

BAB III

METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memberikan penjelasan mengenai metode dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pemahaman kepustakaan mengenai perancangan dan pembuatan perangkat lunak, metode *Fuzzy Failure Mode Effect and Analysis*, dan metode *Root Cause Analysis*.

2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sistem yang telah dimiliki oleh perusahaan, analisis kebutuhan data dari sistem dan mengidentifikasi kebutuhan dari pengguna terhadap sistem yang akan dibuat.

3. Perancangan Perangkat Lunak

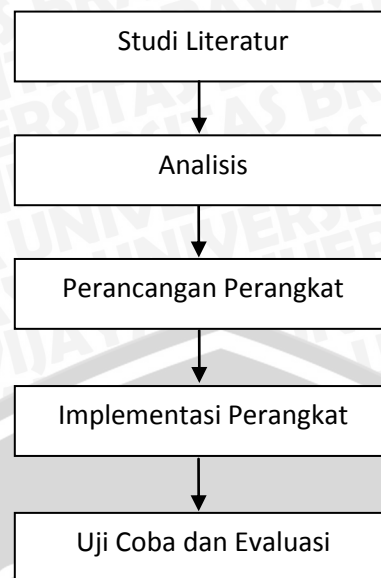
Pada tahap ini dilakukan perancangan dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, meliputi desain pemodelan data ERD (*entity relationship diagram*), DFD (*data flow diagram*), use case diagram, data base dan teknologi java yang akan di buat serta desain antar muka pengguna aplikasi.

4. Implementasi perangkat lunak

Pada tahap ini dilakukan implementasi rancangan sistem yang telah dibuat. tahap ini akan direalisasikan apa yang sudah menjadi rancangan sistem sehingga menjadi aplikasi yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan dan dibutuhkan pihak yang terkait.

5. Uji coba dan evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat kemudian dilakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap hasil uji coba tersebut. Diagram alir metode penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.1 Analisis

Pada subbab analisis ini akan membahas tentang deskripsi umum analisis.

3.1.1 Analisis Sistem Perusahaan

Pada saat ini, CV Agung Jaya Abadi Cirebon belum memiliki sistem komputerisasi *database* untuk pencatatan penanganan perbaikan maupun pemasangan AC yang cacat, pencatatannya masih dilakukan secara manual dengan cara pegawai yang bekerja di lapangan melaporkan kepada admin untuk di catat dan di jadikan laporan kejadian pada saat melakukan penagihan pembayaran kepada pelanggan.

Untuk menangani masalah perbaikan maupun pemasangan AC yang cacat CV. Agung Jaya Abadi menggunakan pengetahuan pegawainya untuk memperbaikinya, dan sistem pengerjaan perbaikannya adalah yang lebih dahulu ada komplain maka akan di perbaiki terlebih dahulu, jika dalam proses perbaikan pegawai yang ada di lapangan mengalami kendala dalam memperbaiki AC pelanggan maka akan bertanya kepada manajer yang memiliki pengetahuan lebih luas.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Perusahaan

Dari hasil analisis sistem perusahaan dan analisis permasalahan perusahaan, perusahaan membutuhkan suatu sistem yang bisa membantu

mengurangi tingkat pemasangan dan perbaikan AC yang cacat, selain itu perusahaan juga memerlukan sistem *database* perusahaan yang rapih untuk dijadikan bahan evaluasi maupun dijadikan bahan untuk memberikan rekomendasi pemasangan, perbaikan dan perawatan AC.

Hasil dari sistem akan ditampilkan dalam bentuk tabel agar dapat memberikan informasi yang mudah di mengerti.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem

Pada kebutuhan fungsional digambarkan fungsionalitas atau layanan dari sistem, dan merupakan harapan layanan dari pengguna terhadap sistem yang digunakan. Kebutuhan fungsionalitas dari sistem ini meliputi :

- Pengguna harus *login* terlebih dahulu untuk mengakses sistem.
- Pengguna dapat memilih potensi kegagalan yang sudah terdapat didalam database untuk di analisis oleh sistem.
- Jika permasalahan baru, user menginputkan nama permasalahan, penyebab permasalahan, dampak permasalahan, kontrol permasalahan untuk memilih akar permasalahan.
- *User* dapat memilih nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* berdasarkan pengetahuan dan pengalaman *user*.
- Berdasarkan sudut pandang prioritas penanganan, sistem menyediakan atribut nilai RPN dan rekomendasi perbaikan untuk mengetahui kerusakan AC pelanggan yang paling kritis.
- Hasil dilaporkan dalam bentuk tabel.

3.1.4 Analisis Kebutuhan Non Fungsional Sistem

Analisis kebutuhan non fungsional memberikan sebuah batasan dari fasilitas yang disediakan oleh sistem. Kebutuhan non fungsional pada pembuatan sistem ini adalah sistem atau aplikasi yang dibuat ini berbasis *desktop*.

3.1.5 Skenario Use Case

3.1.5.1 Login

Proses *login* digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat masuk pada halaman menu. Proses *login* dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel.3.1 Use Case Login

Use Case Name	Login
Aktor	User,Admin
Brief Description	Use Case ini merupakan awal dari semua kegiatan yang terjadi. Admin ingin login terhadap sistem dengan menginputkan data user name dan password, maka sistem akan memvalidasi user name dan password tersebut
Exception	Jika dalam verifikasi user tidak ditemukan berarti tidak berhak untuk menggunakan sistem
Basic Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin menginputkan user name 2. Admin menginputkan password 3. Sistem memvalidasi username dan password 4. Sistem akan merespon dari proses tersebut untuk memberikan keterangan.
Alternatif flow	Jika dalam menginputkan Username dan Password tidak sesuai maka user harus mengisi kembali
Pre Condition	Admin harus mengetahui user name dan password
Post Condition	Akan masuk ke dalam sistem

3.5.1.2 Data Pengguna

Proses olah data pengguna digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat melakukan aksi tambah data, ubah data, hapus data dan ubah password pada proses olah data pengguna. Proses olah data pengguna dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pengolahan Data Pengguna

Use Case Name	Data Pengguna
Aktor	Admin
Brief Description	Use Case ini merupakan kontrol untuk data pengguna yang dilakukan oleh admin, jika user tidak terdaftar di data pengguna maka user tidak dapat memiliki hak akses dalam menjalankan aplikasi

Exception	-
Basic Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan login 2. Admin masuk ke dalam tab user 3. Admin dapat merubah,menghapus dan menambahkan data pengguna 4. Sistem akan merespons dengan memberikan keterangan
Alternatif flow	Jika nama user dan password sudah ada, user harus mengisi kembali
Pre Condition	Data user belum bertambah
Post Condition	Data user bertambah

3.5.1.3 Pengolahan Data Permasalahan

Proses olah data permasalahan digunakan untuk mengetahui apakah admin dapat melakukan aksi tambah data, ubah data, dan hapus data pada proses olah data permasalahan. Proses olah data permasalahan dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Pengolahan data permasalahan

Use Case Name	Data Permasalahan
Aktor	Admin
Brief Description	Use Case ini merupakan kontrol untuk data permasalahan yang dilakukan oleh admin, jika ada permasalahan baru admin dapat menambahkan ataupun mengedit masalah.
Exception	-
Basic Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin melakukan login 2. Admin masuk ke dalam tab masalah 3. Admin dapat merubah,menghapus dan menambahkan data masalah 4. Sistem akan merespons dengan memberikan keterangan
Alternatif flow	Jika nama permasalahan sama,admin harus melakukannya kembali
Pre Condition	Data masalah belum berubah
Post Condition	Data user berubah

3.2 Perancangan perangkat lunak

Pada subbab perancangan perangkat lunak ini akan membahas perancangan sistem hasil dari analisis kebutuhan perusahaan.

3.2.1 Entitas Pembentuk Sistem

Entitas-entitas pendukung sistem informasi CV.Agung Jaya Abadi adalah sebagai berikut :

1. Entitas Laporan

Entitas Laporan menyimpan data hasil analisa seluruh sistem. Id_Laporan menjadi *primary key* dari entitas laporan.

2. Entitas Masalah

Entitas Masalah menyimpan data permasalahan kerusakan, penyebab kerusakan, dampak kerusakan, rekomendasi, dan kontrol kerusakan. Dengan *primary key* nya id.

3. Entitas Pelaksana

Entitas pelaksana menyimpan data nama user yang menggunakan sistem. Dengan *primary key* id_pel.

