}$$

$$\mu \text{ tinggi [p4]} = \text{nilai } p4 \leq 1950 \text{ maka } p4 = 0$$

4. dst : hingga data ke 25

Dan Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil nilai Daya Listrik (p4), dapat dilihat pada tabel 3.6 sebagai berikut :

**Tabel 3.6** hasil perhitungan derajat nilai Daya Listrik (p4)

N o.	Nama	Nilai p4	Nilai Derajat keanggotaan (p4)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	CANON IR 5570	1200	0.71428571	0.2857	0
2	CANON IR 2530	1500	0.42857143	0.5714	0
3	CANON IR 2525	1600	0.33333333	0.6667	0
4	CANON IR 6000	1000	0.9047619	0.0952	0
5	CANON IR 5000	1100	0.80952381	0.1905	0
6	CANON IR 2520	1200	0.71428571	0.2857	0
7	CANON IR 5075	2000	0	0.9524	0.0476
8	CANON IR 2545	3000	0	0	1
9	CANON IR 6570	1000	0.9047619	0.0952	0

10	CANON IR 5070	1200	0.71428571	0.2857	0
11	CANON IR 5070	1500	0.42857143	0.5714	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	1800	0.14285714	0.8571	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	900	1	0	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	2500	0	0.4762	0.5238
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	2100	0	0.8571	0.1429
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	2000	0	0.9524	0.0476
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	2200	0	0.7619	0.2381
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	1800	0.14285714	0.8571	0
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	1800	0.14285714	0.8571	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	1100	0.80952381	0.1905	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	1500	0.42857143	0.5714	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	2000	0	0.9524	0.0476
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	1800	0.14285714	0.8571	0
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	1500	0.42857143	0.5714	0
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	1200	0.71428571	0.2857	0

e) Hasil detail data perhitungan kriteria nilai Fungsional (p5) :

1. Untuk CANON IR 5570 dengan nilai Fungsional (p5) 4 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ Sedikit [p5]} &= (6-p5) / (6-2) \\ &= (6-4) / (6-2) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p5]} &= (p5-2) / (6-2) \\ &= (4-2) / (6-2) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

$$\mu \text{ banyak [p5]} = \text{nilai } p5 \leq 6 \text{ maka } p5 = 0$$

2. Untuk CANON IR 2530 dengan Fungsional (p5) 6 :

$$\mu \text{ Sedikit [p5]} = \text{nilai } p5 \geq 6 \text{ maka } p5 = 0$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p5]} &= (p5-2) / (6-2) \\ &= (6-2) / (6-2) \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\mu \text{ banyak [p5]} = \text{nilai } p5 \leq 6 \text{ maka } p5 = 0$$

3. Untuk CANON IR 2525 dengan nilai Fungsional (p5) 4 :

$$\begin{aligned}\mu \text{ Sedikit [p5]} &= (6-p5) / (6-2) \\ &= (6-4) / (6-2) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu \text{ sedang [p5]} &= (p5-2) / (6-2) \\ &= (4-2) / (6-2) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

$$\mu \text{ banyak [p5]} = \text{nilai } p5 \leq 6 \text{ maka } p5 = 0$$

4. dst : hingga data ke 25

Dan Untuk Hasil keseluruhan detail perhitungan derajat keanggotaan hasil nilai Fungsional (p5), dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut:

**Tabel 3.7** hasil perhitungan derajat nilai Fungsional (p5)

No.	Nama	Nilai p5	Nilai Derajat keanggotaan (p5)		
			Rendah	Sedang	Tinggi
1	CANON IR 5570	1200	0.71428571	0.2857	0
2	CANON IR 2530	1500	0.42857143	0.5714	0
3	CANON IR 2525	1600	0.33333333	0.6667	0
4	CANON IR 6000	1000	0.9047619	0.0952	0
5	CANON IR 5000	1100	0.80952381	0.1905	0
6	CANON IR 2520	1200	0.71428571	0.2857	0
7	CANON IR 5075	2000	0	0.9524	0.0476
8	CANON IR 2545	3000	0	0	1
9	CANON IR 6570	1000	0.9047619	0.0952	0
10	CANON IR 5070	1200	0.71428571	0.2857	0
11	CANON IR 5070	1500	0.42857143	0.5714	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	1800	0.14285714	0.8571	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	900	1	0	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	2500	0	0.4762	0.5238
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	2100	0	0.8571	0.1429
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	2000	0	0.9524	0.0476
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	2200	0	0.7619	0.2381
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	1800	0.14285714	0.8571	0
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	1800	0.14285714	0.8571	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	1100	0.80952381	0.1905	0

21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	1500	0.42857143	0.5714	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	2000	0	0.9524	0.0476
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	1800	0.14285714	0.8571	0
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	1500	0.42857143	0.5714	0
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	1200	0.71428571	0.2857	0

### 3.3.4 Pengelompokkan Database Dengan Query

Pengelompokkan data dilakukan dengan hasil dari detail perhitungan yang didapatkan dari fungsi keanggotaan dan dilanjutkan dengan proses penentuan query dari database berdasarkan query yang dibutuhkan dalam menentukan pemilihan mesin fotokopi yang akan direkomendasikan syarat dari permintaan customer, berikut query yang akan digunakan

#### 1. Query pertama

Harga sedang, kecepatan cepat, ukuran kertas besar, daya listrik sedang dan fungsional sedang, berikut untuk query pada databasenya :

```
Select nama_barang, harga_sedang, kecepatan_cepat,
uk_kertas_besar, daya_sedang, fungsional_sedang from t_barang
```

Untuk table hasil seleksi dengan fungsi and dari query pertama dapat dilihat pada table 3.8 :

**Tabel 3.8** hasil perhitungan dengan query pertama

No	Nama	Harga sedang	kecepatan cepat	Uk kertas besar	Daya listrik sedang	fungsional sedang	Fungsi And
1	CANON IR 5570	0.284066	0.090909	0.33333	0.28571	0.5	0.0909
2	CANON IR 2530	0.990627	0	0.33333	0.57143	1	0
3	CANON IR 2525	0.759913	0	0.33333	0.66667	0.5	0
4	CANON IR 6000	0.442682	0.272727	0.33333	0.09524	0.25	0.0952
5	CANON IR 5000	0.428262	0.090909	0.33333	0.19048	1	0.0909
6	CANON IR 2520	0.341745	0.090909	0.33333	0.28571	0.5	0.0909
7	CANON IR 5075	0.298486	0.454545	0	0.95238	0.75	0
8	CANON IR 2545	0	1	1	0	0	0
9	CANON IR 6570	0.284066	0.272727	0.33333	0.09524	0	0
10	CANON IR 5070	0.269647	0	0.33333	0.28571	0.25	0

