

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

SMKN 13 Medan adalah salah instansi yang bergerak di bidang dunia pendidikan. Kartu Indonesia Pintar merupakan bentuk pelaksanaan Program Indonesia Pintar yang menjadi program unggulan Presiden Joko Widodo. Kartu ini diresmikan bersamaan dengan Kartu Indonesia Sehat dan Kartu Keluarga Sejahtera pada 3 November 2014. Adapun masalah yang di hadapi oleh SMKN 13 Medan adalah proses pemberian KIP kepada siswa/I tidak dapat terlaksana dengan baik dan sulitnya dalam menentukan siswa yang berhak mendapatkan KIP yang dapat menentukan kelancaran kegiatan sekolah dan dalam penentuan siswa yang berhak mendapatkan KIP masih dilakukan secara manual.

Dalam pemberian suatu bantuan, baik bantuan tunai atau bantuan barang, kecil maupun besar diperlukan sebuah pertimbangan yang harus diteliti terlebih dahulu. Baik secara keadaan fisik maupun keadaan sosial apakah calon penerima merupakan masyarakat yang layak menerima kartu siswa pintar yang mana tujuan pemberian kartu pintar ini ditujukan untuk siswa yang memang sangat membutuhkan. Sesuai dengan peraturan pemerintah yaitu tentang peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan No.12 Tahun 2015 tentang program Indonesia pintar. Dengan adanya KIP siswa yang kurang mampu bisa melanjutkan pendidikan hingga ke jenjang sekolah menengah atas. Namun dalam pemberian KIP pemerintah membuat syarat atau kriteria-kriteria agar bisa memutuskan

apakah calon penerima kartu Indonesia pintar KIP tersebut layak menerima KIP atau tidak. Saat ini perkembangan metode yang diterapkan pada sistem pengambilan keputusan begitu sangat di perlukan, mulai dari metode yang sederhana sampai ke metode yang kompleks dan akan selalu dikembangkan dari waktu ke waktu.

III.2. Penerapan Metode

III.2.1. Langkah –langkah VIKOR

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode VIKOR adalah sebagai berikut :

- Membuat Matriks Keputusan (F)

Langkah 1 : Menyusun kriteria dan alternatif ke dalam bentuk matriks

Dari data yang didapat dijadikan data untuk matriks Keputusan (F). Pada langkah ini setiap kriteria dan alternatif disusun ke dalam bentuk matriks F; A_j menyatakan alternatif ke $i=1,2,3,...m$; dan C_{xn} menyatakan kriteria ke $j=1,2,3,... n$.

$$F = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_{x1} & C_{x2} & \cdots & C_{xn} \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ a_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

X_{ij} : Respon alternatif i pada kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

$j : 1, 2, 3, \dots, n$ adalah nomor urutan atribut atau kriteria

A_i : Alternatif ke -i

C_j : Kriteria ke -j

F : Matriks Keputusan

- Menentukan Bobot Kriteria (W)

Langkah 2 : Menentukan bobot untuk setiap kriteria

Menentukan bobot kriteria yang diperoleh dari pengguna sistem sesuai dengan kebutuhan atau kriteria yang diinginkan. Rumusan umum untuk bobot kriteria adalah berlaku persamaan :

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

w_j : bobot kriteria j

$j : 1, 2, 3, \dots, n$ adalah nomor urutan atribut atau kriteria

- Membuat Matriks Normalisasi (N)

Langkah 3 : Membuat matriks normalisasi dengan menentukan nilai positif dan nilai negatif sebagai solusi ideal dari setiap kriteria

Matrik F tersebut kemudian di normalisasikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$N_{ij} = \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

f_{ij} : Fungsi respon alternatif i pada kriteria j

f_j^+ : nilai terbaik/positif dalam satu kriteria j

f_j : nilai terjelek/negatif dalam satu kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