4. Entitas user

Entitas user menyimpan data untuk login. Dengan *primary key* nya no

3.2.2 Atribut Entitas Pembentukan Sistem

Atribut entitas pembentuk sistem informasi CV.Agung Jaya Abadi merupakan elemen dari entitas yang mempunyai fungsi untuk membentuk karakteristik (sifat-sifat) yang melekat pada sebuah tabel. Dalam perancangan sistem informasi perusahaan, atribut tersebut digunakan sebagai pembentuk tabel yang di sebut *field*. Pada tabel di bawah, terdapat atribut yang dijadikan sebagai kata kunci primer (*primary key*). Masing-masing atribut mempunyai tipe data dan panjang *field*. Atribut-atribut dari 4 entitas yang digunakan dalam perancangan sistem informasi alumni akan dijabarkan pada Tabel 3.1 sampai dengan Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Masalah

NO	Nama Field	Tipe Data	Panjang Field	Keterangan
1	Id	Serial	11	Id (<i>primary key</i>)
2	Masalah	Varchar	200	Nama permasalahan yang akan diidentifikasi
3	Nama_masalah	Varchar	500	Nama kerusakan dari permasalahan yang timbul
4	Penyebab	Varchar	700	Penyebab kerusakan yang terjadi

5	Dampak	Varchar	600	Dampak kerusakan yang akan timbul jika tidak di tangani
6	kontrol	Varchar	600	kontrol yang harus di lakukan agar tidak terjadi kerusakan
7	Rekomendasi	Varchar	250	Rekomendasi perawatan

Tabel 3.5 Tabel Laporan

NO	Nama Field	Tipe Data	Panjang Field	Keterangan
1	Id_Fmea	Int		Id_sev (<i>primary key</i>)
2	Tanggal	Timestamp		Tanggal pengerjaan
3	pelaksana	Varchar	50	pengguna
4	S	Integer		<i>severity</i>
5	O	Integer		<i>Occurance</i>
6	D	Integer		<i>Detection</i>
7	RPN	Long Float		Nilai rekomendasi

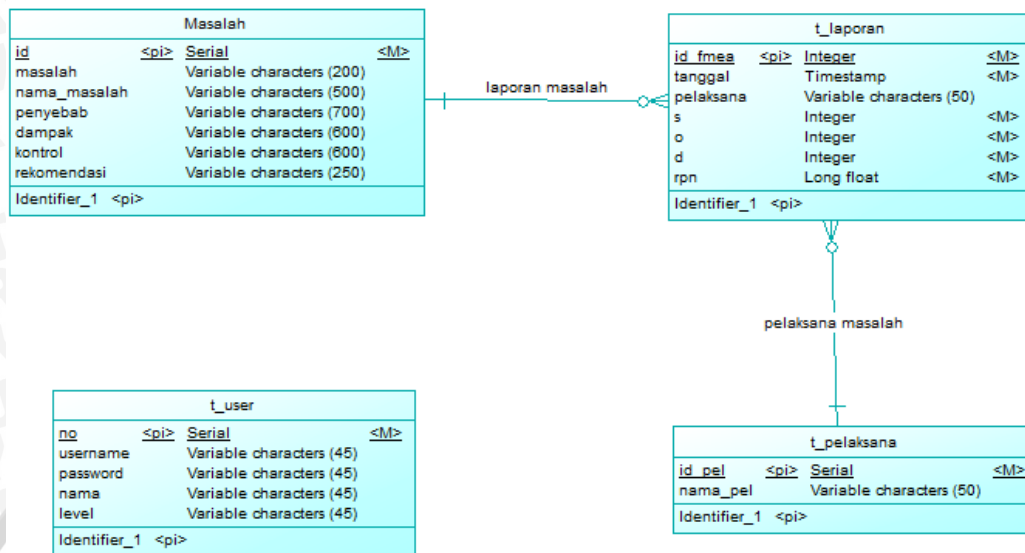
Tabel 3.6 Tabel Pelaksana

NO	Nama Field	Tipe Data	Panjang Field	Keterangan
1	Id_pel	Serial	11	Id_pel (<i>primary key</i>)
2	Nama_pel	Varchar	50	pengguna

Tabel 3.7 Tabel User

NO	Nama Field	Tipe Data	Panjang Field	Keterangan
1	No	Serial	11	No (<i>primary key</i>)
2	Username	Varchar	45	<i>Password</i>
3	Nama	Varchar	45	Nama Pengguna
4	Level	Varchar	45	Jabatan

3.2.3 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

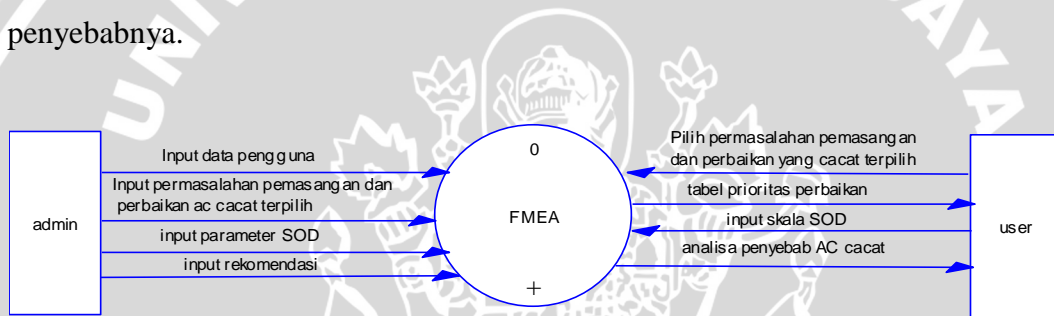
3.2.4 Context Diagram (CD)

Context Diagram (CD) merupakan gambaran alur data secara umum dari sistem yang terdiri dari entitas luar, data masukan dan keluaran sistem. Pada sistem informasi CV Agung Jaya Abadi, diagram konteks terdiri dari sebagai berikut :

1. Entitas luar :
 - Admin
 - User
2. Data masukan :
 - Input Severity, Occurance, Detection
 - Input data pengguna
 - Input permasalahan
 - Input rekomendasi
3. Keluaran Sistem :
 - Tabel prioritas perbaikan
 - Analisis penyebab pemasangan dan perbaikan AC cacat

Entitas admin memasukan data masukan ke sistem informasi perusahaan berupa input *Severity*, input *Occurance*, input *Detection*, input data pengguna, input permasalahan, dan input rekomendasi. Input *severity*, *occurance*, *detection* adalah memasukan range kelompok dalam *fuzzy*, input data pengguna adalah *update user* yang akan menggunakan sistem, input permasalahan adalah memasukan data permasalahan yang ada di perusahaan dengan keterangannya, input rekomendasi adalah memasukan saran agar permasalahan yang ada tidak terjadi lagi.

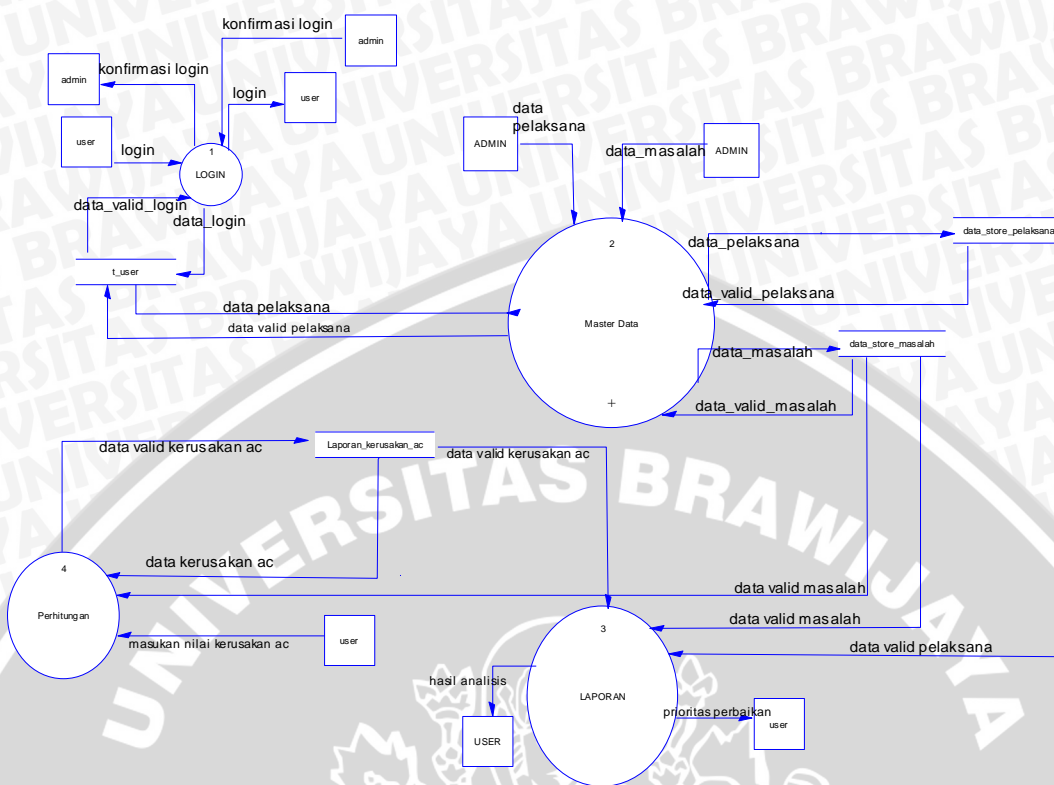
Entitas user memilih untuk permasalahan yang terjadi setelah itu user memasukan data *severity*, *occurance*, dan *detection* untuk mendapatkan tabel prioritas perbaikan pemasangan dan perbaikan AC yang cacat dan analisis penyebabnya.



Gambar 3.3 Context Diagram (CD)

3.2.5 Data flow diagram level 0

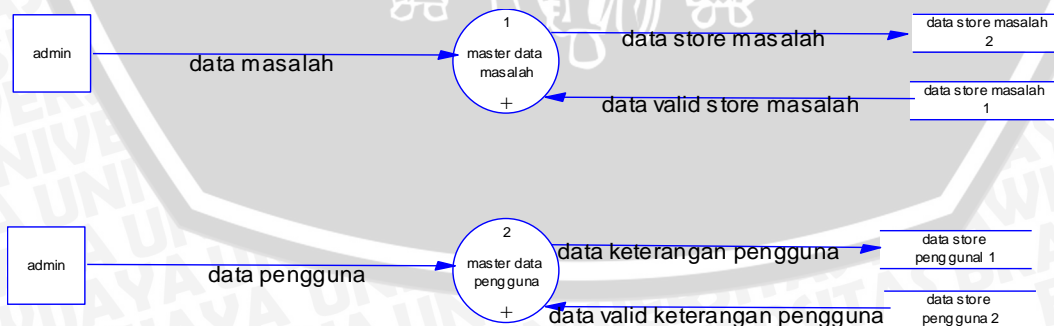
Data flow diagram level 0 merupakan penjabaran lebih detail dari proses diagram konteks secara garis besar. Proses pada diagram level 0 terdiri dari proses login, master data, perhitungan, dan laporan.