11	CANON IR 5070	0.269647	0	0.33333	0.57143	0.5	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	0.226388	0	0.33333	0.85714	0.5	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.108724	0	0	0	0.5	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	0.29416	0.818182	1	0.47619	0.25	0.25
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	0.931507	0.454545	1	0.85714	0	0
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	0.899784	0.636364	0.33333	0.95238	0.5	0.3333
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.787311	0.272727	0.33333	0.7619	0.75	0.2727
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	0.487383	0	0.33333	0.85714	1	0
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	0.187455	0	0.33333	0.85714	1	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	0.149964	0.272727	0	0.19048	0.25	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	0	1	0	0.57143	0	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	0.447008	0.090909	0.33333	0.95238	0.25	0.0909
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	0.383562	0	0.33333	0.85714	0.25	0
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	0.286806	0.018182	1	0.57143	0.5	0.0182
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	0.224946	0.454545	0.33333	0.28571	0.5	0.2249

Dari hasil sorting diatas maka didapatkan nilai sorting dapat dilihat pada tabel 3.9 :

**Tabel 3.9** hasil Sorting query kedua dengan fungsi and

No	Nama	Harga sedang	kecepatan cepat	Uk kertas besar	Daya listrik sedang	fungsi onal sedang	Fungsi And
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	0.899784	0.63636	0.33333	0.95238	0.5	0.3333
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.787311	0.27273	0.33333	0.7619	0.75	0.2727
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	0.29416	0.81818	1	0.47619	0.25	0.25
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	0.224946	0.45455	0.33333	0.28571	0.5	0.2249
4	CANON IR 6000	0.442682	0.27273	0.33333	0.09524	0.25	0.0952
1	CANON IR 5570	0.284066	0.09091	0.33333	0.28571	0.5	0.0909
5	CANON IR 5000	0.428262	0.09091	0.33333	0.19048	1	0.0909
6	CANON IR 2520	0.341745	0.09091	0.33333	0.28571	0.5	0.0909
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	0.447008	0.09091	0.33333	0.95238	0.25	0.0909
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	0.286806	0.01818	1	0.57143	0.5	0.0182
2	CANON IR 2530	0.990627	0	0.33333	0.57143	1	0
3	CANON IR 2525	0.759913	0	0.33333	0.66667	0.5	0
7	CANON IR 5075	0.298486	0.45455	0	0.95238	0.75	0
8	CANON IR 2545	0	1	1	0	0	0
9	CANON IR 6570	0.284066	0.27273	0.33333	0.09524	0	0

10	CANON IR 5070	0.269647	0	0.33333	0.28571	0.25	0
11	CANON IR 5070	0.269647	0	0.33333	0.57143	0.5	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	0.226388	0	0.33333	0.85714	0.5	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.108724	0	0	0	0.5	0
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	0.931507	0.45455	1	0.85714	0	0
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	0.487383	0	0.33333	0.85714	1	0
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	0.187455	0	0.33333	0.85714	1	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	0.149964	0.27273	0	0.19048	0.25	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	0	1	0	0.57143	0	0
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	0.383562	0	0.33333	0.85714	0.25	0

Berikut untuk rekomendasi 5 besar dari query pertama berikut :  
TOSHIBA e-STUDIO 256SE dengan nilai 0.3333, TOSHIBA e-STUDIO 456SE dengan nilai 0.2727, TOSHIBA e-STUDIO 306SE dengan nilai 0.25, FUJI XEROX S2220 LCPS 0.2249 dan CANON IR 6000 dengan nilai 0.0952

## 2. Query Kedua

Harga sedang, kecepatan sedang, ukuran kertas sedang, daya listrik rendah dan fungsional sedikit , berikut untuk query pada databasenya :

```
Select nama_barang, harga_sedang, kecepatan_cepat, uk_kertas_besar, daya_sedang, fungsional_sedang from t_barang
```

Untuk table hasil seleksi dengan fungsi and dari query pertama dapat dilihat pada table 3.10 :

**Tabel 3.10** hasil perhitungan dengan query Kedua

No	Nama	Harga sedang	kecepatan sedang	Uk kertas sedang	Daya listrik rendah	fungsional sedikit	Fungsi And
1	CANON IR 5570	0.28407	0.90909	0.66667	0.71429	0.5	0.28407
2	CANON IR 2530	0.99063	0.72727	0.66667	0.42857	0.57143	0.42857
3	CANON IR 2525	0.75991	0.54545	0.66667	0.33333	0.66667	0.33333
4	CANON IR 6000	0.44268	0.72727	0.66667	0.90476	0.09524	0.09524



5	CANON IR 5000	0.42826	0.90909	0.66667	0.80952	0.19048	0.19048
6	CANON IR 2520	0.34174	0.90909	0.66667	0.71429	0.28571	0.28571
7	CANON IR 5075	0.29849	0.54545	0.66667	0	0.95238	0
8	CANON IR 2545	0	0	0	0	0	0
9	CANON IR 6570	0.28407	0.72727	0.66667	0.90476	0.09524	0.09524
10	CANON IR 5070	0.26965	0	0.66667	0.71429	0.28571	0
11	CANON IR 5070	0.26965	0	0.66667	0.42857	0.57143	0
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	0.22639	0.54545	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.10872	0.18182	0	1	0	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	0.29416	0.18182	0	0	0.47619	0
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	0.93151	0.54545	0	0	0.85714	0
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	0.89978	0.36364	0.66667	0	0.95238	0
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.78731	0.72727	0.66667	0	0.7619	0
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	0.48738	0.90909	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	0.18745	0.72727	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	0.14996	0.72727	0	0.80952	0.19048	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	0	0	0.66667	0.42857	0.57143	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	0.44701	0.90909	0.66667	0	0.95238	0
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	0.38356	0.90909	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	0.28681	0.98182	0	0.42857	0.57143	0
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	0.22495	0.54545	0.66667	0.71429	0.28571	0.22495

