

BAB III

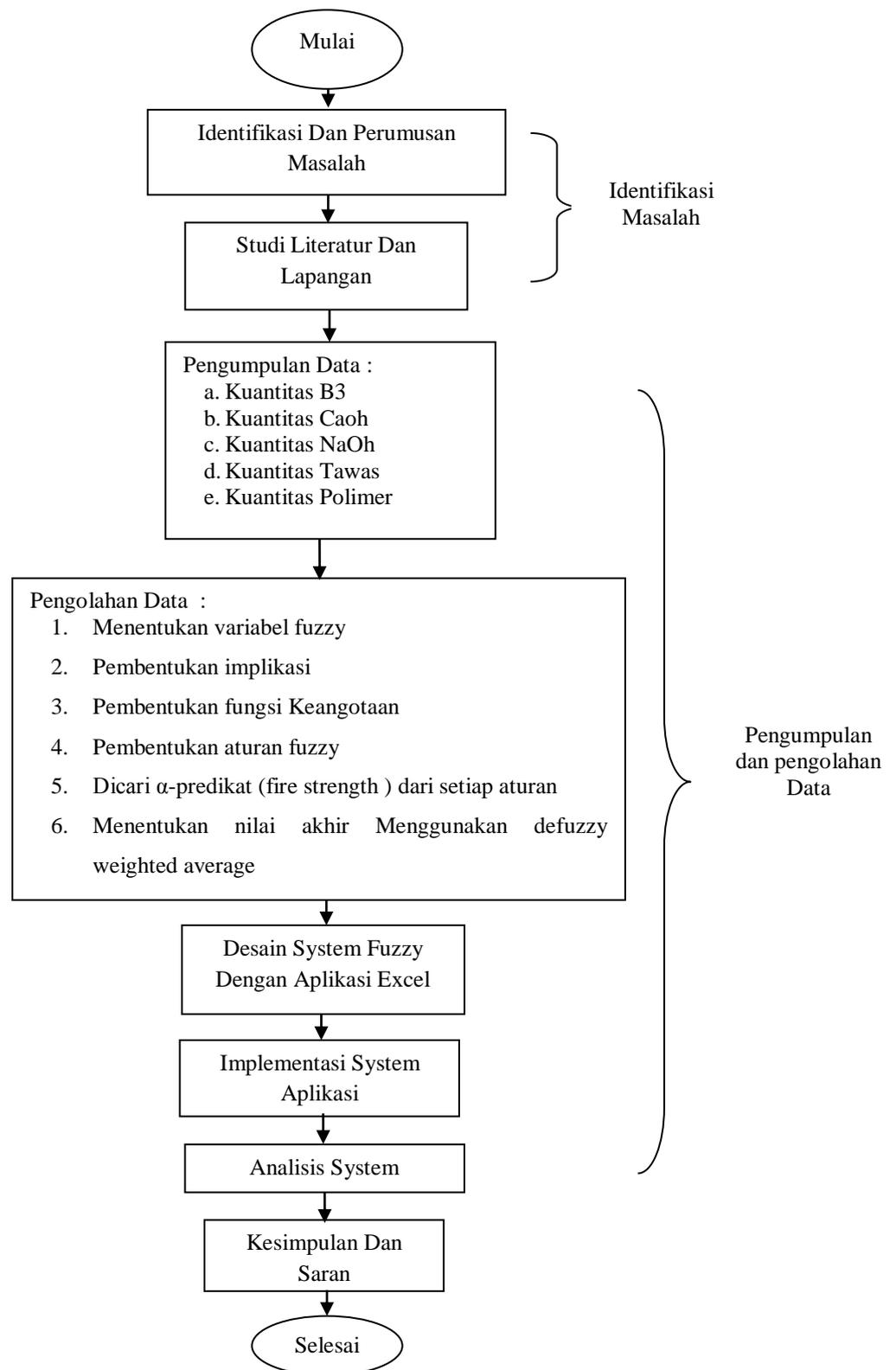
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Pada tahapan penelitian dilakukan dengan observasi data dari perusahaan, dimana untuk proses perhitungan data perusahaan dilakukan dengan menggunakan file data pada PT.Petro Jordan Abadi, dari permasalahan yang bertujuan mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan sejumlah data yang nantinya berguna sebagai diskripsi yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dihadapi, untuk proses penelitian dilakukan bertujuan memberikan hasil yang lebih baik dan dapat diimplementasikan kedalam proses kerja. Tahapan penelitian tentunya dilakukan dengan menggunakan permasalahan yang ada sebagai bahan penelitian agar penelitian dapat fokus pada permasalahan yang dihadapi, sehingga langkah-langkah yang diambil secara efektif dan efisien.