Gambar 3.4 DFD level 0

3.2.6 DFD Level 1 Proses Master Data

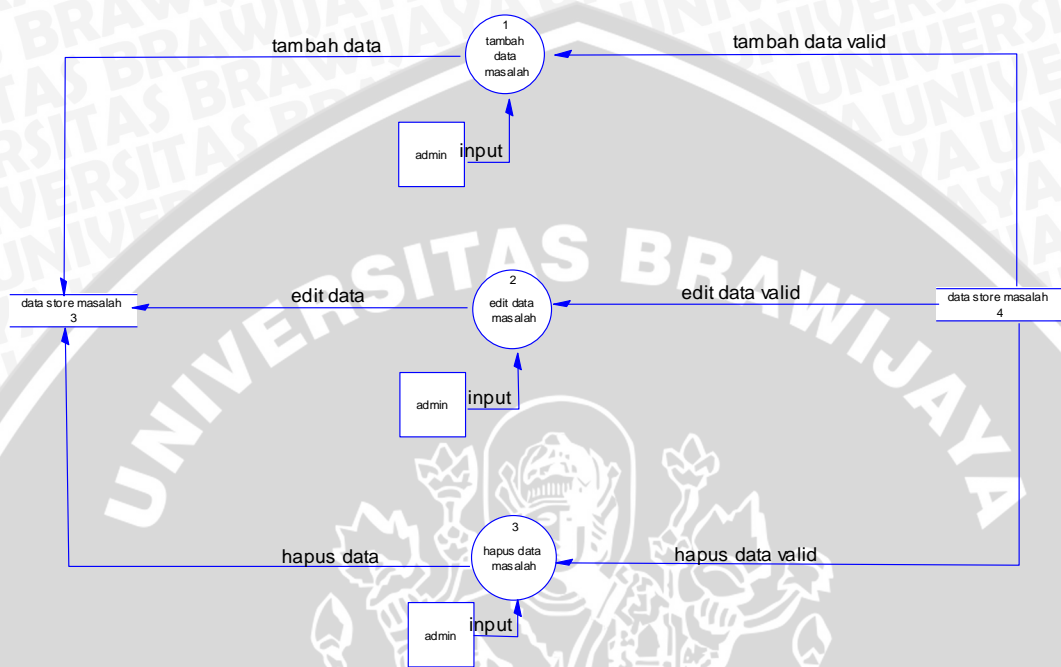
Diagram pada gambar 3.5 merupakan *data flow diagram* level 1 dari proses master data, yaitu penjabaran lebih detail dari proses master data pada diagram level 0. Proses yang terdapat di dalam level 1 proses master data adalah proses master data masalah, master data pengguna.



Gambar 3.5 DFD level 1 Master Data

3.2.7 DFD Level 2 Proses Data Masalah

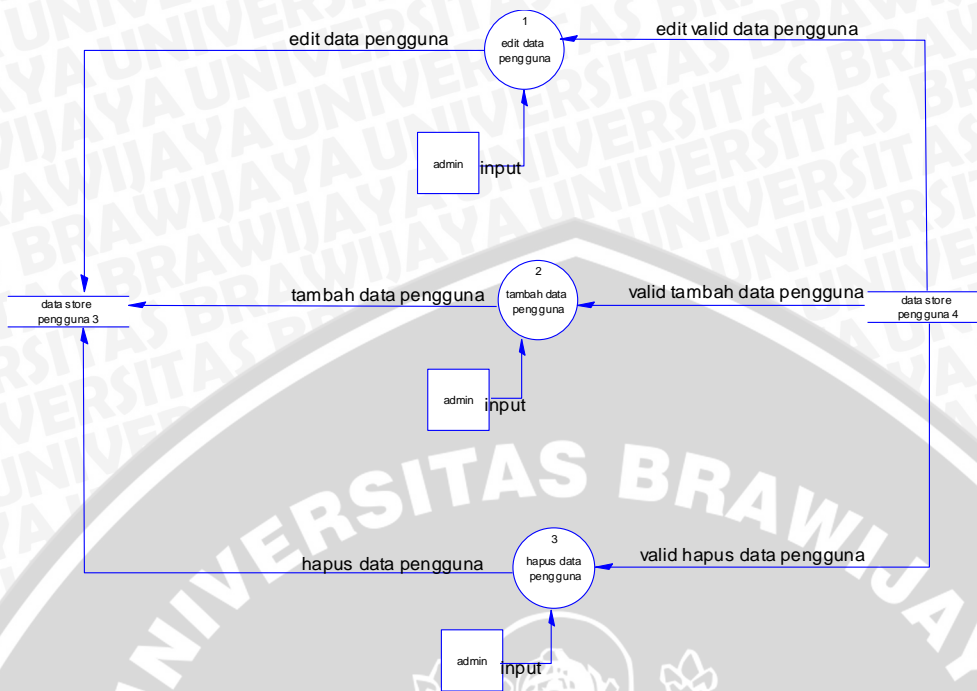
Diagram pada gambar 3.6 merupakan *data flow diagram* level 2 dari proses data masalah, yaitu penjabaran lebih detail dari master data masalah dalam diagram level 1



Gambar 3.6 DFD level 2 Proses Data Masalah.

3.2.8 DFD Level 2 Proses Data Pengguna

Diagram pada gambar 3.7 merupakan *data flow diagram* level 2 dari proses data pengguna, yaitu penjabaran lebih detail dari master data pengguna dalam diagram level 1.

