

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pendahuluan**

Pada bab ini akan menjelaskan tentang unit penelitian, tahapan penelitian, metodologi penelitian, serta penjadwalan penelitian yang akan diimplementasikan pada penelitian ini. Tahapan penelitian dijadikan sebagai acuan pada setiap tahap pengembangan dan memberikan sebuah solusi untuk rumusan masalah dan untuk mencapai tujuan penelitian.

#### **3.2 Unit Penelitian Data**

Unit penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah Sekolah yang berada di Kota Palembang dengan status sekolah (Sekolah Negeri dan Sekolah Swasta) dengan hasil akreditasi sekolah (A, B, C, dan Tidak Terakreditasi).

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai metode pengumpulan data, jenis data, juga sumber data dan metode pengumpulan data.

##### **3.3.1. Jenis dan Sumber Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, data diperoleh dari website Badan Akreditasi Nasional berupa nilai berdasarkan komponen-komponen akreditasi yang terdiri dari standar isi, standar proses, standar kompetensi kelulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar

sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian. Dengan peringkat akreditasi yaitu A, B, C, dan tidak terakreditasi.

### **3.3.2 Metode Pengumpulan Data**

Data didapat dari website resmi Badan Akreditasi Nasional. Data dicari pada website berdasarkan dengan kata kunci Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas di beberapa wilayah di Indonesia. Kemudian data disalin dan diurutkan berdasarkan komponen akreditasi pada microsoft excel.

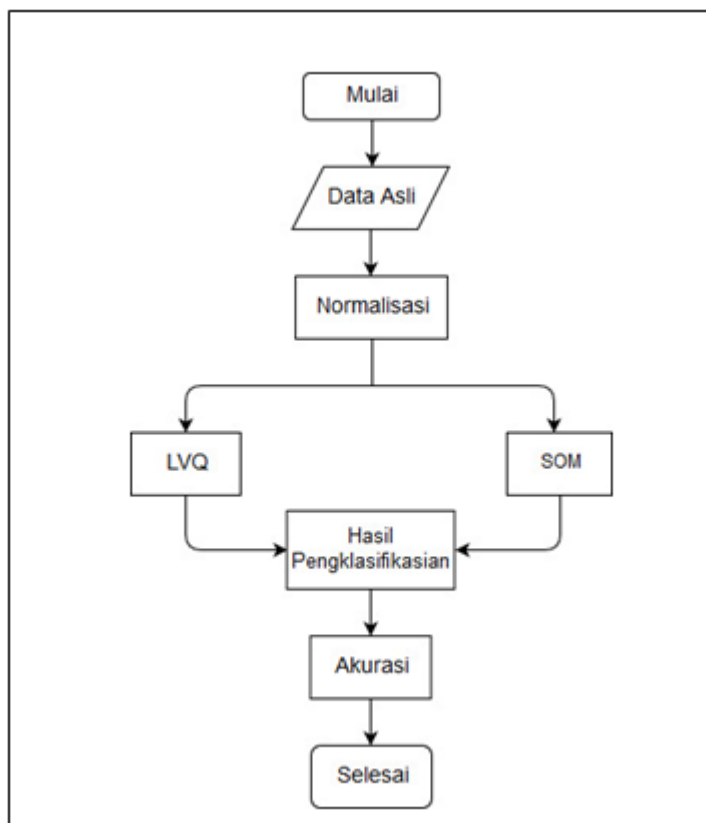
### **3.4 Tahapan Penelitian**

Adapun rangkaian dari tahapan penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* dan *Self Organizing Map (SOM)*;
2. Mengumpulkan data akreditasi sekolah;
3. Melakukan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode RUP;
4. Menerapkan dan menguji perangkat lunak terhadap data akreditasi;
5. Melakukan analisis terhadap hasil pengujian
6. Menarik kesimpulan.

#### **3.4.4.2 Kerangka Kerja**

Kerangka kerja pada penelitian ini akan ditampilkan pada Gambar III-1 sebagai berikut :



Gambar III-1. Kerangka Kerja Perangkat Lunak Klasifikasi Data Akreditasi.

#### 3.4.4.2 Menentukan Kriteria Pengujian

Tahapan ini akan dijelaskan secara rinci pada bab IV. Secara umum, penelitian ini menggunakan dataset berupa data akreditasi sekolah di beberapa wilayah di Sumatera yang jenjang nya dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang mana memiliki 8 variabel yaitu Standar isi, Standar proses, Standar Kompetensi Lulusan, Standar Pendidik & Tenaga Kependidikan, Sarana & Prasarana, Standar Pengelolaan, Standar Pembiayaan, dan Standar Penilaian. Data ini kemudian diolah menggunakan 2 metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan pembelajaran yang

berbeda yaitu Learning Vector Quantization (supervised learning) dan Self Organizing Maps (unsupervised learning). Yang mana metode dan tahapannya sudah dijelaskan pada bab II dan nantinya.

#### 3.4.4.2 Format Data Pengujian

Format data pengujian yang akan digunakan pada penelitian ini terdapat pada Tabel III-1 dan Tabel III-2

Tabel III-1. Rancangan Data Pelatihan

NPSN	SI	SP	KL	PTK	SPS	P	PB	PN	Akreditasi
1									
2									
...									
N									

Keterangan :

SI : Standar Isi

SP : Standar Proses

KL : Kompetensi Lulusan

PTK : Pendidik & Tenaga Kependidikan

SPS : Sarana & Prasarana

P : Pengelolaan

PB : Pembiayaan

PN : Penilaian

Tabel III-2. Rancangan Hasil Pengujian

Percobaan ke- i	Data benar	Data Salah	Persentase akurasi	Waktu Komputasi
1				
2				
3				
4				
N				
Rata-rata akurasi				

#### 3.4.4.2 Pengujian Penelitian

##### 3.4.4.2 Normalisasi

Diketahui data inputan sebagai berikut :

$$X1=(91,85,96,96,93,96,99,97)$$

$$X2=(95,79,69,79,86,85,95,93)$$

$$X3=(92,72,77,63,98,83,82,62)$$

$$X4=(81,81,67,50,61,66,66,77)$$

$$X5=(83,75,89,93,86,91,99,71)$$

$$X6=(59,65,63,61,68,67,90,79)$$

Setelah data di normalisasi :

$X_1=(0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99), (0,97)$

$X_2=(0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95), (0,93)$

$X_3=(0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82), (0,62)$

$X_4=(0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66), (0,77)$

$X_5=(0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99), (0,71)$

$X_6=(0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)$

### 3.4.4.2 Perhitungan Algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ)

#### 1. Data Masukan

Table III-3 Normalisasi Data

<u>X</u>	<u>T</u>
$X_1=(0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)$	0
$X_2=(0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)$	1
$X_3=(0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)$	2
$X_4=(0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)$	3
$X_5=(0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)$	0
$X_6=(0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)$	2

Karena ada 4 kelas yaitu A, B, C, dan TT, maka untuk target diasumsikan menjadi 0,1,2, dan 3.