Proses pelaksanaan dapat terarah dengan baik sesuai dengan tujuan dari permasalahan maka dilakukan tahapan pendiskripsian langkah-langkah dari tahapan pengambilan data serta pengolahan data secara bertahap. Untuk tahapan dalam melaksanakan penelitian ini akan diuraikan sebagai rancangan alur dari sistem, dimana dapat mempermudah dalam proses pengumpulan, pengolahan serta pengambilan keputusan dalam proses pengolahan limbah B3. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai maka diperlukan ketepatan data yang akurat dimana pada proses penelitian data didapatkan dengan menggunakan hasil evaluasi data perusahaan.

Untuk pendiskripsian gambar alur dari metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Flow diagram alur proses Metodologi Penelitian

3.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dari hasil pendiskripsian metodologi dengan melakukan penggambaran alur proses dari perhitungan dengan menggunakan fuzzy metode tsukamoto, berikut penjelasan dari diskripsi gambar alur sistem :

3.2.1. Identifikasi Dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan dalam menentukan rumusan masalah dengan menggunakan data yang didapatkan dari hasil observasi data pengolahan limbah B3. Pada tahapan ini diulakaukn proses pengelompokkan masalah yang ada, sehingga mempermudah proses penentuan penyelesaian yang akan diambil. sehingga diketahui tujuan serta penyelesaian dari masalah tersebut secara efektif dan efesien

3.2.2. Studi Literatur Dan Lapangan

Tahapan studi literature merupakan tahapan pengumpulan sumber informasi dari data penelitian terdahulu melalui data pustaka atau juga dapat dilakukan melalui pustaka elektronik. Dalam proses studi literature dilakukan dengan menentukan artikel atau buku-buku yang mengupas tentang proses perhitungan dengan menggunakan fuzzy tsukamoto yang berhubungan dengan menggunakan atau studi pustaka merupakan landasan teori yang didapat dari buku-buku yang berhubungan dengan proses perhitungan serta langkah-langkah penyelesaian masalah yang hampir sama. Dimana untuk proses perhitungan memiliki kesamaan dalam menentukan nilai Kuantitas dalam permasalahan ini adalah kuantitas polimer pada proses pengolahan limbah.

3.2.3. Pengumpulan Data

Untuk tahapan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data yang didapatkan dari PT.Petro Jordan Abadi, data yang nanti diolah merupakan data pengolahan limbah B3 pada proses pengolahan limbah. Dan untuk data yang diolah merupakan data yang berhubungan dengan proses pengolahan limbah antara lain (sumber : PT.Petro Jordan Abadi 2014) :

- a. Kuantitas B3
- b. Kuantitas CaOH_2
- c. Kuantitas NaOH
- d. Kuantitas Tawas
- e. Kuantitas Polimer

Hal ini nantinya digunakan oleh perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam proses pengolahan limbah B3 perusahaan, dan untuk prsespenentuan nilai satu sama lain saling menentukan.