Dari hasil sorting diatas maka didapatkan nilai sorting dapat dilihat pada tabel 3.11 :

**Tabel 3.11** hasil Sorting query kedua dengan fungsi and

No	Nama	Harga sedang	kecepatan cepat	Uk kertas besar	Daya listrik sedang	fungsi nal sedang	Fungsi And
2	CANON IR 2530	0.99063	0.72727	0.66667	0.42857	0.57143	0.42857
3	CANON IR 2525	0.75991	0.54545	0.66667	0.33333	0.66667	0.33333
6	CANON IR 2520	0.34174	0.90909	0.66667	0.71429	0.28571	0.28571
1	CANON IR 5570	0.28407	0.90909	0.66667	0.71429	0.5	0.28407
25	FUJI XEROX S2220 LCPS	0.22495	0.54545	0.66667	0.71429	0.28571	0.22495
5	CANON IR 5000	0.42826	0.90909	0.66667	0.80952	0.19048	0.19048
12	TOSHIBA e-STUDIO 3540 C	0.22639	0.54545	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
18	TOSHIBA e-STUDIO [2007]	0.48738	0.90909	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286

19	TOSHIBA e-STUDIO 2505H	0.18745	0.72727	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
23	FUJI XEROX S2220 CPS NW	0.38356	0.90909	0.66667	0.14286	0.85714	0.14286
4	CANON IR 6000	0.44268	0.72727	0.66667	0.90476	0.09524	0.09524
9	CANON IR 6570	0.28407	0.72727	0.66667	0.90476	0.09524	0.09524
7	CANON IR 5075	0.29849	0.54545	0.66667	0	0.95238	0
8	CANON IR 2545	0	0	0	0	0	0
10	CANON IR 5070	0.26965	0	0.66667	0.71429	0.28571	0
11	CANON IR 5070	0.26965	0	0.66667	0.42857	0.57143	0
13	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.10872	0.18182	0	1	0	0
14	TOSHIBA e-STUDIO 306SE	0.29416	0.18182	0	0	0.47619	0
15	TOSHIBA e-STUDIO 2051C	0.93151	0.54545	0	0	0.85714	0
16	TOSHIBA e-STUDIO 256SE	0.89978	0.36364	0.66667	0	0.95238	0
17	TOSHIBA e-STUDIO 456SE	0.78731	0.72727	0.66667	0	0.7619	0
20	TOSHIBA e-STUDIO [2006]	0.14996	0.72727	0	0.80952	0.19048	0
21	TOSHIBA e-STUDIO 2505	0	0	0.66667	0.42857	0.57143	0
22	FUJI XEROX S2420 CPS NW	0.44701	0.90909	0.66667	0	0.95238	0
24	FUJI XEROX S2420 LCPS	0.28681	0.98182	0	0.42857	0.57143	0

Berikut untuk rekomendasi 5 besar dari query pertama berikut :  
 CANON IR 2530 dengan nilai 0.42857, CANON IR 2525 dengan nilai 0.33333, CANON IR 2520 dengan nilai 0.28571, CANON IR 5570 dengan nilai 0.28407 dan FUJI XEROX S2220 LCPS dengan nilai 0.22495

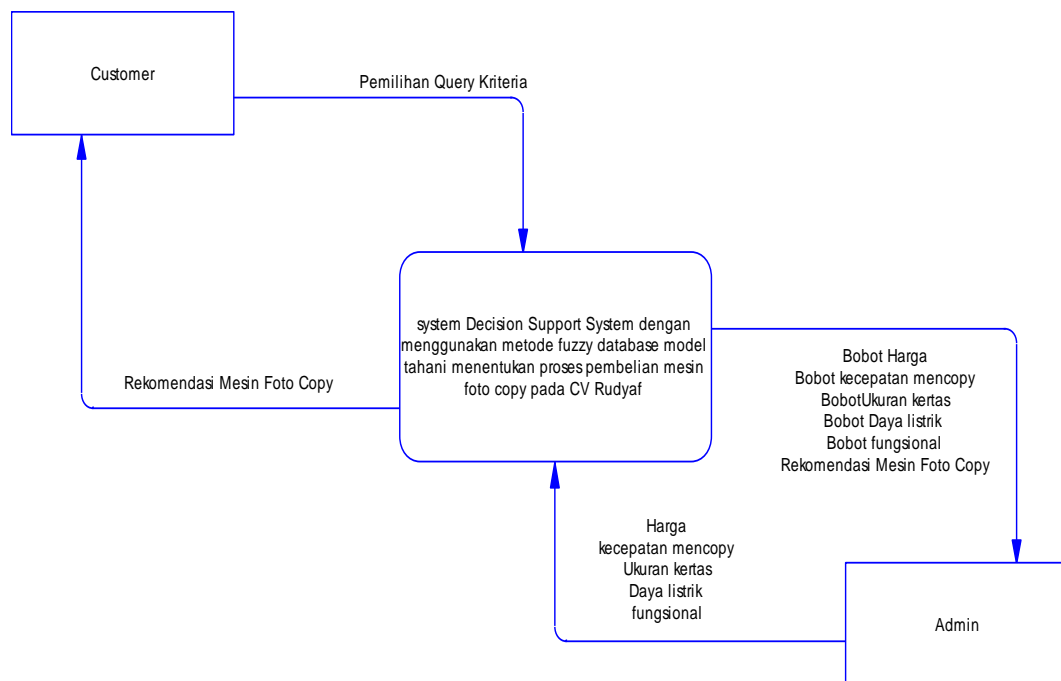
### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan system bertujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan sistem yang sudah ada, perancangan sistem sangat diperlukan sebagai dasar dari aplikasi yang akan dibuat dan dikembangkan, sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan rencana dan alur dari proses sistem. dig perancangan dari sistem dilakukan dengan menggunakan detail data dari perusahaan dimana untuk proses alur dari perancangan *system Decision Support System* dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani dalam menentukan proses pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya. Untuk hasil yang didapatkan nilai sesuai dengan query yang akan

digunakan perancangan dari system kedalam terstruktur sehingga mudah dalam proses pendiskripsian sistem dalam pembuatan maupun pengembangan sistem.