2. Inisialisasi bobot pertama menggunakan vektor 1 ( $X_1$ ) untuk kelas 0, vektor 2 ( $X_2$ ) untuk kelas 1, vektor 3 ( $X_3$ ) untuk bobot pada kelas 2, vektor 4 ( $X_4$ ) untuk bobot pada kelas 3.

$W_1 = (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)$

$W_2 = (0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)$

$W_3 = (0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)$

$W_4 = (0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)$

Inisialisasi learning rate awal ( $\alpha$ ) = 0.5

Penurunan learning rate (Dec  $\alpha$ ) = 0.05

Minimum learning rate (Min  $\alpha$ ) = 0.05

3. Hitung jarak Euclidean antara  $X_i$  dan  $W_i$

- $X_5 = (0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)$

$$D = \sum (X_i - W_i)^2$$

$$\begin{aligned} D_1 &= [ ((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)- \\ &\quad (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) ] \\ &= (-0,13)^2 + (-0,10)^2 + (-0,07)^2 + (-0,03)^2 + (-0,07)^2 + (-0,05)^2 \\ &\quad + (0)^2 + (-0,26)^2 \\ &= 0,1077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= [ ((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)- \\ &\quad (0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) ] \\ &= (-0,12)^2 + (-0,04)^2 + (-0,20)^2 + (0,14)^2 + (0)^2 + (0,06)^2 + \\ &\quad (0,04)^2 + (-0,22)^2 \\ &= 0,3056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3 &= [ ((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)- \\ &\quad (0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) ] \\ &= (-0,09)^2 + (0,03)^2 + (0,12)^2 + (0,30)^2 + (-0,12)^2 + (0,08)^2 + \\ &\quad (0,17)^2 + (0,09)^2 \\ &= 1,712 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_4 &= [ ((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)- \\ &\quad (0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) ] \\ &= (0,02)^2 + (-0,06)^2 + (0,22)^2 + (0,40)^2 + (0,25)^2 + (0,25)^2 + \\ &\quad (0,33)^2 + (-0,06)^2 \\ &= 0,2909 \end{aligned}$$

$$\bullet X_6 = (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)$$

$$D = \sum (X_i - W_i)^2$$

$$D_1 = [ ((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79) - (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) ]$$

$$= (-0,37)^2 + (-0,20)^2 + (-0,33)^2 + (-0,35)^2 + (-0,25)^2 + (-0,29)^2 + (-0,09)^2 + (-0,18)^2$$

$$= 0,5954$$

$$D_2 = [ ((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79) - (0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) ]$$

$$= (-0,36)^2 + (-0,14)^2 + (-0,06)^2 + (-0,18)^2 + (-0,18)^2 + (-0,18)^2 + (-0,05)^2 + (-0,14)^2$$

$$= 0,2721$$

$$D_3 = [ ((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79) - (0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) ]$$

$$= (-0,33)^2 + (-0,07)^2 + (-0,14)^2 + (-0,02)^2 + (-0,30)^2 + (-0,16)^2 + (0,08)^2 + (0,17)^2$$

$$= 0,2847$$

$$D_4 = [ ((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79) - (0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) ]$$

$$= (-0,22)^2 + (-0,16)^2 + (-0,04)^2 + (0,11)^2 + (0,07)^2 + (0,01)^2 + (0,24)^2 + (0,02)^2$$

$$= 0,1507$$

4. pilih jarak terpendek atau minimum  $X_i$  dengan  $W_i$  ditandai indeks vektor bobot sebagai  $C_j$ .

$$X_5 (0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) = W_1$$



$$X_6 (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79) = W_1$$

5. Update bobot

If  $T = C_j$  then :

$$W_j(t+1) = w_j(t) + a(t)[x(t) - w_j(t)]$$

If  $T \neq C_j$  then :

$$W_j(t+1) = w_j(t) - a(t)[x(t) - w_j(t)]$$

- $X_5 = (0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)$

$$C_1 = T = 0$$

$$W_{11} = W_1 + 0.5 [(X_5 - W_1)]$$

$$= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) + 0.5$$

$$[((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) - (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97))]$$

$$= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) + 0.5$$

$$((-0,13),(-0,10),(-0,07),(-0,03),(-0,07),(-0,05),(0),(-0,26))$$

$$= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) + ((-$$

$$0,065),(-0,05),(-0,035),(-0,015),(-0,015),(-0,025),(0),(-0,13))$$

$$= ((0,895),(0,8),(0,925),(0,945),(0,915),(0,935),(0,99),(0,84))$$

$$W_{12} = W_2 + 0.5 [(X_5 - W_2)]$$

$$= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) + 0.5$$

$$[((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) - (0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93))]$$

$$= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) + 0.5$$

$$((-0,12),(-0,04),(-0,20),(0,14),(0),(0,06),(0,04),(-0,22))$$

$$= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) + ((-$$

$$0,06),(-0,02),(-0,1),(0,07),(0),(0,03),(0,02),(-0,11))$$

$$= ((0,89,(0,77),(0,59),(0,86),(0,86),(0,88),(0,97),(0,82))$$

$$\begin{aligned}
W_{13} &= W_3 + 0.5 [(X_5 - W_3)] \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) + 0.5 \\
&\quad [((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) \quad - \\
&\quad (0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62))] \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) + 0.5 \\
&\quad ((-0,33),(-0,07),(-0,14),(-0,02),(-0,30),(-0,16), (0,08),(0,17)) \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) + ((- \\
&\quad 0,165),(-0,035),(-0,07),(-0,01),(-0,15),(- \\
&\quad 0,08),(0,04),(0,085)) \\
&= ((0,755),(0,685),(0,7),(0,62),(0,83),(0,75),(0,86),(0,705))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
W_{14} &= W_4 + 0.5 [(X_5 - W_4)] \\
&= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) + 0.5 \\
&\quad [((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) \quad - \\
&\quad (0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77))] \\
&= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) + 0.5 \\
&\quad (0,02),(-0,06),(0,22),(0,40),(0,25),(0,25), (0,33),(-0,06)) \\
&= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) + \\
&\quad ((0,01),(-0,03),(0,11),(0,2),(0,125),(0,125),(0,165),(-0,03)) \\
&= ((0,82),(0,78),(0,78),(0,7),(0,735),(0,785),(0,785),(0,74)
\end{aligned}$$