3.2.4. Pengolahan Data

Dari data yang diperoleh, kemudian dilakukan pengolahan dengan logika fuzzy menggunakan fuzzy Inference Sistem metode Tsukamoto. Dan untuk mendapatkan outputan dalam fuzzy sebagai hasil proses penilaian setiap implikasi kemudian dilakukan tahapan perhitungan dengan menggunakan fuzzy Inference Sistem metode, berikut beberapa tahapan yang dilakukan :

1. Menentukan variabel fuzzy

Proses awal dilakukan dengan menentukan nilai kriteria dari Kuantitas B3 (p1), Kuantitas CaOH_2 (p2), Kuantitas NaOH (p3), Kuantitas Tawas(p4), Kuantitas Polimer (p5), dari nilai tersebut digunakan sebagai nilai inputan dan outputan data Dan untuk masing-masing kriteria yang digunakan sebagai inputan nilai, maka didapatkan detail perhitungan rumus dalam proses pengilajhan limbah B3 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Evaluasi perhitungan Pengolahan Limbah B3 perusahaan

Kriteria	Rumus Pengolahan Perusahaan
CaOH ₂	Limbah B3 > 7000 $= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 45) / 100) + 150$ Limbah B3 < 7000 $= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 45) / 100) - 100$
NAOH	Limbah B3 > 7000 $= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 25) / 100) + 60$ Limbah B3 < 7000 $= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 25) / 100) - 40$
TAWAS	$= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 10) / 100)$
Polimer	$= \text{Limbah B3} > 7000$ $= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 20) / 100) + 60$ Limbah B3 < 7000 $= ((\text{Kuantitas Limbah B3} * 20) / 100) - 60$

2. Pembentukan implikasi dari kriteria

Dari kriteria diatas kemudian ditentukan hasil dari implikasi masing-masing kriteria untuk menentukan fungsi dari keanggotan, berikut implikasinya

a. kuantitas B3

→sedikit

→sedang

→banyak

b. Kuantitas CaOH₂

→sedikit

→sedang

→banyak

c. Kuantitas NaOH

→sedikit

→banyak

d. Kuantitas Tawas

→sedikit

→banyak

e. Kuantitas Polimer

→sedikit

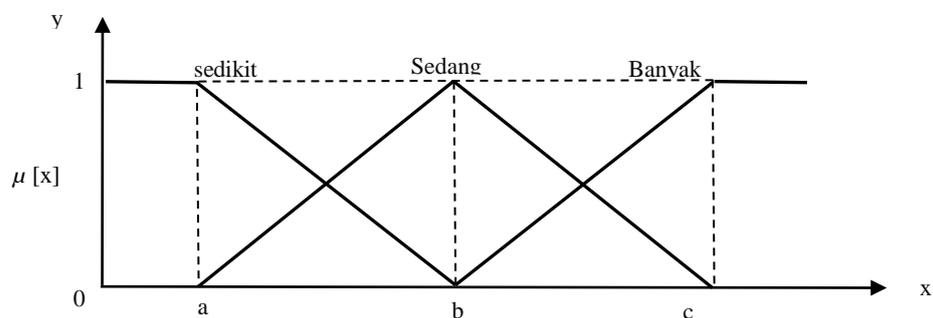
→sedang

→banyak

3. Pembentukan fungsi Keanggotaan

Suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) merupakan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan memiliki interval nilai antara 0 dan 1, adapun untuk mendapatkan nilai keanggotaan dapat dilakukan dengan pendekatan fungsi, berikut pendekatan fungsi keanggotaan dari setiap variabel berikut kurva untuk implikasinya :