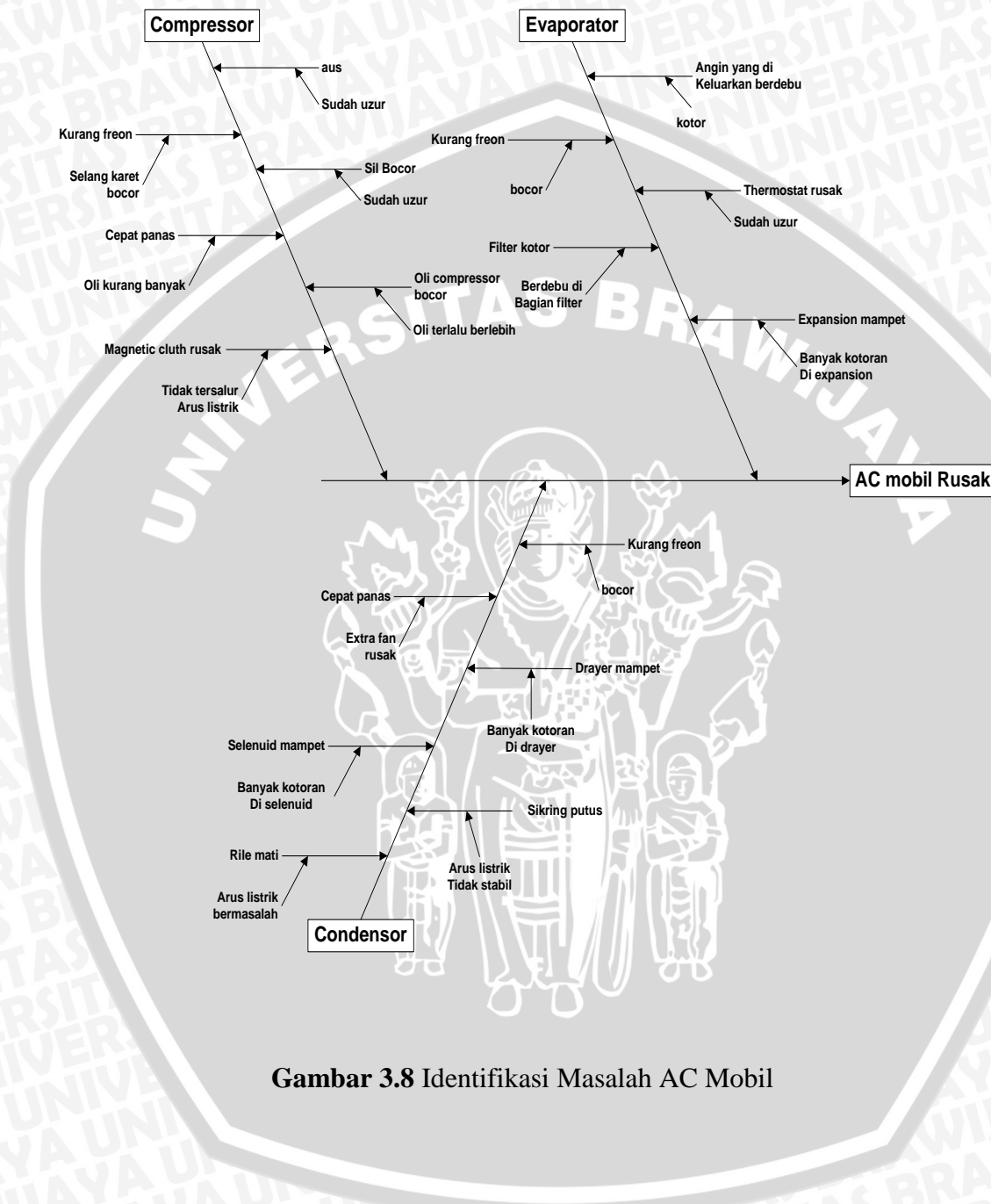


Gambar 3.7 DFD level 2 data pengguna

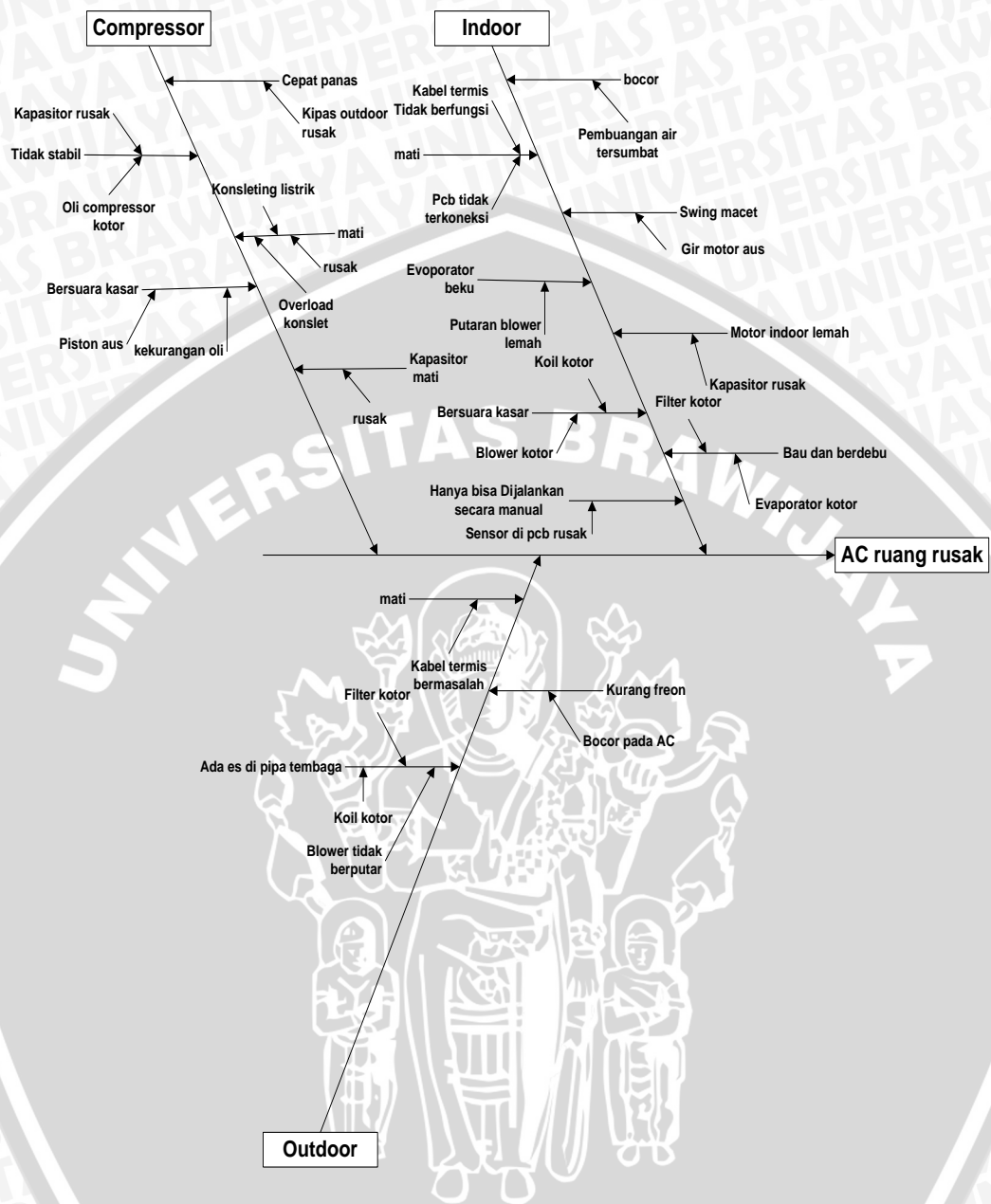
3.3 Identifikasi Masalah Menggunakan Fishbone diagram

Penulis mendapatkan data permasalahan AC Mobil dan AC Ruang dengan cara melakukan wawancara dengan owner dan mekanik senior di CV. Agung Jaya Abadi, untuk menemukan penyebab masalah baik penyebab utama maupun penyebab lainnya penulis menggunakan metode *Fishbone diagram*. Dengan mengajukan pertanyaan “Mengapa hal itu bisa terjadi?” kepada masalah utama yang terlihat di permukaan. Jika ketemu jawabannya, maka pertanyaan yang sama diulangi kembali kepada jawaban tersebut. Begitulah seterusnya, sehingga mendapatkan akar penyebab masalah yang paling mendasar.

Gambar 3.8 merupakan Identifikasi masalah AC Mobil dan Gambar 3.9 merupakan Identifikasi masalah AC Ruang menggunakan cara *fishbone diagram*.



Gambar 3.8 Identifikasi Masalah AC Mobil



Gambar 3.9 Identifikasi Masalah AC Ruang

Untuk mengetahui permasalahannya, dampak permasalahannya, kontrol permasalahannya yang di butuhkan untuk dijadikan data dalam proses metode *Fuzzy* FMEA, di jelaskan dalam lampiran 1.

3.4 Data Pemasangan dan Perbaikan AC mobil dan AC ruang yang cacat

Data pemasangan dan perbaikan AC mobil dan AC ruang yang cacat merupakan data yang sudah dikumpulkan oleh CV. Agung Jaya Abadi data ini terdiri dari 4 atribut yaitu *Severity*, *Occurance*, *Detection*, dan RPN.

Atribut *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* memiliki atribut yang sama dan dibagi menjadi 5 kelompok yaitu *very low* (kurang dari 2.5), *low* (antara 1 sampai 4), *medium* (antara 2.5 sampai 7.5), *high* (antara 6 sampai 9), dan *very high* (lebih dari 7.5). Untuk atribut RPN memiliki 9 kelompok yaitu *very low* (kurang dari 100), *very low-low* (antara 50-150), *low* (antara 100-200), *low-medium* (antara 150-300), *medium* (antara 200-400), *medium-high* (antara 300-550), *high* (antara 400-700), *high-very high* (antara 550-900), dan *very high* (lebih dari 700). Keterangannya sebagai berikut :

Tabel 3.8 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity of Effect* dalam proses *Fuzzy FMEA* (sumber : CV. Agung Jaya Abadi)

<i>Effect</i>	<i>Severity of Effect for Fuzzy FMEA</i>
<i>Very Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Spesifikasi Produk tidak sesuai tetapi diterima • Pelanggan yang jeli menyadari hal tersebut
<i>Low</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Defect</i> tidak mempengaruhi proses berikutnya • Produk dapat beroperasi tetapi tidak sesuai spesifikasi
<i>Medium</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Defect</i> mempengaruhi terjadinya <i>defect</i> atau mempengaruhi 1-2 proses berikutnya • Produk akan menjadi <i>waste</i> pada proses berikutnya
<i>High</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Defect</i> mempengaruhi terjadinya <i>defect</i> atau mempengaruhi 3-4 proses berikutnya • Produk akan menjadi <i>waste</i> pada proses berikutnya
<i>Very high</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Defect</i> mempengaruhi terjadinya <i>defect</i> atau mempengaruhi 5-8 proses berikutnya • Produk akan menjadi <i>waste</i> pada proses berikutnya

Tabel 3.9 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Occurrence ratings* dalam proses *Fuzzy FMEA* (sumber : CV. Agung Jaya Abadi)

<i>Probability of Failure</i>	<i>Occurance</i>
<i>Very low</i>	1 in 400
<i>Low</i>	1 in 100
<i>Medium</i>	1 in 20
<i>High</i>	1 in 8
<i>Very High</i>	1 in 3

Tabel 3.10 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Detection ratings* dalam proses *Fuzzy FMEA* (sumber : CV.Agung Jaya Abadi)

<i>Detection</i>	<i>Likelihood of Detection</i>	%
<i>Very low</i>	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	80 %
<i>Low</i>	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	60%
<i>Medium</i>	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	50%
<i>High</i>	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dan penyebab	30 %
<i>Very High</i>	Hampir Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10 %