- $X_6 = (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)$

$$C_2 \neq T = 2$$

$$\begin{aligned}
W_{21} &= W_{21} - 0.5 [(X_6 - W_{21})] \\
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - 0.5 \\
&\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
&\quad (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97))]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - 0.5 \\
&\quad ((-0,37),(-0,20),(-0,33),(-0,35),(-0,25),(-0,29),(-0,09),(- \\
&\quad 0,18)) \\
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - ((- \\
&\quad 0,185),(-0,1),(-0,165),(-0,175),(-0,125),(-0,145),(-0,045),(- \\
&\quad 0,09)) \\
&= ((1,145),(0,95),(1,125),(1,135),(1,055),(1,105),(1,035),(1,06))
\end{aligned}$$

$$W_{22} = W_{22} - 0.5 [(X_6 - W_{22})]$$

$$\begin{aligned}
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - 0.5 \\
&\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
&\quad (0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93))] \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - 0.5 \\
&\quad (-0,36),(-0,14),(-0,06),(-0,18),(-0,18),(-0,18),(-0,05),(-0,14)) \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - ((- \\
&\quad 0,18),(-0,07),(-0,03),(-0,09),(-0,09),(-0,09),(-0,025),(-0,08)) \\
&= ((1,13)(0,86)(0,72)(0,88)(0,95)(0,94)(0,975)(1,02))
\end{aligned}$$

$$W_{23} = W_{23} - 0.5 [(X_6 - W_{23})]$$

$$\begin{aligned}
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) - 0.5 \\
&\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
&\quad 0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62))] \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) - 0.5 \\
&\quad (-0,33),(-0,07),(-0,14),(-0,02),(-0,30),(-0,16),(0,08),(0,17)) \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62) - \\
&\quad (-0,165),(-0,035),(-0,07),(-0,01),(-0,15),(- \\
&\quad 0,08),(0,04),(0,085)) \\
&= ((1,085),(0,755),(0,84),(0,64),(1,13),(0,91),(0,78),(0,535))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{24} &= W_{24} - 0.5 [(X_6 - W_{24})] \\
 &= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) - 0.5 \\
 &\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
 &\quad 0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62))] \\
 &= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) - 0.5 \\
 &\quad ((0,02),(-0,06),(0,22),(0,40),(0,25),(0,25), (0,33),(-0,06)) \\
 &= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77) - \\
 &\quad (-0,01),(-0,03),(-0,11),(-0,2),(-0,125),(- \\
 &\quad 0,125),(0,165),(0,03)) \\
 &= ((0,82),(0,84),(0,78),(0,52),(0,735),(0,785),(0,495),(0,74))
 \end{aligned}$$

6. Pengurangan nilai  $\alpha$  selama kondisi berhenti belum terpenuhi dengan persamaan :

$$\alpha \text{ (baru)} = \alpha \text{ (lama)} * \text{dec } \alpha$$

$$\alpha \text{ (baru)} = 0,5 * 0,05$$

$$\alpha \text{ (baru)} = 0,025$$

7. Ulang kembali langkah 3-6.

8. Kondisi berhenti jika batas jumlah iterasi atau laju pelatihan

### 3.4.4.2 Perhitungan Algoritma *Self Organizing Map* (MAP)

Data Masukan

Table III-4 Normalisasi Data

<u>X</u>	<u>T</u>
X <sub>1</sub> =(0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)	0
X <sub>2</sub> =(0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)	1
X <sub>3</sub> =(0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)	2
X <sub>4</sub> =(0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)	3
X <sub>5</sub> =(0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)	0
X <sub>6</sub> =(0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)	2

Karena ada 4 kelas yaitu A, B, C, dan TT, maka untuk target diasumsikan menjadi 0,1,2, dan 3.

1. Inisialisasi bobot pertama menggunakan vektor 1 ( $X_1$ ) untuk kelas 0, vektor 2 ( $X_2$ ) untuk kelas 1, vektor 3 ( $X_3$ ) untuk bobot pada kelas 2, vektor 4 ( $X_4$ ) untuk bobot pada kelas 3.

$$W_1 = (0,96), (0,85), (0,96), (0,96), (0,93), (0,96), (0,99), (0,97)$$

$$W_2 = (0,95), (0,79), (0,69), (0,79), (0,86), (0,85), (0,95), (0,93)$$

$$W_3 = (0,92), (0,72), (0,77), (0,63), (0,98), (0,83), (0,82), (0,62)$$

$$W_4 = (0,81), (0,81), (0,67), (0,50), (0,61), (0,66), (0,66), (0,77)$$

2. Hitung jarak Euclidean antara  $W_i$  dan  $X_i$

- $X_5 = (0,83), (0,75), (0,89), (0,93), (0,86), (0,91), (0,99), (0,71)$

$$D = \sum (W_i - X_i)^2$$

$$\begin{aligned} D_1 &= [ (0,96), (0,85), (0,96), (0,96), (0,93), (0,96), (0,99), (0,97) ] - \\ &\quad [ (0,83), (0,75), (0,89), (0,93), (0,86), (0,91), (0,99), (0,71) ] \\ &= (0,13)^2 + (0,10)^2 + (0,07)^2 + (0,03)^2 + (0,07)^2 + (0,05)^2 + \\ &\quad (0)^2 + (0,26)^2 \\ &= 0,1077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2 &= [ ((0,95), (0,79), (0,69), (0,79), (0,86), (0,85), (0,95), (0,93) ] - \\ &\quad [ (0,83), (0,75), (0,89), (0,93), (0,86), (0,91), (0,99), (0,71) ] \\ &= (0,12)^2 + (0,04)^2 + (-0,2)^2 + (-0,14)^2 + (0)^2 + (-0,06)^2 + (- \\ &\quad 0,04)^2 + (0,22)^2 \\ &= 0,1292 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3 &= [ ((0,92), (0,72), (0,77), (0,63), (0,98), (0,83), (0,82), (0,62) ] - \\ &\quad [ (0,83), (0,75), (0,89), (0,93), (0,86), (0,91), (0,99), (0,71) ] \end{aligned}$$

$$= (0,09)^2 + (-0,03)^2 + (-0,12)^2 + (-0,30)^2 + (0,12)^2 + (-0,08)^2 + (-0,17)^2 + (-0,09)^2$$

$$= 1,712$$

$$D_4 = [ ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77) - (0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) ]$$

$$= (-0,02)^2 + (0,06)^2 + (-0,22)^2 + (-0,43)^2 + (-0,25)^2 + (-0,25)^2 + (-0,33)^2 + (0,06)^2$$

$$= 0,4748$$

- $X_6 = (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)$

$$D = \sum (W_i - X_i)^2$$

$$D_1 = [ ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97) - (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79))] ]$$

$$= (0,37)^2 + (0,20)^2 + (0,33)^2 + (0,35)^2 + (0,25)^2 + (0,29)^2 + (0,09)^2 + (0,18)^2$$

$$= 0,5954$$

$$D_2 = [ ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93) - (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79))] ]$$

$$= (0,36)^2 + (0,14)^2 + (0,06)^2 + (0,18)^2 + (0,18)^2 + (0,18)^2 + (0,05)^2 + (-,14)^2$$

$$= 0,2721$$

$$D_3 = [ ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62) - (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79))] ]$$

$$= (0,33)^2 + (0,07)^2 + (0,14)^2 + (0,02)^2 + (0,30)^2 + (0,16)^2 + (-0,08)^2 + (-0,17)^2$$

$$= 0,2847$$

$$\begin{aligned}
D_4 &= [ ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77) - \\
&\quad (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)) ] \\
&= (0,22)^2 + (0,16)^2 + (0,04)^2 + (-0,11)^2 + (-0,07)^2 + (-0,01)^2 + \\
&\quad (-0,24)^2 + (-0,02)^2 \\
&= 0,1507
\end{aligned}$$