a. (x1) Kurva Keanggotaan Linear naik, Turun dan Segitiga



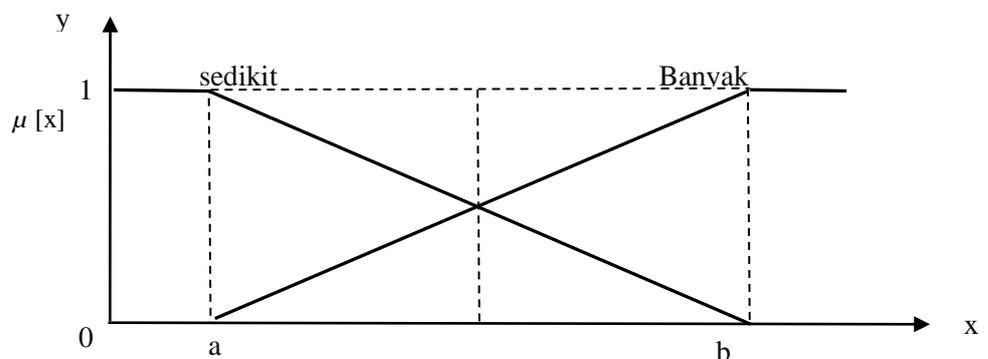
Gambar 3.2 Fungsi Keanggotaan (x1) linear naik, turun dan segitiga

$$\mu_{\text{sedikit}} [x_1] = \begin{cases} 1; & x_1 \leq a \\ (b-x_1) / (b-a) & a \leq x_1 \leq b \\ 0; & x_1 \geq b \end{cases}$$

$$\mu \text{ sedang } [x_1] = \begin{cases} 0; & x_1 \leq a \text{ atau } x_1 \geq c \\ (x_1 - a) / (b - a); & a \leq x_1 \leq b \\ (c - x_1) / (c - b); & b \leq x_1 \leq c \end{cases}$$

$$\mu \text{ Banyak } [x_1] = \begin{cases} 0; & x_1 \leq b \\ (x_1 - b) / (c - b) & b \leq x_1 \leq c \\ 1; & x_1 \geq c \end{cases}$$

b. (x1) Kurva Keanggotaan Linear naik. Turun



Gambar 3.3 Fungsi Keanggotaan (x1) linear naik dan turun

$$\mu \text{ sedikit } [x_1] = \begin{cases} 1; & x_1 \leq a \\ (b - x_1) / (b - a) & a \leq x_1 \leq b \\ 0; & x_1 \geq b \end{cases}$$

$$\mu \text{ Banyak } [x_1] = \begin{cases} 0; & x_1 \leq a \\ (x_1 - a) / (b - a) & a \leq x_1 \leq b \\ 1; & x_1 \geq b \end{cases}$$

Dan dari data nilai observasi didapatkan nilai terendah dan tertinggi data dari setiap kriteria, yang didapatkan dari nilai min dan max dari data, maka dapat diketahui semesta pembicara dari data sebagai berikut pada tabel 3.2 :

Tabel 3.2 nilai Min max data evaluasi perusahaan

Kriteria	Limbah B3 / ltr	CaOH ₂ / kg	NAOH /kg	Tawas / kg	Polimer / Ltr
Nilai MIN	2000	900	500	200	400
Nilai Tengah	7000	3150	-	-	1425
Nilai Max	12000	5400	3000	1200	2450

Dan untuk data dari hasil nilai min dan max pada tabel 3.2 didapatkan nilai semesta pembicara pada tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Nilai semesta pembicara Fuzzy

Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicara	Fungsi Anggota
Limbah B3	Sedikit	{2000;7000}	Bahu Kiri
	Sedang	{2000;12000}	Segitiga
	Banyak	{7000;12000}	Bahu Kanan
CaOH ₂	Sedikit	{900;3150}	Bahu Kiri
	Sedang	{900;5400}	Segitiga
	Banyak	{3150;5400}	Bahu Kanan
NAOH	Sedikit	{500;3000}	Bahu Kiri
	Banyak	{500;3000}	Bahu Kanan
TAWAS	Sedikit	{200;1200}	Bahu Kiri
	Banyak	{200;1200}	Bahu Kanan
Polimer	Sedikit	{400;1425}	Bahu Kiri
	Sedang	{400;2450}	Segitiga
	Banyak	{1425;2450}	Bahu Kanan