### 3.4.1 Diagram Konteks

Diagram konteks digunakan sebagai penggambaran dari alur diagram konteks dilakukan dengan alur yang ada pada perusahaan, dari diagram pada gambar 3.8, untuk perancangan *system Decision Support System* dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani, yang bertujuan untuk memecahkan masalah secara terstruktur sebagai berikut :



**Gambar 3.8** Dokumen Diagram Konteks

Keterangan diagram konteks aplikasi secara elektronik yaitu : Entitas luar yang berhubungan dengan *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani dengan baik secara elektronik meliputi entitas admin dan entitas customer.

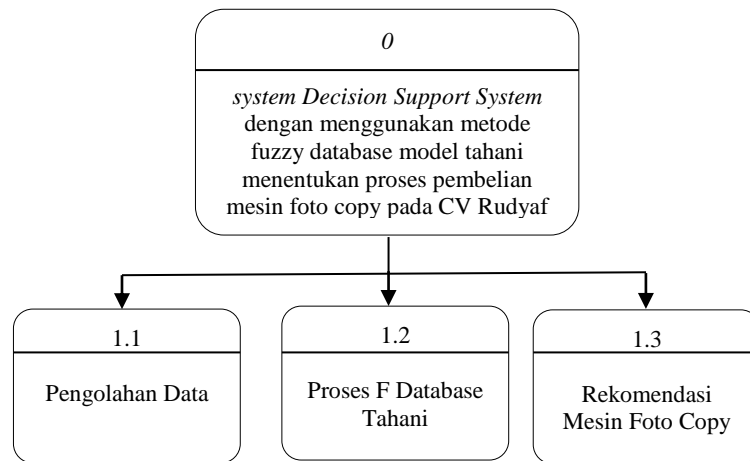
Dari hasil keseluruhan sistem didapatkan data evaluasi yang meliputi seluruh proses dari sistem. Dan untuk keseluruhan hasil data

evaluasi mendapatkan inputan dari entitas admin berupa data Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional yang digunakan sebagai data yang diolah dalam pendukung keputusan. Entitas customer sebagai pelanggan yang menggunakan aplikasi sebagai rekomendasi tercepat sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan dalam proses aktivitas kerja sehari-hari

### 3.4.2 Diagram Berjenjang

Dalam perancangan semua proses pada aplikasi maka diperlukan bagan berjenjang, dimana merupakan awal dari penggambaran Data Flow Diagram ( DFD ) ke level-level lebih bawah lagi. Bagan berjenjang dapat digambarkan dengan notasi proses yang digunakan dalam pembuatan Data Flow Diagram ( DFD ) Diagram berjenjang dari sistem yang dibuat terdiri dari 2 ( Dua ) level yaitu :

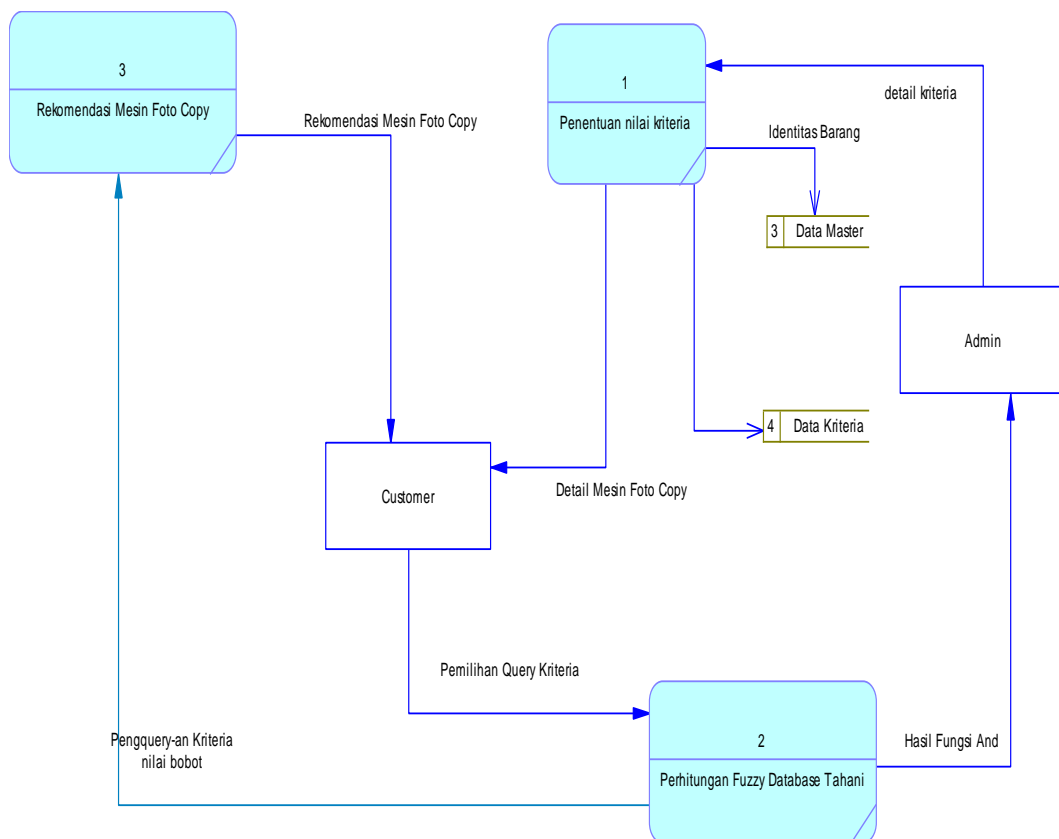
1. Top level : membuat Entitas luar yang berhubungan dengan *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database model tahani *Berbasis Web*
2. Level 0 : Merupakan hasil *break down* dari proses aplikasi pendukung keputusan untuk menentukan sistem *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database model tahani *Berbasis Web*  
menjadi beberapa sub proses yaitu :
  - a. Pengolahan data
  - b. Proses Fuzzy Database Model Tahani
  - c. Rekomendasi Mesin Fotokopi



**Gambar 3.9** Diagram Berjenjang

### 3.4.3 Dfd Level 0 DSS

Dibawah ini pada gambar 3.10 dapat dilihat DFD level 0 Aplikasi *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database model tahani *Berbasis Web* sebagai berikut :