3. Jarak terdekat atau minimum  $X_i$  dengan  $W_i$  ditandai indeks vektor bobot sebagai Dj.

$$X_5 (0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) = W_1$$

$$X_6 (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79) = W_1$$

4. Update bobot baru

- $X_5 = (0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71)$

$$\begin{aligned}
W_{11} &= W_1 - 0.5 [(X_5 - W_1)] \\
&= (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97) - 0,5 \\
&\quad [((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) - \\
&\quad (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97))] \\
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - 0.5 ((- \\
&\quad 0,13),(-0,10),(-0,07),(-0,03),(-0,07),(-0,05),(0),(-0,26)) \\
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - \\
&\quad ((-0,065),(-0,05),(-0,035),(-0,015),(-0,015),(-0,025),(0),(-0,13)) \\
&= ((1,025),(1,35),(0,995),(0,975),(0,945),(0,985),(0,99),(1,1))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
W_{12} &= W_1 - 0.5 [(X_5 - W_1)] \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - 0,5 \\
&\quad [((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) - \\
&\quad ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93))] \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - 0.5 ((- \\
&\quad (-0,36),(-0,14),(-0,06),(-0,18),(-0,18),(-0,18),(-0,05),(-0,14)) \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - \\
&\quad ((0,18),(-0,07),(-0,03),(-0,09),(-0,09),(-0,09),(0,025),(-0,07))
\end{aligned}$$

$$= ((0,77)(0,86)(0,72)(0,88)(0,95)(0,94)(0,925)(1,04))$$

$$\begin{aligned} W_{13} &= W_{13} - 0.5 [(X_5 - W_{13})] \\ &= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) - 0.5 \\ &\quad [((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) - \\ &\quad 0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62))] \\ &= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) - 0.5 \\ &\quad (0,09),(-0,03),(-0,12),(-0,30),(0,12),(-0,08),(-0,17),(-0,09)) \\ &= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62) - \\ &\quad (-0,045),(-0,015),(-0,06),(-0,15),(0,06),(- \\ &\quad 0,04),(0,085),(0,045)) \\ &= ((0,965),(0,87),(0,83),(0,78),(0,92),(0,87),(0,735),(0,575)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{14} &= W_{14} - 0.5 [(X_6 - W_{14})] \\ &= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) - 0.5 \\ &\quad [((0,83),(0,75),(0,89),(0,93),(0,86),(0,91),(0,99),(0,71) - \\ &\quad ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77))] \\ &= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) - 0.5 \\ &\quad (-0,02),(0,06),(-0,22),(-0,43),(-0,25),(-0,25),(-0,33),(0,06)) \\ &= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77) - \\ &\quad (-0,01),(-0,03),(-0,11),(-0,2),(-0,125),(- \\ &\quad 0,125),(0,165),(0,03)) \\ &= ((0,82),(0,84),(0,78),(0,52),(0,735),(0,785),(0,495),(0,74)) \end{aligned}$$

- $X_6 = (0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)$

$$\begin{aligned} W_{21} &= W_{21} - 0.5 [(X_6 - W_{21})] \\ &= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - 0.5 \\ &\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\ &\quad (0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97))] \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - 0.5 \\
&\quad ((-0,37),(-0,20),(-0,33),(-0,35),(-0,25),(-0,29),(-0,09),(- \\
&\quad 0,18)) \\
&= ((0,96),(0,85),(0,96),(0,96),(0,93),(0,96),(0,99),(0,97)) - ((- \\
&\quad 0,185),(-0,1),(-0,165),(-0,175),(-0,125),(-0,145),(-0,045),(- \\
&\quad 0,09)) \\
&= ((1,145),(0,95),(1,125),(1,135),(1,055),(1,105),(1,035),(1,06))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
W_{22} &= W_{22} - 0.5 [X_6 - W_{22}] \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - 0.5 \\
&\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
&\quad (0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93))] \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - 0.5 \\
&\quad (-0,36),(-0,14),(-0,06),(-0,18),(-0,18),(-0,18),(-0,05),(-0,14)) \\
&= ((0,95),(0,79),(0,69),(0,79),(0,86),(0,85),(0,95),(0,93)) - ((- \\
&\quad 0,18),(-0,07),(-0,03),(-0,09),(-0,09),(-0,09),(-0,025),(-0,08)) \\
&= ((1,13)(0,86)(0,72)(0,88)(0,95)(0,94)(0,975)(1,02))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
W_{23} &= W_{23} - 0.5 [X_6 - W_{23}] \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) - 0.5 \\
&\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
&\quad 0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62))] \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62)) - 0.5 \\
&\quad (-0,33),(-0,07),(-0,14),(-0,02),(-0,30),(-0,16),(0,08),(0,17)) \\
&= ((0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62) - \\
&\quad (-0,165),(-0,035),(-0,07),(-0,01),(-0,15),(- \\
&\quad 0,08),(0,04),(0,085)) \\
&= ((1,085),(0,755),(0,84),(0,64),(1,13),(0,91),(0,78),(0,535))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
W_{24} &= W_{24} - 0.5 [(X_6 - W_{24})] \\
&= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) - 0.5 \\
&\quad [((0,59),(0,65),(0,63),(0,61),(0,68),(0,67),(0,90),(0,79)- \\
&\quad 0,92),(0,72),(0,77),(0,63),(0,98),(0,83),(0,82),(0,62))] \\
&= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77)) - 0.5 \\
&\quad ((0,02),(-0,06),(0,22),(0,40),(0,25),(0,25), (0,33),(-0,06)) \\
&= ((0,81),(0,81),(0,67),(0,50),(0,61),(0,66),(0,66),(0,77) - \\
&\quad (-0,01),(-0,03),(-0,11),(-0,2),(-0,125),(- \\
&\quad 0,125),(0,165),(0,03)) \\
&= ((0,82),(0,84),(0,78),(0,52),(0,735),(0,785),(0,495),(0,74))
\end{aligned}$$

5. Pengurangan nilai  $\alpha$  selama kondisi berhenti belum terpenuhi dengan persamaan :

$$\alpha (\text{baru}) = \alpha (\text{lama}) * \text{dec } \alpha$$

$$\alpha (\text{baru}) = 0,5 * 0,05$$

$$\alpha (\text{baru}) = 0,025$$

6. Ulang kembali langkah 3-6.
7. Cek syarat kondisi berhenti (batas jumlah iterasi atau laju pelatihan).

#### 3.4.4 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian

Dalam penelitian untuk mengembangkan perangkat lunak untuk klasifikasi data akreditasi sekolah menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ) dengan Self Organizing Map (SOM) ini dibutuhkan alat penelitian. Alat yang dibutuhkan berupa laptop yang dapat digunakan untuk melakukan penelitian. Serta perlengkapan pendukung lainnya yang dibutuhkan.