4. Pembentukan aturan fuzzy

Dari Kriteria yang digunakan untuk menentukan takaran kuantitas polimer dalam proses pengolahan limbah B3,

Untuk hasil Optimal dilakukan perhitungan dengan menentukan dengan menggunakan 4 kriteria sebagai inputan data dan satu kriteria sebagai output data yaitu : Kuantitas B3 (x1), Kuantitas CaOH₂ (x2), Kuantitas NaOH (x3) dan Kuantitas Tawas(x4) sebagai inputan data dan Kuantitas Polimer (x5) sebagai output data, untuk pembentukan 36 aturan dalam fuzzy digunakan nilai data dari hasil probabilitas dari hasil pengamatan data uji lapangan dengan nilai dari banyaknya himpunan yang digunakan, perhitungan dengan menggunakan, berikut 36 aturan yang digunakan sebagai proses penentuan nilai takaran kuantitas Polimer :

1. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedikit
2. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedikit
3. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedikit
4. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedikit
5. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedikit
6. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedikit
7. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedikit
8. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedikit
9. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedikit
10. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedikit

11. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedikit
12. **If** B3 sedikit **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedikit
13. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedang
14. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedang
15. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedang
16. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedang
17. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedang
18. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedang
19. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedang
20. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedang
21. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedang
22. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedang
23. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer sedang
24. **If** B3 sedang **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer sedang
25. **If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer banyak

- 26. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer banyak
- 27. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer banyak
- 28. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedikit **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer banyak
- 29. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer banyak
- 30. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer banyak
- 31. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer banyak
- 32. If** B3 banyak **and** CaOH₂ sedang **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer banyak
- 33. If** B3 banyak **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH sedikit **and** Tawas sedikit **Then** Polimer banyak
- 34. If** B3 banyak **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH sedikit **and** Tawas banyak **Then** Polimer banyak
- 35. If** B3 banyak **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH banyak **and** Tawas sedikit **Then** Polimer banyak
- 36. If** B3 banyak **and** CaOH₂ banyak **and** NaOH banyak **and** Tawas banyak **Then** Polimer banyak
5. Dicari α -predikat (fire strength) dari setiap aturan
 Dari nilai diatas dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan nilai α -predikat dari setiap aturan dari hasil pembobotan nilai dari fungsi keanggotaan dari nilai dari α -predikat ke-i dan nilai x_4 .ke-i dengan perhitungan dari 36 Aturan dari fuzzy
6. Menentukan nilai akhir Menggunakan defuzzy weighted average

Untuk perhitungan hasil akhir maka dilakukan proses perhitungan nilai rata-rata bobot dari masing-masing nilai α -predikat dari hasil tersebut maka diketahui nilai takaran kuantitas polimer yang dibutuhkan pada proses pengolahan limbah B3, untuk rumus perhitungan weighted average sebagai berikut

nilai akhir dari polimer =

$$= \frac{(\alpha_{predikat1} \times 4.1) + (\alpha_{predikat2} \times 4.2) + (\alpha_{predikat3} \times 4.3) + \dots + (\alpha_{predikat18} \times 4.36)}{\alpha_{predikat1} + \alpha_{predikat2} + \alpha_{predikat3} + \alpha_{predikat6} + \dots + \alpha_{predikat36}}$$

3.3. Implementasi System Aplikasi

Tahapan implementasi dari hasil perhitungan kedalam sistem. Yang merupakan langkah hasil observasi yang kemudian dilakukan tahapan melalui pengimplementasian data yang sudah dibuat apakah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat atau masih ada kesalahan dari aplikasi. Dalam pengujian aplikasi tentang data yang telah dibuat juga diuji apakah sudah sesuai dengan hasil yang diimplementasikan.

3.4. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan secara umum dari hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan. Serta diberikan saran baik untuk perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya. Dan juga saran akan kelebihan dan kekurangan dari proses penelitian yang dilakukan.