**Gambar 3.10** Dokumen Data Flow Diagram ( DFD ) level 0

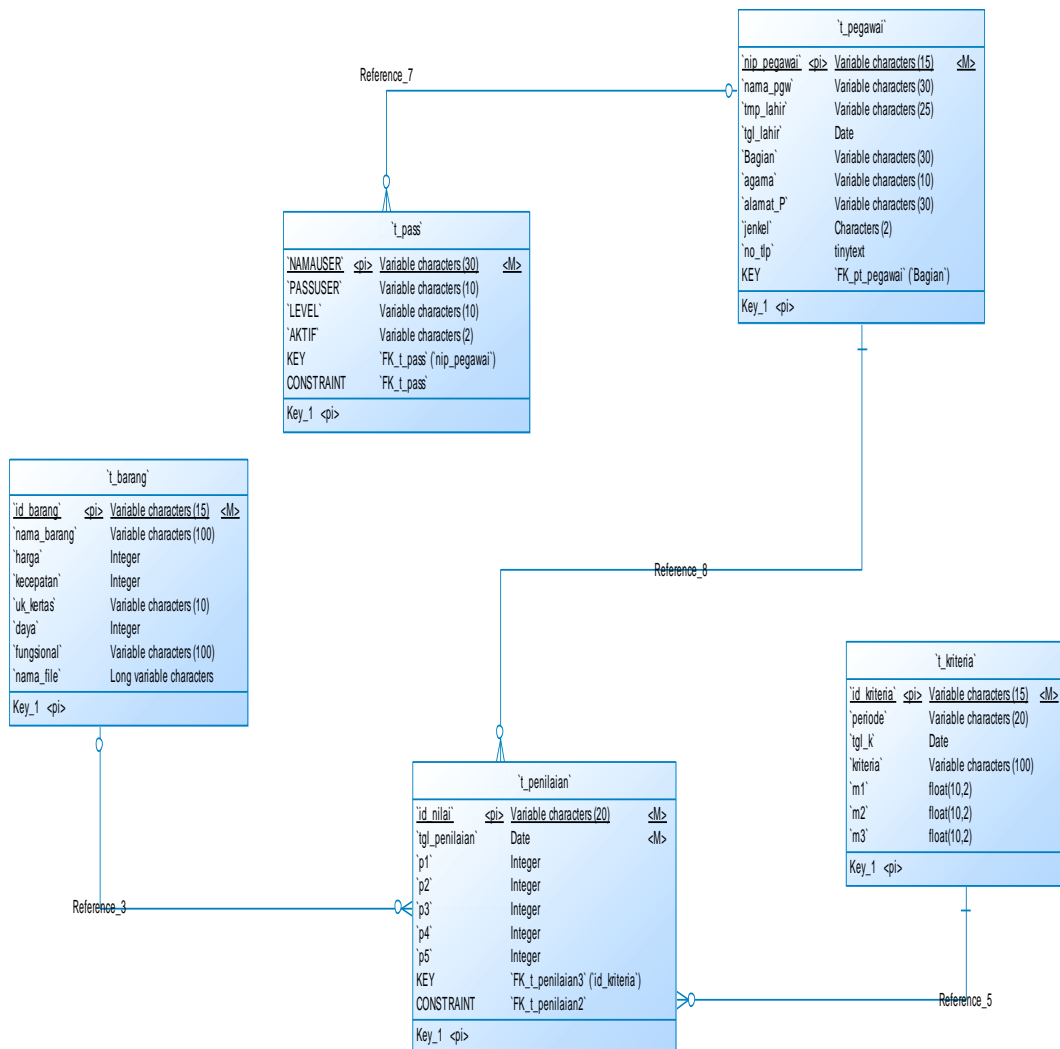
Keterangan DFD level digram *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database model tahani *Berbasis Web* berbasis Web secara elektronik yaitu :

Pada proses pencatatan aplikasi *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database model tahani *Berbasis Web Berbasis Web*, Entitas Admin menginputkan data master, data kriteria, data penilaian dan kriteria kemudian diolah kedalam system menghasilkan ouput berupa data query yang diambil sesuai dengan kebutuhan dari entitas customer dengan memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan dari perusahaan customer. Sehingga hasil rekomendasi sesuai dengan kebutuhan dari perusahaan.

### **3.4.4 Relasi Antar Tabel Dengan CDM Dan PDM**

#### **a. Conceptual Data Model**

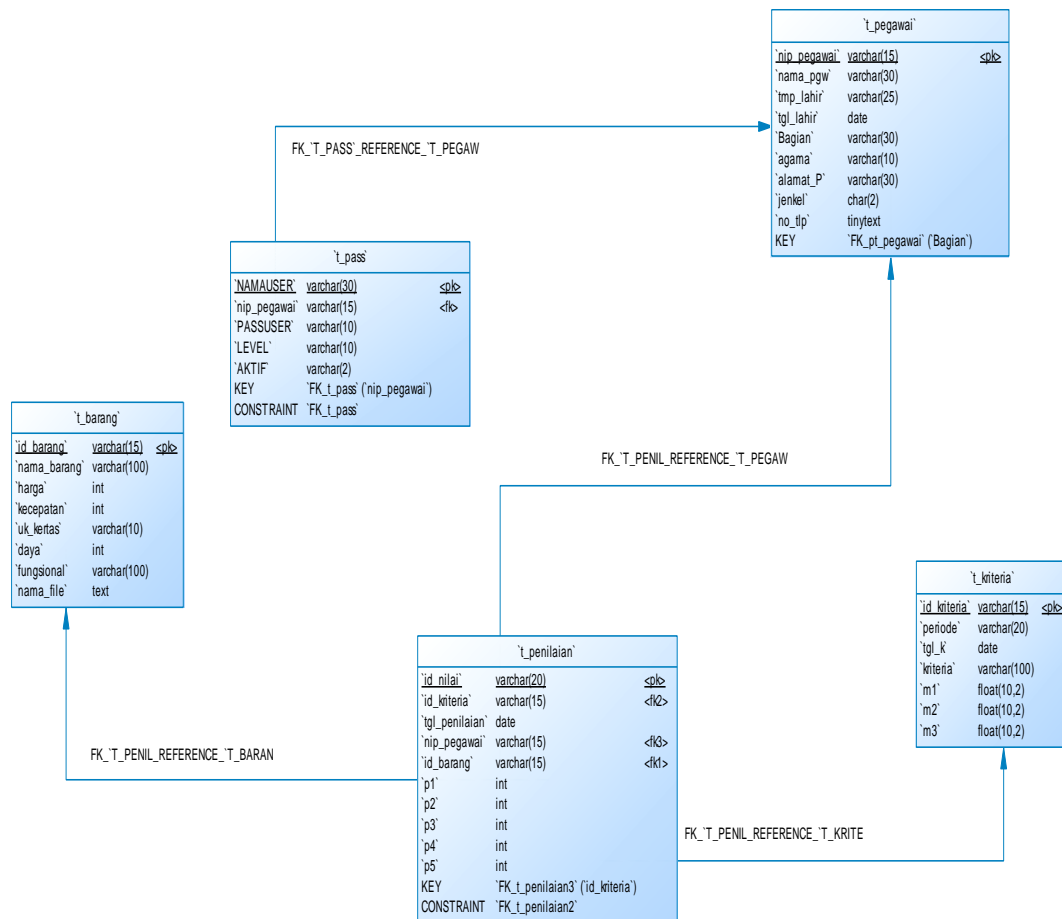
Conceptual Data Model merupakan bentuk data yang masih dikonsep untuk direlasikan dengan tabel-tabel yang dibutuhkan. Conseptual Data Model menjelaskan hubungan antar entitas pada sistem. Pada tahap ini belum ada atribut entitas dan atribut kunci (*primary key*) yang diberikan. Data-data terdiri dari admin, data barang, data suplier, data konsumen , data\_pegawai , data penilaian , data transaksi masuk , data transaksi keluar dan juga data admin, untuk data proses seperti terlihat pada gambar 3.11:



**Gambar 3.11** Conceptual Data Model ( CDM )

## b. Physical Data Model

Physical Data Model ( PDM ) menggambarkan suatu model yang akan dibentuk dalam database. Physical Data Model memperlihatkan keseluruhan struktur tabel termasuk nama tabel (*entitas*), nama atribut, tipe data atribut, atribut *primary key* dan atribut *foreign key* yang menunjukkan hubungan antar tabel seperti terlihat pada gambar 3.12 :



Gambar 3.12 Physical Data Model ( PDM )

### 3.4.5 Desain Database

Desain database merupakan evaluasi hasil data dengan menggunakan Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan detail evaluasi hasil pengolahan data dengan menggunakan basisdata yang berstruktur relasional yaitu satu sama lain saling terhubung sehingga pada proses input data dapat dilakukan dengan baik dan terstruktur

#### A. Desain Tabel

Tahapan perancang dari table sistem dilakukan sebagai desain dari database, sehingga mempermudah dalam pembuatan maupun struktur table data yang nantinya akan diaplikasikan kedalam sistem *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database



model tahani *Berbasis Web Berbasis Web* yang akan disertai dengan detail data dari *field*, tipe data, *length* dan keterangan adalah sebagai berikut :

Struktur tabel merupakan tahap rancangan penting pada proses pembuatan dari aplikasi sistem dengan diimplementasikan kedalam Sistem Pendukung Keputusan penentuan pengangkatan karyawan kontrak dengan menggunakan *Weighted Product* disertai dengan *field*, tipe data, *length* dan keterangan adalah sebagai berikut :

### 1. Tabel Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data user seperti yang terlihat pada tabel 3.12

**Tabel 3.12** data admin

Field	Type	Key	Extra	Keterangan
id_user	Integer	PK	Autoincrement	ID user
User	varchar(10)			Nama user
Password	varchar(10)			Password user

Keterangan :

- a. Field id\_user digunakan sebagai identitas dari data user
- b. Field user digunakan untuk nama login user
- c. Field password digunakan untuk form password untuk akses pada system

### 2. Tabel Pegawai

Digunakan untuk menginputkan data dari identitas pegawai yang bekerja pada perusahaan , seperti terlihat pada table 3.13 :

**Tabel 3.13** Data Pegawai

Field	Type	Key	Extra	Ket
id_pegawai	int10)	Prymari key		
Nama_pegawai	varchar10)			
Tmp_lahir	varchar(10)			
Tgl_lahir	Date			

Agama	varchar(10)			
Gender	varchar(10)			
Alamat	varchar(10)			
No_telp	char(15)			
No_rek	char(15)			

Keterangan dari tabel 3.13 data pegawai sebagai berikut :

- a. Field id\_pegawai digunakan untuk identitas dari data pegawai
- b. Field nama\_pegawai digunakan untuk data nama pegawai
- c. Field tmp\_lahir digunakan untuk identitas dari data tempat pegawai dilahirkan
- d. Field tgl\_lahir digunakan untuk identitas dari data tanggal pegawai dilahirkan
- e. Field alamat digunakan untuk identitas dari data tempat pegawai tinggal
- f. Field agama digunakan untuk identitas dari data agama pegawai
- g. Field gender digunakan untuk identitas dari data jenis kelamin pegawai
- h. Field no\_telp digunakan untuk identitas dari data no hand phone yang bisa dihubungi
- i. Field no\_rek digunakan untuk identitas dari data no rek yang bisa ditransfer

### 3. Tabel barang

**Tabel 3.14** data barang

Field	Type	Not Null	Key	Ex	Ket
Id_brg	int (10)	Yes	Primary key		
nama _barang	varchar (10)				
Harga	Varchar (30)				
Kecepatan					
Uk_kertas					
Daya					
Fungsional					

Keterangan dari tabel 3.14 data barang sebagai berikut:

- a. Field id\_barang digunakan untuk menyimpan data identitas barang dalam perusahaan.
- b. Field nama\_barang digunakan untuk menyimpan nama barang
- c. Field type digunakan untuk menyimpan data type barang
- d. Field harga barang digunakan untuk menyimpan data harga barang

#### 4. Tabel Penilaian

**Tabel 3.15** data Penilaian

<b>Field</b>	<b>Type</b>	<b>Not Null</b>	<b>Key</b>	<b>Extra</b>	<b>Ket</b>
id_nilai	varchar (10)	yes	Primary key		
Tgl_penilaian	Varchar(30)				
P1	Int(15)				
P2	Int(15)				
P3	Int(15)				
P4	Int(15)				
P5	Int(15)				

Keterangan dari tabel 3.15 data nilai sebagai berikut:

- a. Field id\_nilai digunakan untuk menyimpan data identitas nilai
- b. Field Tgl\_penilaian digunakan untuk menyimpan data tgl nilai
- c. Field p1 digunakan untuk menyimpan nilai kriteria pertama
- d. Field p2 digunakan untuk menyimpan nilai kriteria kedua
- e. Field p3 digunakan untuk menyimpan nilai kriteria ketiga
- f. Field p4 digunakan untuk menyimpan nilai kriteria Keempat
- g. Field p5 digunakan untuk menyimpan nilai kriteria Kelima

## 5. Tabel Kriteria

**Tabel 3.16** data Kriteria

Field	Type	Not Null	Key	Extra	Ket
Periode	varchar (10)	Yes	Primary key		
Tgl_kriteria	Varchar(30)				
kriteria	Int(15)				
M1	Int(15)				
M2	Int(15)				
M3	Int(15)				

Keterangan dari tabel 3.16 data Kriteria sebagai berikut:

- a. Field id\_nilai digunakan untuk menyimpan data identitas nilai
- b. Field periode digunakan untuk menyimpan data periode
- c. Field tgl Kriteria digunakan untuk menyimpan tgl kriteria
- d. Field m1 digunakan untuk menyimpan nilai max
- e. Field m2 digunakan untuk menyimpan nilai sedang
- f. Field m3 digunakan untuk menyimpan nilai Tinggi

### 3.5 Perancangan Antar Muka

*Interface* adalah bagian yang menghubungkan antara sistem menentukan User dalam menentukan *Decision Support System* pemilihan mesin fotokopi menggunakan metode fuzzy database model tahani *Berbasis Web*. Untuk hasil *Interface* dari sistem yang akan digunakan sebagai berikut :

#### 3.5.1 Form Login Admin

Pada gambar 3.13 ini digunakan untuk akses login admin sebelum masuk ke halaman form menu disini hak akses yang bertanggung jawab penuh adalah admin dengan mengisikan user dan password seperti dibawah ini

**CV Rudyaf Surabaya**  
General Trade

Home	Pegawai	Barang	Bagian	Konsumen	Penilaian	Transaksi	laporan
------	---------	--------	--------	----------	-----------	-----------	---------

Image Perusahaan

USER

password

Qomarudin

**Gambar 3.13** Form Login Admin

### 3.5.2 Form Utama

Pada gambar 3.14 digunakan untuk mengakses keseluruhan menu form, antara lain form karyawan, form input penilaian, from laporan, form barang, transaksi masuk keluar , detail perhitungan dan laporan :

**CV Rudyaf Surabaya**  
General Trade

Home	Pegawai	Barang	Bagian	Konsumen	Penilaian	Transaksi	laporan
------	---------	--------	--------	----------	-----------	-----------	---------

Image Perusahaan

KOMARUDDIN  
10621066

**Gambar 3.14** Form Utama

### 3.5.3 Form Data Pegawai

Pada gambar 3.15 digunakan untuk menginputkan data pegawai pada CV Rudyaf Surabaya, form dapat dilihat sebagai berikut :

The screenshot shows a web application interface for 'CV Rudyaf Surabaya'. At the top, there is a title bar with the company name and 'General Trade'. Below this is a horizontal navigation menu with buttons for 'Home', 'Pegawai', 'Barang', 'Bagian', 'Konsumen', 'Penilaian', 'pemilihan', and 'laporan'. The main content area displays a 'Data Pegawai' form. This form has two columns of input fields. The first column includes 'ID pegawai', 'NAMA', 'bagian', 'Tgl Lahir', and 'Thn masuk'. The second column includes 'agama', 'L/p', and 'No.Telp'. At the bottom of the form are two buttons: 'close' and 'Input'. The footer of the application window contains the text 'KOMARUDDIN 10621066'.

Gambar 3.15 Form pegawai

### 3.5.4 Form Input Bagian

Pada gambar 3.16 digunakan untuk menginputkan data Bagian, form dapat dilihat sebagai berikut :

The screenshot shows the same web application interface as in Gambar 3.15. The main content area now displays a 'Data Bagian' form. This form has three input fields: 'ID bagian', 'NAMA', and 'Bagian'. At the bottom of the form are two buttons: 'close' and 'Input'. The footer of the application window remains 'KOMARUDDIN 10621066'.

Gambar 3.16 Form bagian

### 3.5.5 Form data Barang

Form Data Barang yang ada Pada CV Rudyaf Surabaya , tampilan form input data barang perusahaan dapat dilihat pada gambar 3.17 :

The screenshot shows the CV Rudyaf Surabaya General Trade application interface. At the top, the company name and 'General Trade' are displayed. Below this is a navigation menu with buttons for Home, Pegawai, Barang, Bagian, Konsumen, Penilaian, pemilihan, and laporan. The 'Barang' button is highlighted. The main content area is titled 'Data Barang' and contains a form with the following fields:

- ID konsumen :
- NAMA :
- alamat :
- No.Telp :
- No .Rek :

At the bottom of the form are two buttons: 'close' and 'Input'. The footer of the application displays 'KOMARUDDIN 10621066'.

Gambar 3.17 Form Data Barang

### 3.5.6 Form Input Konsumen

Pada gambar 3.18 digunakan untuk menginputkan data konsumen, form dapat dilihat sebagai berikut :

The screenshot shows the CV Rudyaf Surabaya General Trade application interface. At the top, the company name and 'General Trade' are displayed. Below this is a navigation menu with buttons for Home, Pegawai, Barang, Bagian, Konsumen, Penilaian, pemilihan, and laporan. The 'Konsumen' button is highlighted. The main content area is titled 'Data KONsumen' and contains a form with the following fields:

- ID barang :
- NAMA :
- harga :
- Kecepatan :
- daya :
- Uk Kertas :
- Fungsional :

At the bottom of the form are two buttons: 'close' and 'Input'. The footer of the application displays 'KOMARUDDIN 10621066'.