### **3.4.5 Melakukan Pengujian Penelitian**

Pengujian pada penelitian ini menggunakan metode *black box*. *Black box testing* merupakan kegiatan pengujian dengan mengamati hasil eksekusi dari data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Sedangkan untuk mengevaluasi hasil klasifikasi dilakukan dengan mengukur nilai akurasi.

### **3.4.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian**

Analisis hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil penilaian asli dengan penilaian sistem. Setelah mendapatkan hasil analisa dari pengujian maka langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan penelitian yang akan dijelaskan pada bab VI.

## **3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak**

Metode pengembangan dalam perangkat lunak yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP) dengan menggunakan model pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. Adapun empat fase yang akan diterapkan pada pengembangan perangkat lunak di penelitian ini adalah fase inepsi, elaborasi, konstruksi, dan transisi.

### **3.5.1 Fase Inepsi**

Pada tahap pemodelan bisnis, penulis menetapkan kebutuhan-kebutuhan pengguna dan fitur-fitur apa saja yang diperlukan pada perangkat lunak. Pada tahapan pengumpulan kebutuhan pengguna, penulis mengumpulkan data

penelitian berupa nilai-nilai dari masing-masing sekolah berdasarkan komponen akreditasi. Pada tahap selanjutnya yaitu tahap analisis dan desain, penulis merancang diagram *usecase*. Kemudian pada tahap implementasi, penulis mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan pengguna, fitur-fitur yang diperlukan pada perangkat lunak dan diagram *usecase*. Pada tahap terakhir yaitu tahap pengujian, penulis memastikan apakah kebutuhan-kebutuhan dan fitur-fitur yang diperlukan perangkat lunak sudah valid.

### **3.5.2 Fase Elaborasi**

Pada tahap pemodelan bisnis, penulis menetapkan arsitektur perangkat lunak, desain basis data, dan desain *interface* sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan pengguna dan fitur-fitur yang diperlukan pada perangkat lunak yang telah didapatkan. Apabila kebutuhan pengguna dirasa belum lengkap, penulis dapat melengkapinya pada tahap pengumpulan kebutuhan. *Activity diagram* dan *sequence diagram* dirancang pada tahap analisis dan desain. Pada tahap implementasi penulis menyusun dokumentasi yang terdiri dari arsitektur perangkat lunak, desain basis data, desain *interface*, *activity diagram*, dan *sequence diagram* dan selanjutnya pada tahap pengujian penulis memastikan seluruhnya sudah valid.

### **3.5.3 Fase Konstruksi**

Pada tahap pemodelan bisnis, penulis menetapkan kelas-kelas yang diperlukan pada perangkat lunak. Pada tahap pengumpulan kebutuhan, ditetapkan

bahasa pemrograman yang dipakai untuk membuat perangkat lunak, yaitu Java, *framework* yang digunakan adalah Netbean IDE 8.0.2, dan menentukan perangkat keras yang akan digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak adalah Laptop merk ASUS, Processor Intel Core i3-5005U CPU @ 2.0 HGz, RAM 4 GB, dan Harddisk 500 GB GPU NVIDIA GeForce 930M. Pada tahap implemntasi, penulis mengembangkan perangkat lunak dengan mengimplementasi kelas-kelas yang telah ditentukan ke kode program dalam bahasa java. Pada tahap selanjutnya yaitu pada tahap pengujian, penulis akan melakukan unit testing pada perangkat lunak yang telah dikembangkan.

#### **3.5.4 Fase Transisi**

Pada tahap pemodelan bisnis, penulis merancang rencana atau skenario pengujian terhadap perangkat lunak. Penulis menentukan *tools* pengujian yang digunakan di tahap pengumpulan kebutuhan. *Tools* pengujian adalah perangkat keras yang sama saat digunakan untuk pembuatan perangkat lunak yaitu laptop dengan *Processor* Intel Core i3 CPU @ 2.0GHz, RAM 4 G, dan Harddisk 500 GB GPU NVIDIA GeForce 930M. Kemudian pada tahap analisis dan desain penulis membuat tabel skenario. Pada tahap implementasi, penulis menguji perangkat lunak berdasarkan skenario atau rencana pengujian. Pada tahap pengujian, skenario pengujian ditinjau ulang oleh penulis.

### **3.6 Manajemen Proyek Penelitian**

Manajemen proyek penelitian merupakan suatu perencanaan aktivitas-aktivitas dalam penelitian, dari awal tahap inisialisasi sampai ke tahap kesimpulan penelitian. *Work Breakdown Structure* (WBS) yang dibuat dalam Tabel III-5 berisikan aktivitas-aktivitas yang berlangsung selama penelitian dan *Gantt Chart* pada Gambar III-2, Gambar III-3, Gambar III-4, Gambar III-5, Gambar III-6, Gambar III-9, Gambar III-10, Gambar III-11, Gambar III-12

Tabel III-5 *Work Breakdown Structure* (WBS)

<b>ID</b>	<b>Task Name</b>	<b>Duration</b>	<b>Start</b>	<b>Finish</b>	<b>Predecessors</b>
	<b>Klasifikasi Data Akreditasi Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ) dan Self Organizing Map (SOM)</b>	<b>256 days</b>	<b>Mon 10/09/18</b>	<b>Fri 22/06/18</b>	
	<b>Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian</b>	<b>34 day</b>	<b>Mon 10/09/18</b>	<b>Thu 04/10/18</b>	
T1	Menentukan masalah penelitian	7 days	Mon 10/09/18	Mon 17/09/18	
T2	Membuat latar belakang dan rumusan masalah	8 days	Tue 18/09/18	Wed 26/09/18	T1
T3	Menentukan tujuan dan manfaat penelitian	5 days	Thu 27/09/18	Tue 02/10/18	T2
T4	Menentukan batasan masalah	6 days	Wed 03/10/18	Tue 09/10/18	T3
T5	Menentukan unit penelitian	8 days	Wed 10/10/18	Thu 18/10/19	T4
M1	Tersedia dokumen hasil tahapan penelitian	0 days	Thu 18/10/18	Thu 18/10/18	T5