Keanggotaan Severity, Occurance, dan Detection :

$$vl = 1 ; \text{if where } 0 \leq x \leq 1$$

$$vl = \frac{2.5 - x}{2.5 - 1} ; \text{if where } 1 \leq x \leq 2.5$$

$$vl = 0 ; \text{if where } x \leq 0 \text{ or } x \geq 2.5 \quad \dots\dots (3-1)$$

$$l = 0 ; \text{if where } x \leq 1 \text{ or } x \geq 4$$

$$l = \frac{x - 1}{2.5 - 1} ; \text{if where } 1 \leq x \leq 2.5$$

$$l = \frac{4-x}{4-2.5} ; \text{otherwise} \quad \dots\dots (3-2)$$

$$m = 0 ; \text{if where } x \leq 2.5 \text{ or } x \geq 7.5$$

$$m = \frac{x - 2.5}{4 - 2.5} ; \text{if where } 2.5 \leq x \leq 4$$

$$m = 1 ; \text{if where } 4 \leq x \leq 6$$

$$m = \frac{7.5-x}{7.5-6} ; \text{otherwise} \quad \dots\dots (3-3)$$

$$h = 0 ; \text{if where } x \leq 6 \text{ or } x \geq 9$$

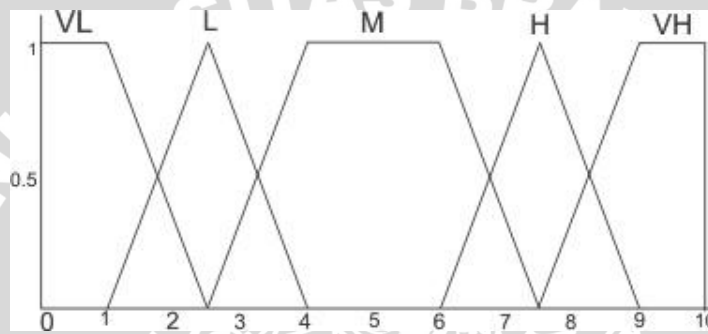
$$h = \frac{x - 6}{7.5 - 6} ; \text{if where } 6 \leq x \leq 7.5$$

$$h = \frac{9-x}{9-7.5} ; \text{otherwise} \quad \dots\dots (3-4)$$

$$vh = 0 ; \text{if where } x \leq 7.5$$

$$vh = \frac{x - 7.5}{9 - 7.5} ; \text{if where } 7.5 \leq x \leq 9$$

$$vh = 1 ; \text{if where } 9 \leq x \leq 10 \quad \dots\dots (3-5)$$



Gambar 3.10 Derajat Keanggotaan Severity, Occurance, dan Detection

Keanggotaan RPN :

$$vl = 0 ; \text{if where } x \geq 100$$

$$vl = \frac{100 - x}{100 - 50} ; \text{if where } 50 \leq x \leq 100$$

$$vl = 1 ; \text{if where } 0 \leq x \leq 50 \quad \dots\dots(3-6)$$

$$vl - l = 0 ; \text{if where } x \leq 50 \text{ or } x \geq 150$$

$$vl - l = \frac{x - 50}{100 - 50} ; \text{if where } 50 \leq x \leq 100$$

$$vl - l = \frac{150-x}{150-100} ; \text{if where } 100 \leq x \leq 150 \quad \dots\dots (3-7)$$

$$l = 0 ; \text{if where } x \leq 100 \text{ or } x \geq 200$$

$$l = \frac{x - 100}{150 - 100} ; \text{if where } 100 \leq x \leq 150$$

$$l = \frac{200-x}{200-150} ; \text{if where } 150 \leq x \leq 200 \quad \dots\dots (3-8)$$

$$l - m = 0 ; \text{if where } x \leq 150 \text{ or } x \geq 300$$



$$l - m = \frac{x - 150}{200 - 150}; \text{ if where } 150 \leq x \leq 200$$

$$l - m = \frac{300 - x}{300 - 200}; \text{ if where } 200 \leq x \leq 300 \quad \dots\dots (3-9)$$

$$m = 0; \text{ if where } x \leq 200 \text{ or } x \geq 400$$

$$m = \frac{x - 200}{300 - 200}; \text{ if where } 200 \leq x \leq 300$$

$$m = \frac{400 - x}{400 - 300}; \text{ if where } 300 \leq x \leq 400 \quad \dots\dots (3-10)$$

$$m - h = 0; \text{ if where } x \leq 300 \text{ or } x \geq 550$$

$$m - h = \frac{x - 300}{400 - 300}; \text{ if where } 300 \leq x \leq 400$$

$$m - h = \frac{550 - x}{550 - 400}; \text{ if where } 400 \leq x \leq 550 \quad \dots\dots (3-11)$$

$$h = 0; \text{ if where } x \leq 400 \text{ or } x \geq 700$$

$$h = \frac{x - 400}{550 - 400}; \text{ if where } 400 \leq x \leq 550$$

$$h = \frac{700 - x}{700 - 550}; \text{ if where } 550 \leq x \leq 700 \quad \dots\dots (3-12)$$

$$h - vh = 0; \text{ if where } x \leq 550 \text{ or } x \geq 900$$

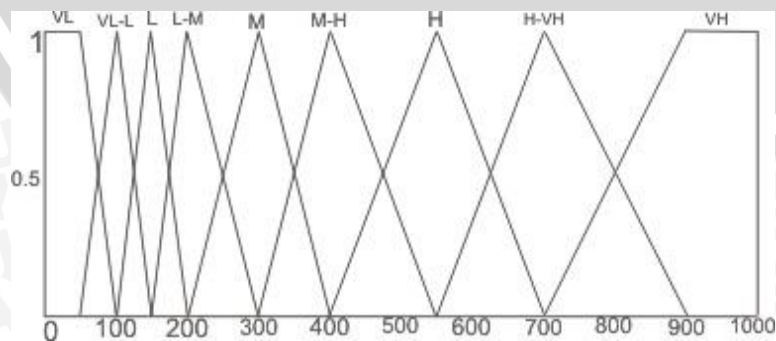
$$h - vh = \frac{x - 550}{700 - 550}; \text{ if where } 550 \leq x \leq 700$$

$$h - vh = \frac{500 - x}{900 - 700}; \text{ if where } 700 \leq x \leq 900 \quad \dots\dots (3-13)$$

$$vh = 0; \text{ if where } x \leq 700$$

$$vh = \frac{x - 700}{900 - 700}; \text{ if where } 700 \leq x \leq 900$$

$$vh = 1; x \geq 900 \quad \dots\dots (3-14)$$



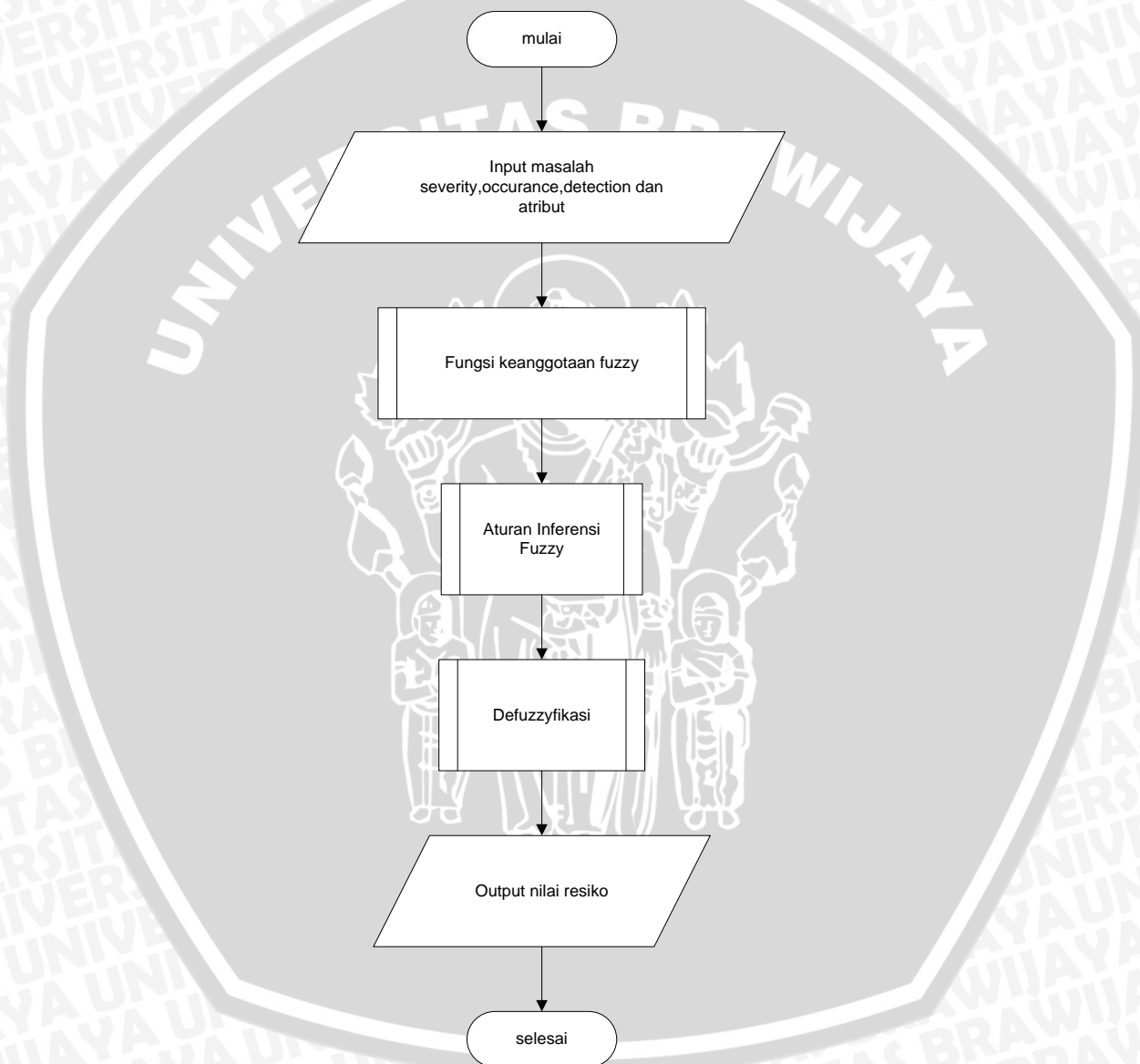
Gambar 3.11 Derajat Keanggotaan Fungsi RPN