Gambar 3.18 Form konsumen

### 3.5.7 Form Input Nilai Kriteria

Pada gambar 3.19 digunakan untuk menginputkan data kriteria, form dapat dilihat sebagai berikut :

**CV Rudyaf Surabaya**  
General Trade

Home	Pegawai	Barang	Bagian	Konsumen	Penilaian	pemilihan	laporan
------	---------	--------	--------	----------	-----------	-----------	---------

Data Kriteria

ID konsumen :

NAMA :

alamat :

No.Telp :

No .Rek :

KOMARUDDIN  
10621066

Gambar 3.19 Form kriteria

### 3.5.8 Form Perhitungan Keanggotaan Fuzzy

Pada gambar 3.20 digunakan untuk melakukan perhitungan Keanggotaan Fuzzy, form dapat dilihat sebagai berikut :

**CV Rudyaf Surabaya**  
General Trade

Home	Pegawai	Barang	Bagian	Konsumen	Penilaian	pemilihan	laporan
------	---------	--------	--------	----------	-----------	-----------	---------

Keanggotaan Fuzzy

No.	Hasil perhitungan Fuzzy Database Tahani						Nilai And
	Nama	K1	K2	K3	K4		
1							
2							
3							
4							

KOMARUDDIN  
10621066

Gambar 3.20 Form Perhitungan Keanggotaan Fuzzy



### 3.5.9 Form Perhitungan Hasil Nilai Keanggotaan

Pada gambar 3.21 digunakan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan nilai Keanggotaan metode Fuzzy database tahani, form dapat dilihat sebagai berikut :

The screenshot shows a web application interface for 'CV Rudyaf Surabaya'. At the top, there is a navigation menu with buttons for 'Home', 'Pegawai', 'Barang', 'Bagian', 'Konsumen', 'Penilaian', 'pemilihan', and 'laporan'. Below the menu, the page title is 'CV Rudyaf Surabaya' with the subtitle 'General Trade'. The main content area is titled 'Nilai Keanggotaan'. It features a table with the following structure:

No.	Hasil perhitungan Fuzzy Databse Tahani						
	Nama	K1	K2	K2	K3	K4	Nilai And
1							
2							
3							
4							

Below the table, there is a 'Search' button. To the right of the table, there are three input fields and a larger text input field. At the bottom of the page, the text 'KOMARUDDIN 10621066' is visible.

Gambar 3.21 Form Perhitungan nilai Keanggotaan

### 3.5.10 Form Perhitungan Fuzzy fungsi And

Pada gambar 3.21 digunakan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan fungsi And metode Fuzzy database tahani, form dapat dilihat sebagai berikut :

The screenshot shows a web application interface for 'CV Rudyaf Surabaya'. At the top, there is a navigation menu with buttons for 'Home', 'Pegawai', 'Barang', 'Bagian', 'Konsumen', 'Penilaian', 'pemilihan', and 'laporan'. Below the menu, the page title is 'CV Rudyaf Surabaya' with the subtitle 'General Trade'. The main content area is titled 'Transaksi Keluar'. It features a table with the following structure:

No.	Hasil perhitungan Fuzzy Databse Tahani						
	Nama	K1	K2	K2	K3	K4	Nilai And
1							
2							
3							
4							

Below the table, there is a 'Search' button. To the right of the table, there are three input fields and a larger text input field. At the bottom of the page, the text 'KOMARUDDIN 10621066' is visible.

Gambar 3.21 Form Perhitungan Fuzzy fungsi And

### 3.5.11 Form Pemilihan Rekomendasi

Pada gambar 3.22 digunakan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan fungsi And metode Fuzzy database tahani, form dapat dilihat sebagai berikut :

CV Rudyaf Surabaya							
General Trade							
Home	Pegawai	Barang	Bagian	Konsumen	Penilaian	pemilihan	laporan
Transaksi Keluar							
Hasil perhitungan Fuzzy Database Tahani							
No.	Nama	K1	K2	K3	K4	Nilai And	
1							
2							
3							
4							

Search

KOMARUDDIN  
10621066

**Gambar 3.21** Form Perhitungan Pemilihan Rekomendasi

### 3.5.12 Form Laporan hasil Rekomendasi

Pada gambar 3.22 digunakan untuk Pencetakan Laporan Hasil Penentuan Rekomendasi barang mesin fotokopi yang direkomendasikan oleh perusahaan kepada konsumen :

Nama	Hasil Penilaian					Nilai And
	K1	K2	K3	K4	K5	

**Gambar 3.22** Form Laporan hasil Perhitungan Fuzzy Database tahani

### 3.5.13 Form Cetak Laporan

Pada gambar 3.22 digunakan untuk Pencetakan Laporan Hasil Penentuan Rekomendasi barang mesin fotokopi yang direkomendasikan oleh perusahaan kepada konsumen :

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px; margin-right: 10px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Logo</div> <div>Detail Laporan rekomendasi CV Rudyaf</div> </div>						
Nama	Hasil Penilaian					Nilai And
	K1	K2	K3	K4	K5	
By admin Kommarudin						

**Gambar 3.22** Form Laporan hasil Perhitungan Fuzzy Database tahani

### 3.6 Skenario Pengujian

Pengujian Dari Sistem pendukung keputusan dimana pada hasil proses perhitungan antara *Decision Support System* dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani dalam menentukan proses pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya dengan hasil proses perhitungan perusahaan berikut :

1. untuk hasil detail perhitungan maka dilakukan proses perbandingan antara keduanya yang kemudian ditentukan seberapa tepat hasil metode dari perhitungan system dengan proses dari perusahaan.
2. Proses penentuan perhitungan yang dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan cara manual sebelumnya yaitu perhitungan data dari perhitungan perusahaan dengan menggunakan excel dengan pertimbangan dari hasil tertentu oleh perusahaan dengan hasil perhitungan dalam menentukan pembelian mesin fotokopi.

3. Dalam melakukan pengujian, digunakan 5 (lima) macam kriteria yaitu Harga, kecepatan mencopy, Ukuran kertas, Daya listrik dan fungsional sebagai data outputan dari sistem.
4. Untuk perbandingan hasil data dilakukan dengan menggunakan 25 Sampel data mesin fotokopi yang bekerjasama dengan perusahaan, dari data tersebut kemudian dilakukan perbandingan perhitungan dengan menggunakan perhitungan perusahaan dengan dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan menggunakan *Decision Support System* dengan menggunakan metode fuzzy database model tahani dalam menentukan proses pembelian mesin fotokopi pada CV Rudyaf Surabaya, dari hasil tersebut diharapkan sistem yang akan dibuat dapat menghasilkan pemilihan Laptop yang sesuai dalam memenuhi kebutuhan dari system sehingga hasil yang didapatkan dapat mempermudah bagi perusahaan dalam melakukan proses penentuan rekomendasi mesin fotokopi yang sesuai kebutuhan perusahaan sehingga permintaan dapat terpenuhi dengan baik.