	<b>Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian</b>	<b>25 days</b>	<b>Fri 19/10/18</b>	<b>Tue 13/11/18</b>	
T6	Mengumpulkan jurnal, paper dan literatur ilmiah yang berkaitan dengan penelitian	11 days	Fri 19/10/18	Tue 30/10/18	T1
T7	Mempelajari Algoritma <i>Learning Vector Quantization</i> (LVQ) dan <i>Self Organizing Map</i> (SOM)	14 days	Wed 31/10/18	Tue 13/11/18	T6
M2	Tersedia dokumen hasil tahapan penelitian	0 days	Tue 13/11/18	Tue 13/11/18	T7
	<b>Menentukan Kriteria Pengujian</b>	<b>22 days</b>	<b>Wed 14/11/18</b>	<b>Fri 07/12/18</b>	
T8	Menentukan teknik yang digunakan untuk praproses data	11 days	Wed 14/11/18	Sun 25/11/18	T6
T9	Menentukan metode yang digunakan untuk pembobotan	11 days	Mon 26/11/18	Fri 07/12/18	T6



M3	Tersedia dokumen hasil tahapan penelitian	0 days	Fri 07/12/18	Fri 07/12/18	T8, T9
	<b>Menentukan Alat yang digunakan untuk Penelitian</b>	<b>157 days</b>	<b>Sat 08/12/18</b>	<b>Fri 27/06/19</b>	
	<b>Fase Insepsi</b>	18 days	Sat 08/12/18	Wed 26/12/18	
	<i>Business Modeling</i>	4 days	Sat 08/12/18	Tue 11/12/18	
T10	Memahami kasus yang diteliti	4 days	Sat 08/12/18	Tue 11/12/18	T1, T4, T5
	<i>Requirements</i>	5 days	Wed 12/12/18	Sun 16/12/18	
T11	Mengumpulkan dataset penelitian	5 days	Wed 12/12/18	Sun 16/12/18	T4, T5
	<i>Construction</i>	2 days	Mon 17/12/18	Tue 18/12/18	
T12	Membuat <i>use case diagram</i>	2 days	Mon 17/12/18	Tue 18/12/18	T10
	<i>Implementation</i>	4 days	Wed 19/12/18	Sat 22/12/18	
T13	Membuat dokumentasi	4 days	Wed 19/12/18	Sat 22/12/18	T10
	<i>Testing</i>	4 day	Mon 23/12/18	Wed 26/12/18	

T14	Memastikan <i>user requirements</i> dan fungsionalitas sudah valid	4 days	Mon 23/12/18	Wed 26/12/18	T13
	<b>Fase Elaborasi</b>	20 days	Thu 27/12/18	Tue 15/01/19	
	<b><i>Business Modelling</i></b>	6 days	Thu 27/12/18	Tue 01/01/19	
T15	Menentukan arsitektur perangkat lunak, desain basis data, dan desain antar muka	6 days	Thu 27/12/18	Tue 01/01/19	T14
	<b><i>Requirements</i></b>	3 day	Wed 02/01/19	Fri 04/01/19	
T16	Melengkapi <i>user requirements</i> yang telah didefinisikan di fase insepisi	3 days	Wed 02/01/19	Fri 04/01/19	T10
	<b><i>Analysis &amp; Design</i></b>	6 days	Sat 05/01/19	Thu 10/01/19	
T17	Merancang <i>use case diagram</i> , sistem basis data, dan skenario <i>use case</i>	6 days	Sat 05/01/19	Thu 10/01/19	T12, T15
	<b><i>Implementation</i></b>	3 days	Fri 11/01/19	Sat 12/01/19	
T18	Membuat dokumentasi	3 days	Fri 11/01/19	Sat 12/01/19	T17

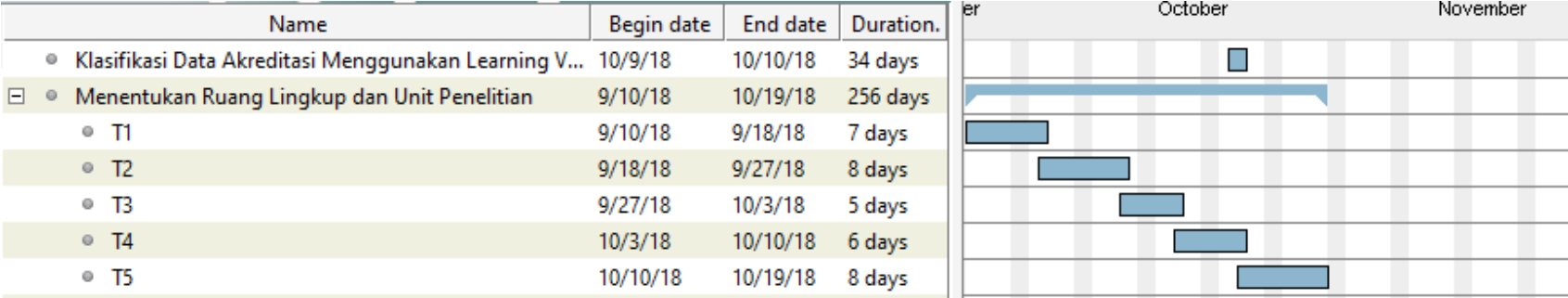
	<b>Testing</b>	2 day	Sun 12/01/19	Tue 15/01/19	
T19	Memastikan arsitektur perangkat lunak, desain basis data, dan desain antar muka sudah valid	2 day	Sun 12/01/19	Tue 15/01/19	T18
	<b>Fase Konstruksi</b>	110 days	Wed 16/01/19	Sat 25/05/19	
	<b>Business Modelling</b>	8 days	Wed 16/01/19	Fri 25/01/19	
T20	Menentukan kelas-kelas pada perangkat lunak	8 days	Wed 16/01/19	Fri 25/01/19	T19
	<b>Requirements</b>	5 days	Sat 26/01/19	Fri 01/02/19	
T21	Menyelesaikan laporan kebutuhan perangkat lunak	3 days	Sat 26/01/19	Wed 30/12/19	T7, T8, T9
T22	Verifikasi dan validasi kebutuhan perangkat lunak	2 days	Thu 31/01/19	Fri 01/02/19	T21
	<b>Analysis &amp; Design</b>	7 days	Sat 02/02/19	Sun 10/02/19	
T23	Merancang kelas analisis, <i>sequence diagram</i> , dan <i>class diagram</i> keseluruhan perangkat lunak	7 days	Sat 02/02/19	Sun 10/02/19	T20, T21

	lunak				
	<b>Implementation</b>	64 days	Tue 12/02/19	Thu 18/04/19	
T24	Mengimplementasi kelas-kelas ke dalam kode program	64 days	Tue 12/02/19	Tue 30/04/19	T23
	<b>Testing</b>	20 days	Sun 05/05/19	Sat 25/05/19	
T25	Melakukan pengujian <i>black box</i>	20 days	Sun 05/05/19	Sat 25/05/19	T23
	<b>Transition</b>	17 days	Sat 01/06/19	Fri 27/06/19	
	<b>Business Modelling</b>	3 days	Sat 01/06/19	Tue 04/06/19	
T26	Membuat rencana atau skenario pengujian	3 days	Sat 01/06/19	Tue 04/06/19	T25
	<b>Requirements</b>	3 days	Wed 05/06/19	Sat 08/06/19	
T27	Menentukan <i>tools</i> pengujian yang diperlukan dan sampel pertanyaan	3 days	Wed 05/06/19	Sat 08/06/19	T25
	<b>Analysis &amp; Design</b>	3 days	Mon 10/06/19	Thu 13/06/19	
T28	Membuat tabel skenario pengujian	3 days	Mon 10/06/19	Thu 13/06/19	T26, T27