3.5 Diagram Alir Identifikasi Kerusakan AC Menggunakan Metode *Fuzzy* FMEA

3.5.1 Diagram Alir Metode *Fuzzy* FMEA

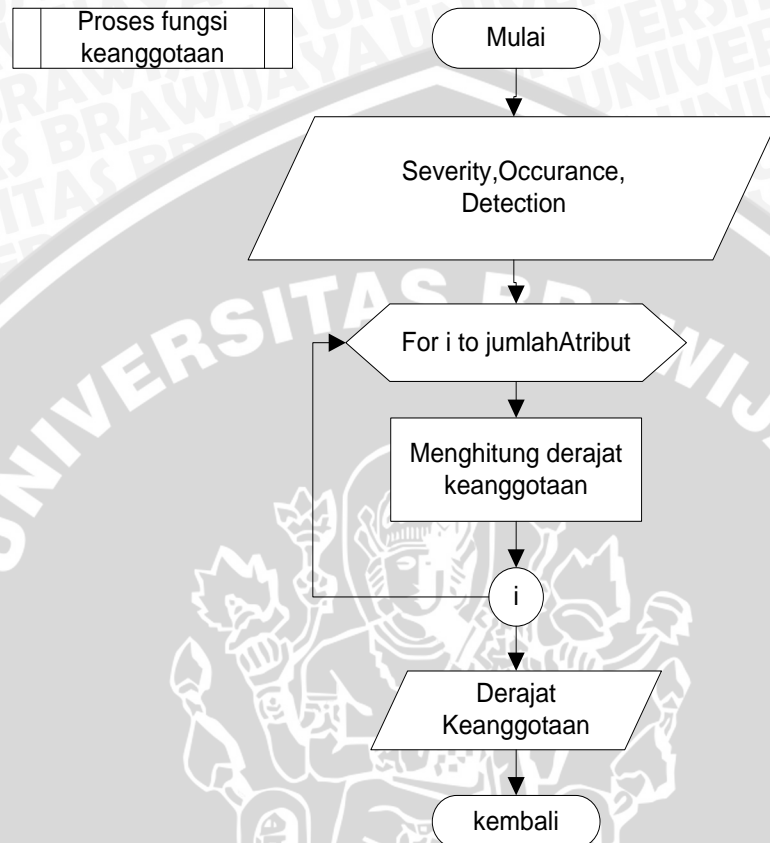
Merupakan proses untuk mencari nilai RPN kerusakan AC menggunakan metode *Fuzzy* FMEA. Gambar 3.12 merupakan diagram alir proses metode *Fuzzy* FMEA



Gambar 3.12 Diagram Alir Proses Data *fuzzy* FMEA

3.5.2 Diagram Alir Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Pada proses awal *crisp input* diubah menjadi *fuzzy input* berdasarkan fungsi keanggotaan masing-masing seperti pada gambar 3.13.

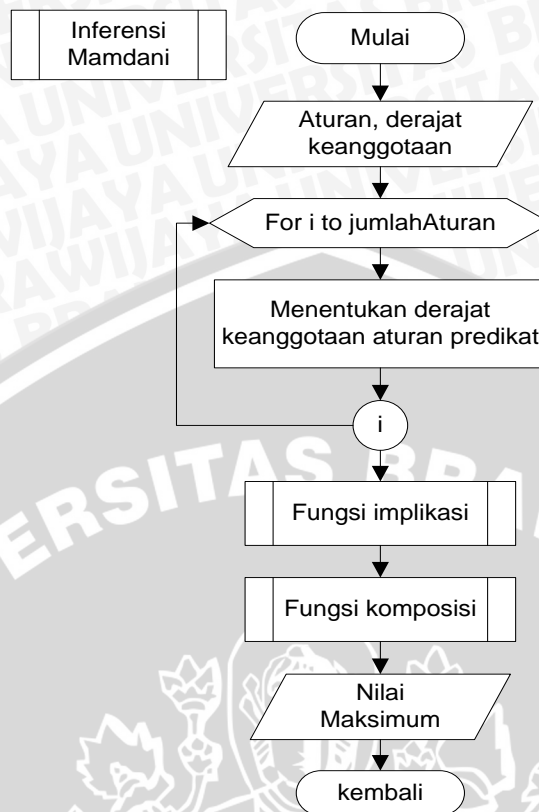


Gambar 3.13 Diagram Alir Keanggotaan Fuzzy

Terdapat 3 *crisp input* yang akan diubah kedalam *fuzzy input* yaitu *Severity*, *Occurance*, *Detection*. Outputnya merupakan derajat keanggotaan masing – masing atribut seperti yang telah dijelaskan dalam bab sebelumnya.

3.5.3 Diagram Alir Data Inferensi Fuzzy

Pada proses pembentukan aturan metode *Fuzzy FMEA* dihasilkan aturan yang selanjutnya akan digunakan dalam proses inferensi mamdani. Proses Inferensi mamdani merupakan proses pengambilan keputusan dengan metode *Min-Max*. Adapun *flowchart* Inferensi Mamdani dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Diagram Alir *Inferensi Fuzzy*

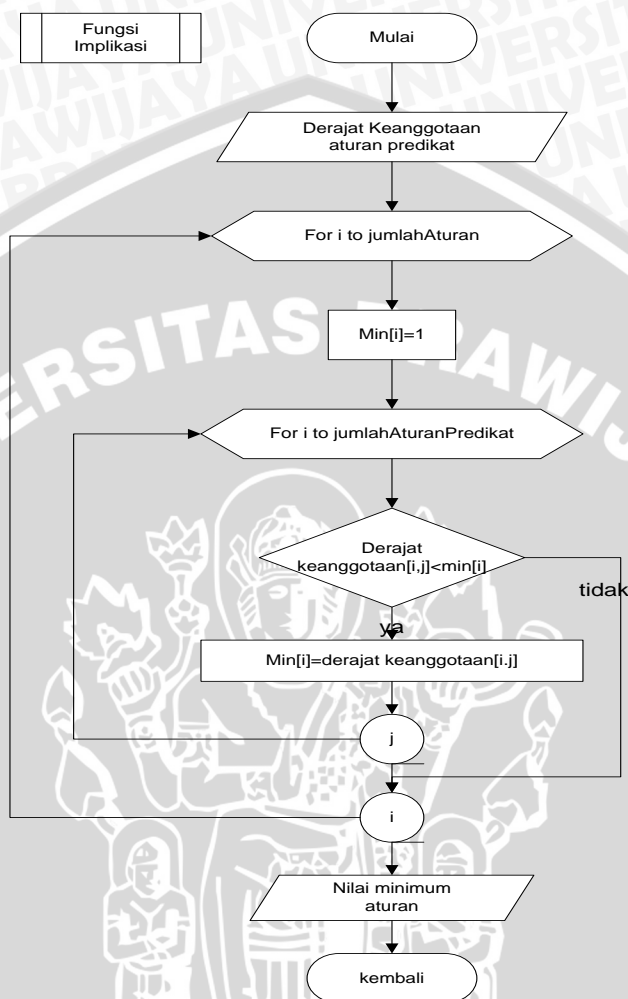
Berdasarkan gambar diatas, langkah-langkah dalam proses *inferensi Mamdani* adalah sebagai berikut:

1. Sistem mendapatkan derajat keanggotaan dari tiap atribut yang telah mengalami proses fuzzifikasi sebelumnya dan aturan yang telah terbentuk.
2. Untuk setiap aturan ditentukan derajat keanggotaan masing-masing aturan predikatnya berdasarkan derajat keanggotaan data uji yang telah difuzzikan sebelumnya.
3. Fungsi implikasi (fungsi *min*) digunakan untuk mencari nilai minimum dari masing-masing aturan berdasarkan derajat keanggotaan aturan predikatnya.
4. Fungsi komposisi digunakan untuk mengambil nilai maksimum dari nilai yang didapatkan dari fungsi implikasi.
5. Outputnya berupa nilai maksimum hasil fungsi komposisi.

3.5.4 Proses Fungsi Implikasi

Pada proses implikasi digunakan fungsi min, yaitu memilih nilai terkecil

dari aturan predikat masing-masing aturan yang terbentuk. Adapun *flowchart* fungsi implikasi dapat dilihat pada gambar 3.15.



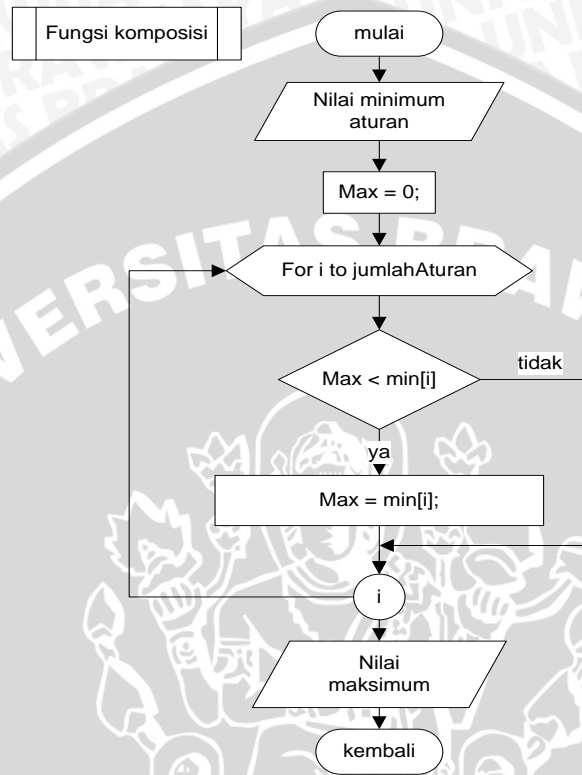
Gambar 3.15 Proses Fungsi Implikasi

Berdasarkan gambar diatas, langkah-langkah dalam proses implikasi Mamdani adalah sebagai berikut:

1. Input yang digunakan adalah derajat keanggotaan aturan predikat dari masing-masing aturan.
2. Untuk setiap aturan diinisialisasikan nilai $\min = 1$.
3. Membandingkan nilai min dengan derajat keanggotaan aturan predikat pada aturan.
4. Outputnya berupa nilai minimum dari masing-masing aturan.