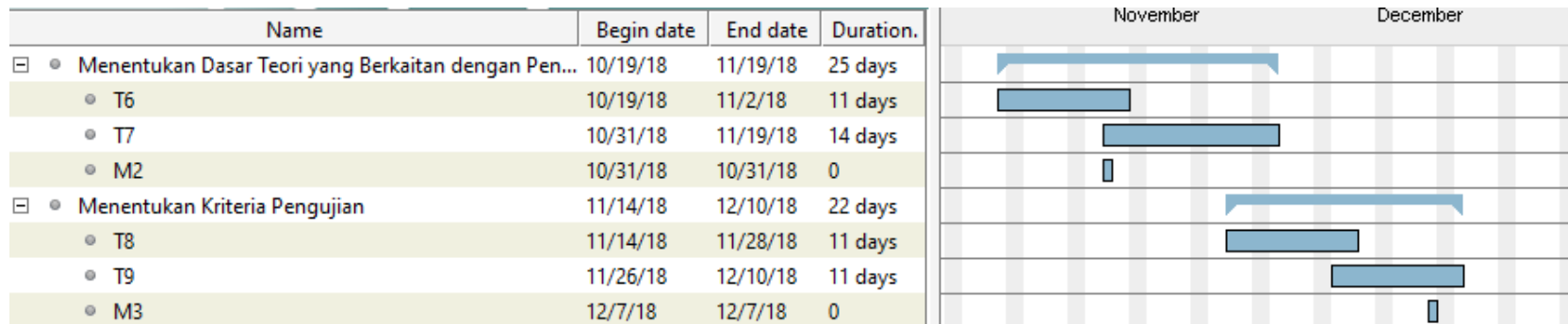
	<b>Implementation</b>	5 days	Fri 14/06/19	Thu 20/06/19	
T29	Melakukan pengujian terhadap perangkat lunak berdasarkan skenario atau rencana pengujian	5 days	Fri 14/06/19	Thu 20/06/19	T26, T27
	<b>Testing</b>	4 day	Fri 21/06/19	Thu 26/06/19	
T30	Meninjau atau menguji skenario pengujian	4 days	Fri 21/06/19	Thu 26/06/19	T26, T27, T28
M4	Tersedia dokumen hasil tahapan penelitian	0 days	Fri 27/06/19	Fri 27/06/19	T30
	<b>Melakukan Pengujian Penelitian</b>	<b>8 days</b>	<b>Sat 29/06/19</b>	<b>Tue 09/07/19</b>	
T31	Menentukan rancangan hasil penelitian	4 days	Sat 29/06/19	Wed 03/07/19	T2, T4
T32	Melakukan pengujian penelitian berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak	4 days	Thu 04/07/19	Mon 08/07/19	T29
M5	Tersedia dokumen hasil tahapan penelitian	0 days	Tue 09/07/19	Tue 09/07/19	T31, T32

	<b>Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan</b>	<b>8 days</b>	<b>Wed 10/07/19</b>	<b>Mon 20/07/19</b>	
T33	Melakukan analisa terhadap hasil pengujian penelitian dengan menghitung rata-rata, simpangan baku, dan varian	5 days	Wed 10/07/19	Mon 15/07/18	T32
T34	Membuat kesimpulan dan saran berdasarkan analisa terhadap hasil pengujian	3 days	Tue 16/07/18	Mon 20/07/18	T33
M6	Tersedia dokumen hasil tahapan penelitian	0 days	Mon 20/07/18	Mon 20/07/18	T34

Penjadwalan penelitian dalam bentuk Gantt Chart dibuat menggunakan tool Microsoft Project 2013. Gambar III-2, Gambar III-3, Gambar III-4, Gambar III-5, Gambar III-6, Gambar III-7 dan Gambar III-8 menampilkan *Gantt Chart* untuk penjadwalan penelitian.