3.5.5 Proses Fungsi Komposisi

Pada proses komposisi digunakan fungsi max, yaitu memilih nilai terbesar dari nilai minimum masing-masing aturan yang didapatkan dari proses implikasi. Adapun *flowchart* fungsi komplikasi dapat dilihat pada gambar 3.16.



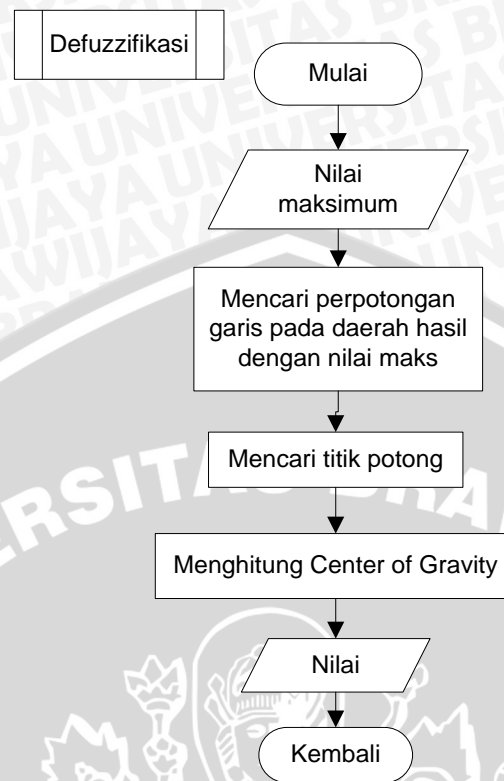
Gambar 3.16 Proses Fungsi Komposisi.

Berdasarkan gambar diatas, langkah-langkah dalam proses komposisi Mamdani adalah sebagai berikut:

1. Input yang digunakan adalah nilai minimum tiap aturan yang didapatkan dari fungsi implikasi.
2. Inisialisasikan nilai max = 0.
3. Membandingkan nilai max dengan nilai minimum aturan.
4. Outputnya berupa nilai maksimum.

3.5.6 Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi menggunakan metode *center of gravity (centroid)*. Adapun *flowchart* proses defuzzifikasi seperti pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 Proses Defuzzifikasi

Berdasarkan gambar diatas, langkah-langkah dalam proses defuzzifikasi dengan metode *center of gravity* adalah sebagai berikut:

1. Sistem mendapat nilai maksimum dari proses inferensi mamdani.
2. Mencari perpotongan garis pada daerah hasil berdasarkan nilai maksimum nilai maksimum tersebut.
3. Mencari titik potong dari perpotongan garis.

Menghitung *center of gravity* berdasarkan persamaan 2.5 kemudian didapatkan nilai output yang akan digunakan untuk menentukan target

3.6 Rancangan Antar Muka

Berikut ini merupakan desain *interface* metode *Fuzzy FMEA* pada sistem :

- a. Form Potensi Tertinggi

Hal pertama yang dilakukan *user* menentukan salah satu dari 6 jenis potensi tertinggi untuk dianalisa. Setelah *user* memilih potensi AC cacat untuk dianalisa, lalu menekan tombol submit untuk melakukan proses analisa. Tampilan

form seperti pada gambar 3.18 adalah contoh rancangan antar muka dari form potensi tertinggi.

Gambar 3.18 Form Potensi Tertinggi

Keterangan :

1. Daftar dari jenis potensi pemasangan dan perbaikan AC ruang dan AC mobil yang cacat.
 2. Tombol untuk melanjutkan ke proses selanjutnya.
- b. Form proses *Fuzzy* FMEA

Setelah *user* memilih potensi AC cacat untuk dianalisa, maka akan keluar semua data jenis potensi beserta akar permasalahan masing masing. Selanjutnya *user* memilih salah satu akar permasalahan yang akan diproses dengan menekan tombol id akarnya.

ID	PERMASALAHAN	NAMA PERMASALAHAN	PENYEBAB PERMASALAHAN	DAMPAK PERMASALAHAN	KONTROL PERMASALAHAN

Gambar 3.19 Form Proses *Fuzzy* FMEA

Keterangan :

1. Daftar jenis potensi pemasangan dan perbaikan AC ruang dan AC mobil yang cacat.
2. Tombol untuk melanjutkan ke proses selanjutnya.
3. Identitas permasalahan.
4. Nama potensi kegagalan AC ruang atau AC mobil yang bermasalah.



5. Komponen AC ruang atau AC mobil yang mengalami masalah.
6. Penyebab terjadinya AC ruang atau AC mobil yang mengalami masalah.
7. Akibat yang terjadi jika permasalahan tidak segera di perbaiki.
8. Perawatan yang harus di lakukan agar permasalahan tidak berulang.

c. Form Proses Hasil *Fuzzy* FMEA

Setelah Form hasil *Fuzzy* FMEA muncul kemudian akan tampil form proses hasil *Fuzzy* FMEA, dimana di form hasil *Fuzzy* FMEA ini *user* akan mengisi nilai-nilai *severity*, *occurance* dan *detection* dari akar permasalahan beserta penyebab, dampak dan kontrol berdasarkan pengetahuan dan pengalaman *user*.

The screenshot shows a web form for processing Fuzzy FMEA results. It is divided into three main sections indicated by red circles and numbers:

- Section 1:** Contains three input fields: "ID FMEA", "TANGGAL", and "PELAKSANA".
- Section 2:** A list of input fields for problem identification: "ID AKAR PERMASALAHAN", "PERMASALAHAN", "NAMA PERMASALAHAN", "PENYEBAB PERMASALAHAN", "DAMPAK PERMASALAHAN", and "KONTROL PERMASALAHAN".
- Section 3:** Contains three dropdown menus for "SEVERITY", "OCCURANCE", and "DETECTION", each with a "PARAMETER" button next to it. Below these is an "RPN" input field and a "PROSES" button.

Gambar 3.20 Form Proses Hasil *Fuzzy* FMEA

Keterangan :

1. ID FMEA merupakan identitas sebagai id proses sistem, tanggal merupakan waktu pelaksanaan identifikasi permasalahan, dan pelaksana nama pegawai yang mengoperasikan.
2. ID akar permasalahan merupakan identitas permasalahan, permasalahan merupakan nama potensi kegagalan AC ruang dan AC mobil yang bermasalah, nama permasalahan merupakan komponen AC ruang atau AC mobil yang mengalami masalah, penyebab permasalahan merupakan penyebab terjadinya AC ruang dan AC mobil yang mengalami masalah, dampak permasalahan merupakan akibat yang terjadi jika permasalahan

tidak segera di perbaiki, dan kontrol permasalahan merupakan perawatan yang harus dilakukan agar permasalahan tidak berulang.

3. *Severity* merupakan penilaian seberapa serius efek mode kegagalan yang terjadi, *Occurance* merupakan keseringan masalah terjadi, dan *Detection* seberapa mampu proses kontrol selama ini, parameter merupakan tombol untuk memproses inputan yang ada, RPN merupakan hasil dari proses metode *Fuzzy FMEA*.

3.7 Perhitungan Manual Pendukung Keputusan Identifikasi AC cacat menggunakan metode *Fuzzy FMEA*

Dalam perhitungan identifikasi AC cacat menggunakan metode *Fuzzy FMEA* ini diambil sebuah *sample* data pemasangan dan perbaikan AC ruang dan AC mobil yang cacat pada periode mei 2013.

Tabel 3.11 Data pemasangan dan perbaikan AC ruang dan AC mobil yang cacat.

No	Nama Masalah	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>
1	Swing AC Ruang macet	3.7	3.5	6
2	Compressor Mati AC mobil	7.6	8.9	8.1
3	Es di pipa tembaga AC ruang	2.8	5.5	7.6
4	Kurang Freon AC ruang	2.7	5.4	7.6
5	Compressor AC mobil aus	5.8	6.3	6.9
6	Thermostat AC mobil rusak	6.8	7.1	7.3

Data input pemasangan dan perbaikan AC ruang dan AC mobil yang cacat dalam tabel 3.11 tersebut menunjukkan terdapat 6 kerusakan yang mengakibatkan pemasangan dan perbaikan AC menjadi cacat dimana terdapat 3 kasus di AC ruang dan 3 kasus di AC mobil.

a. Proses Fuzzfikasi

Data input pemasangan dan perbaikan AC ruang dan AC mobil yang cacat kemudian diubah menjadi *fuzzy* input berdasarkan fungsi keanggotaannya masing-masing atribut seperti ditunjukkan dalam tabel-tabel berikut.

Tabel 3.12 Fuzzy input atribut *Severity*

No	<i>Severity</i>	Derajat Keanggotaan				
		Very Low	Low	Medium	High	Very High
1	3.7	0	0.2	0.8	0	0
2	7.6	0	0	0	0.93	0.07
3	2.8	0	0.8	0.2	0	0
4	2.7	0	0.87	0.13	0	0
5	5.8	0	0	1	0	0
6	6.8	0	0	0.47	0.53	0

Tabel 3.12 diatas merupakan tabel yang menunjukkan derajat keanggotaan dari atribut *Severity*. Terdapat 5 atribut value pada atribut tersebut yaitu *very low* (vl), *low* (l), *medium* (m), *high* (h), dan *very high* (vh) dengan derajat keanggotaannya masing-masing yang telah dihitung dengan proses fuzzifikasi untuk setiap barisnya.

Tabel 3.13 Fuzzy input atribut *Occurance*

No	<i>Occurance</i>	Derajat Keanggotaan				
		Very Low	Low	Medium	High	Very High
1	3.5	0	0.33	0.67	0	0
2	8.9	0	0	0	0.07	0.93
3	5.5	0	0	1	0	0
4	5.4	0	0	1	0	0
5	6.3	0	0	0.8	0.2	0
6	7.1	0	0	0.27	0.73	0

Tabel 3.13 diatas merupakan tabel yang menunjukkan derajat keanggotaan dari atribut *Occurance*. Terdapat 5 atribut value pada atribut tersebut yaitu *very low* (vl), *low* (l), *medium* (m), *high* (h), dan *very high* (vh) dengan derajat keanggotaannya masing-masing yang telah dihitung dengan proses fuzzifikasi untuk setiap barisnya.

Tabel 3.14 Fuzzy input atribut *Detection*

No	<i>Detection</i>	Derajat Keanggotaan				
		Very Low	Low	Medium	High	Very High
1	6	0	0	1	0	0
2	8.1	0	0	0	0.6	0.4

3	7.6	0	0	0	0.93	0.6
4	7.6	0	0	0	0.93	0.6
5	6.9	0	0	0.4	0.6	0
6	7.3	0	0	0.13	0.87	0

Tabel 3.14 diatas merupakan tabel yang menunjukkan derajat keanggotaan dari atribut *Detection*. Terdapat 5 atribut value pada atribut tersebut yaitu *very low* (vl), *low* (l), *medium* (m), *high* (h), dan *very high* (vh) dengan derajat keanggotaannya masing-masing yang telah dihitung dengan proses fuzzifikasi untuk setiap barisnya.

b. Proses Implikasi

Berdasarkan proses fuzzifikasi yang telah dilakukan, terdapat 125 aturan *fuzzy* yang terbentuk yang dijelaskan pada lampiran II. yang kemudian akan dilakukan proses implikasi yang dapat dilihat pada tabel 3.15 berikut .

Tabel 3.15 Hasil Implikasi

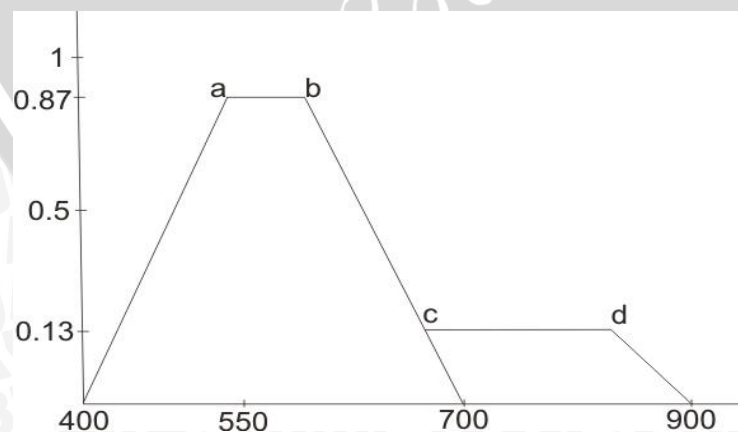
No	No Rule	Rule			
		S	O	D	RPN
1	33	Low(0.2)	Low(0.33)	Medium(1)	Medium(0.2)
	38	Low(0.2)	Medium(0.67)	Medium(1)	Medium-High(0.2)
	58	Medium(0.8)	Low(0.33)	Medium(1)	Medium-High(0.33)
	63	Medium(0.8)	Medium(0.67)	Medium(1)	High(0.67)
2	94	High(0.93)	High(0.07)	High(0.6)	Very High(0.07)
	95	High(0.93)	High(0.07)	Very high(0.4)	Very High(0.07)
	99	High(0.93)	Very High(0.93)	High(0.6)	Very High(0.6)
	100	High(0.93)	Very high(0.93)	Very High(0.4)	Very High(0.4)
	119	Very high (0.07)	High(0.07)	High(0.6)	Very High(0.07)
	124	Very high (0.07)	Very High(0.93)	High (0.6)	Very High(0.07)
	120	Very High(0.07)	High(0.07)	Very high(0.4)	Very high (0.07)
	125	Very High (0.07)	Very High(0.93)	Very High(0.4)	Very high (0.07)
3	39	Low(0.8)	Medium (1)	High (0.93)	High (0.8)
	40	Low(0.8)	Medium (1)	Very High(0.07)	High-very high(0.07)
	64	Medium(0.2)	Medium (1)	High (0.93)	High- very high (0.2)

	65	Medium (0.2)	Medium (1)	Very high (0.07)	very high(0.07)
4	39	Low (0.87)	Medium (1)	High (0.93)	High (0.87)
	40	Low (0.87)	Medium (1)	Very High (0.06)	High-very high (0.06)
	64	Medium (0.13)	Medium (1)	High (0.93)	High-very high (0.13)
	65	Medium (0.13)	Medium (1)	Very high (0.06)	High-very high (0.06)
5	63	Medium (1)	Medium (0.8)	Medium (0.4)	High (0.4)
	68	Medium (1)	High (0.2)	Medium (0.4)	High-very high (0.2)
	64	Medium (1)	Medium (0.8)	High (0.6)	High-very high (0.6)
	69	Medium (1)	High (0.2)	High (0.6)	Very high (0.2)
6	63	Medium (0.47)	Medium (0.27)	Medium (0.13)	High (0.13)
	64	Medium (0.47)	Medium (0.27)	High (0.67)	High-very high (0.27)
	68	Medium (0.47)	High (0.73)	Medium (0.13)	High-very high (0.13)
	69	Medium (0.47)	High (0.73)	High (0.67)	Very high (0.47)
	88	High (0.53)	Medium (0.27)	Medium (0.13)	High-very high (0.13)
	89	High (0.53)	Medium (0.27)	High (0.67)	Very high (0.27)
	93	High (0.53)	High (0.73)	Medium (0.13)	Very high (0.13)
94	High (0.53)	High(0.73)	High (0.67)	Very high (0.53)	

c. Fungsi Komposisi

Keanggotaan diperoleh dengan mengambil nilai terbesar setiap elemen sehingga didapatkan perhitungan pada no 4 ialah High 0.87 dan Very-High 0.13

Untuk grafik perhitungan no 4 dapat di lihat di gambar 3.19



Gambar 3.21 Daerah Hasil Komposisi

Berdasarkan daerah hasil komposisi pada gambar 3.19 kemudian akan dicari titik potongnya yaitu sebagai berikut :

- Titik a
 $a = (550-400)*0.87+400= 530.5$
- Titik b
 $b = 700-(700-550)*0.87= 569.5$
- Titik c
 $c = 700-(700-500)*0.13= 680.5$
- Titik d
 $d = 900-(900-700)*0.13=874$

d. Defuzzifikasi

Setelah diketahui titik-titik potongnya maka dihitung hasil defuzzifikasinya dengan menggunakan metode *centroid* sesuai dengan persamaan 2.5 yaitu sebagai berikut :

$$\mu = \frac{(A+B)*0.87+(C+D)*0.13}{(2*0.87)+(2*0.13)}$$

$$\mu = \frac{(530.5+569.5)*0.87+(680.5+874)*0.13}{(2*0.87)+(2*0.13)}$$

$$\mu = 579.5$$

Jadi nilai RPN untuk kurang Freon AC ruang 579.5. dimana di masukan ke dalam kategori *high* atau *high-very high*, yang dimana jika ada nilai yang lebih kecil harus di prioritaskan terlebih dahulu dan jika ada yang lebih besar di prioritaskan di akhir.

3.8 Metode Pengujian

Metode pengujian digunakan pada percobaan untuk mengetahui keakurasian antara data hasil metode *Fuzzy* FMEA dengan kenyataan di lapangan. Perbedaan antara data hasil metode *Fuzzy* FMEA dengan kenyataan dapat di analisa dengan tingkat keakurasian menggunakan persamaan 2-6.

Tabel 3.16 Pengujian

No	Nama Kerusakan	Detail Kerusakan	Hasil Program	S	O	D	RPN

3.9 User Acceptance Testing

Sehubungan dengan penelitian Tugas Akhir berjudul **“Penggunaan Fuzzy FMEA dalam mengidentifikasi resiko kegagalan proses pemasangan dan perbaikan AC”**, maka penulis membuat UAT ini untuk penunjuang penilaian terhadap aplikasi yang dibuat. mohon kesediaan saudara menjawab pertanyaan sesuai dengan pandangan saudara. Setiap jawaban yang saudara berikan sangat berarti dalam penelitian ini. Atas ketersediaan saudara, penulis mengucapkan terima kasih.

Nama :

Jenis Kelamin:

No	Pertanyaan	Jawaban				
1	Apakah aplikasi yang dibuat sudah <i>user friendly</i> ?	1	2	3	4	5
2	Apakah aplikasi yang dibuat untuk meidentifikasi pemasangan dan perbaikan AC cacat sudah cepat?	1	2	3	4	5
3	Apakah fitur –fitur yang sudah disediakan pada aplikasi telah berjalan dengan baik?	1	2	3	4	5
4	Apakah hasil identifikasi pemasangan dan perbaikan AC cacat sudah sesuai dengan kenyataan di lapangan?	1	2	3	4	5
5	Perluakah aplikasi ini dibuat?	Perlu			Tidak Perlu	
6	Apakah saudara puas dengan aplikasi yang telah dibuat ini?	1	2	3	4	5

Keterangan :

- jawaban dapat di silang maupun di lingkari.
- nilai pada jawaban : 1. sangat kurang 2. kurang 3. cukup 4. baik 5. sangat baik