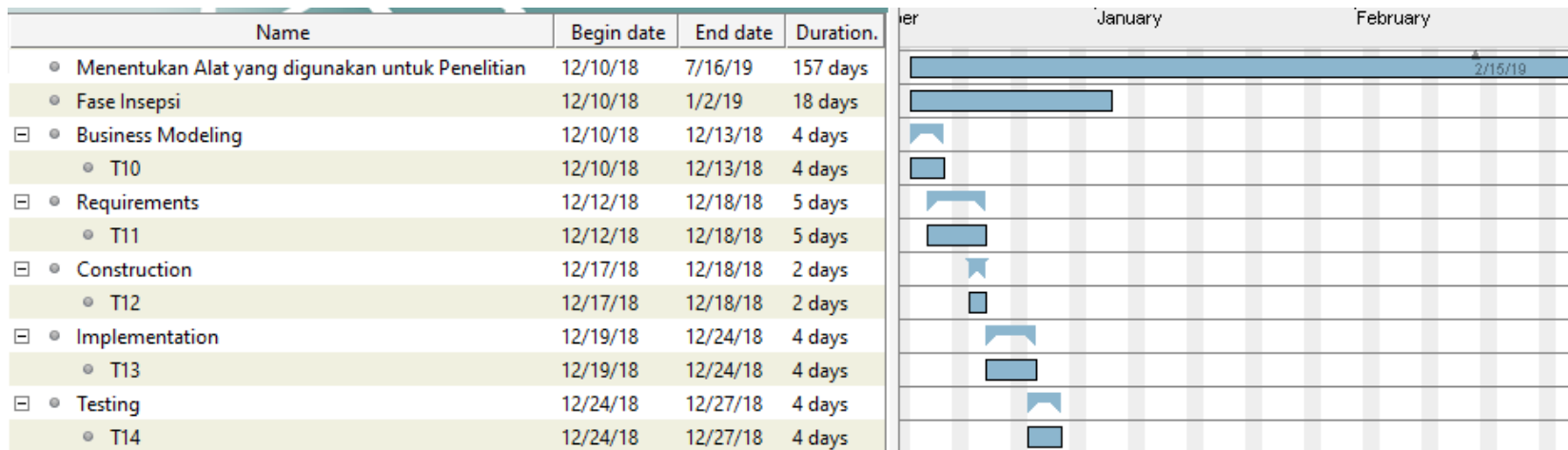


Gambar III-2. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian

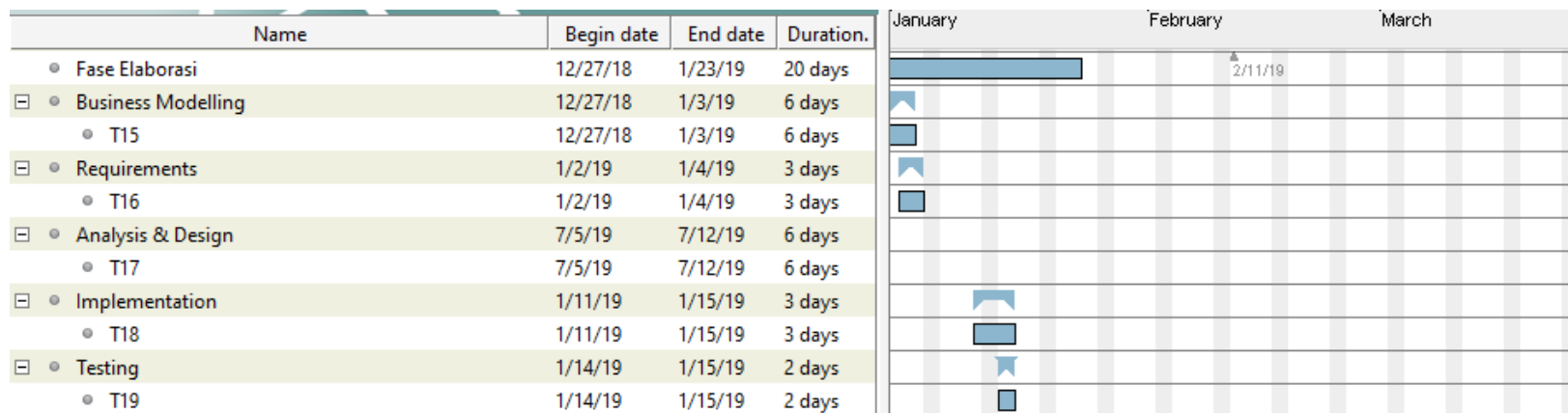


Gambar III-3. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian dan Menentukan Kriteria Pengujian

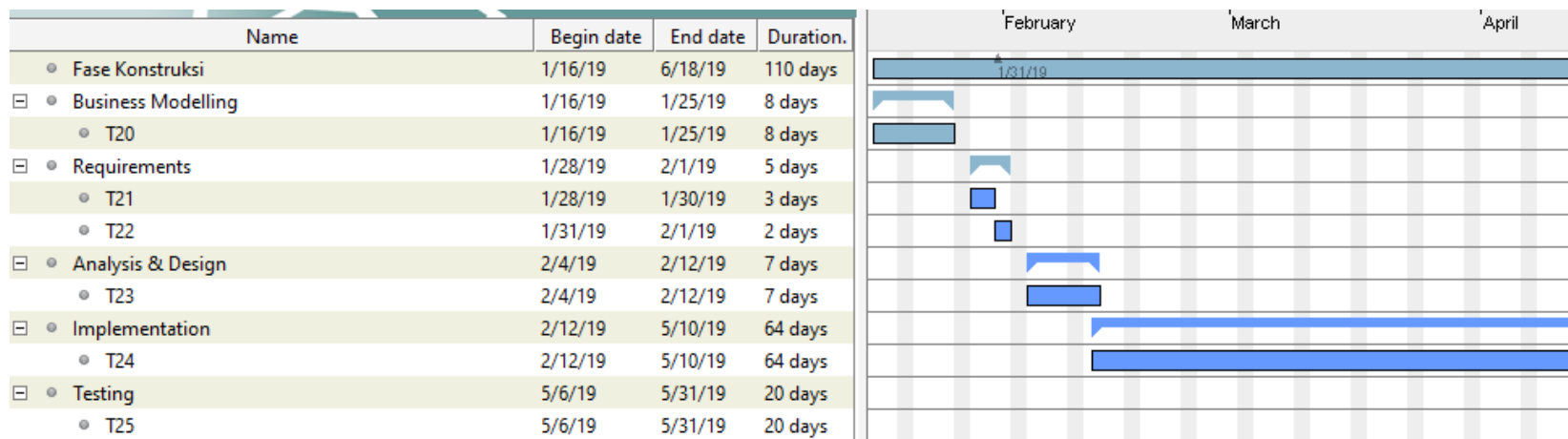




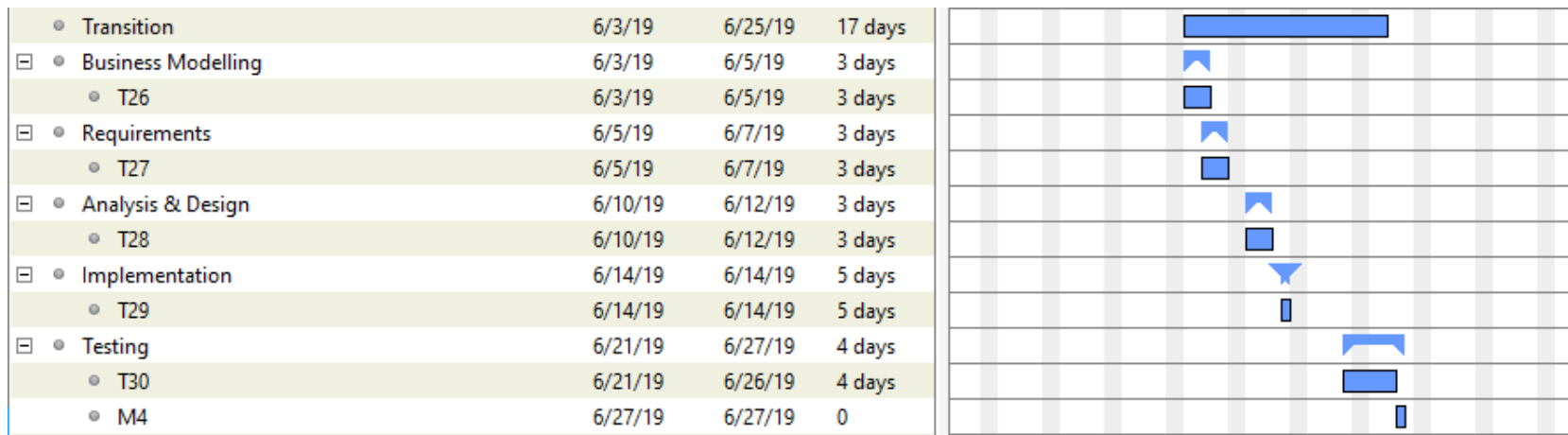
Gambar III-4. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Insepsi.



Gambar III-5. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Elaborasi



Gambar III-6. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Konstruksi



Gambar III-7. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Transisi



Gambar III-8. Penjadwalan untuk Tahap Melakukan Pengujian Penelitian, Analisa Hasil Pengujian Penelitian dan Membuat Kesimpulan