N : Matriks Ternormalisasi

Penentuan nilai data terbaik/positif (f^+) dan terburuk/negatif (f^-) atau dengan istilah Cost dan Benefit dalam satu variabel penelitian ditentukan oleh jenis data variabel penelitian higher-the-better (HB) atau lower-the-better (LB) (Kusdiantoro 2012). Nilai (f^+) dan (f^-) tersebut dinyatakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} f_j^+ &= \max(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj}) \\ f_j^- &= \min(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj}) \end{aligned} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

f^+ : nilai terbaik/positif dalam satu kriteria j

f_j : nilai terjelek/negatif dalam satu kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

- Normalisasi Bobot (F^*)

Langkah 4 : Menentukan nilai terbobot dari data ternormalisasi untuk setiap alternatif dan kriteria.

Melakukan perkalian antara nilai data yang telah dinormalisasi (N) dengan nilai bobot kriteria (W) yang telah ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$F_{ij}^* = w_j \cdot N_{ij} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

F_{ij}^* : nilai data ternormalisasi yg sudah terbobot untuk alternatif i pada kriteria j

w_j : nilai bobot pada kriteria j

N_{ij} : nilai data ternormalisasi untuk alternatif i pada kriteria j

i : 1,2,3, ..., m adalah nomor urutan alternatif

j : 1,2,3, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria

- Menghitung Utility Measures(S) dan Regret Measures(R)

Langkah 5 : Menghitung Nilai Utility Measure (S) dan Regret Measure (R)

Utility measures (S) dan Regret measures (R) dari setiap alternatif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \dots\dots\dots(6)$$

S_i merupakan jarak Manhattan (Manhattan distance) yang terbobot dan dinormalisasi

$$R_i = \max_j \left[w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \right] \dots\dots\dots(7)$$

R_i merupakan jarak Chebyshev (Chebyshev distance) yang terbobot dan dinormalisasi.

S_i (maximum group utility) dan R_i (minimum individual regret of the opponent), keduanya menyatakan utility measures yang diukur dari titik

terjauh dan titik terdekat dari solusi ideal, sedangkan w_j adalah bobot yang diberikan pada setiap kriteria ke- j

- Menghitung indeks VIKOR (Q)

Langkah 6 : Menghitung indeks VIKOR (Q)

Setiap alternatif i dihitung indeks VIKOR-nya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right] \dots\dots\dots(8)$$

Dimana,

$$S^- = \min_i(S_i)$$

$$S^+ = \max_i(S_i)$$

$$R^- = \min_i(R_i)$$

$$R^+ = \max_i(R_i)$$

dan v merupakan bobot berkisar antara 0-1 (umumnya bernilai 0.5).

Nilai v adalah merupakan nilai bobot strategy of the maximum group utility, sedangkan nilai $1-v$ adalah bobot dari individual regret

Semakin kecil nilai indeks VIKOR (Q_i) maka semakin baik pula solusi alternatif tersebut.

- Perankingan alternatif

Setelah Q_i dihitung, maka akan terdapat 3 macam perankingan yaitu S_i , R_i dan Q_i . Solusi kompromi dilihat pada perankingan Q_i .

Pengurutan perankingan ditentukan dari nilai yang paling rendah dengan solusi kompromi sebagai solusi ideal dilihat dari perankingan Q_i dengan nilai terendah. Karena nilai S_i merupakan solusi yang diukur

dari titik terjauh solusi ideal, sedangkan nilai R_i merupakan solusi yang diukur dari titik terdekat solusi ideal

Solusi kompromi ditentukan dari alternatif yang memiliki peringkat terbaik dengan mengukur indeks VIKOR yang minimum, apabila 2 kondisi berikut terpenuhi:

Kondisi 1 : Acceptable Advantage

$$Q_{(A_2)} - Q_{(A_1)} \geq DQ$$

$$DQ = \frac{1}{(m-1)} \dots\dots\dots(9)$$

Di mana m adalah banyaknya alternatif, alternatif A_1 adalah peringkat pertama dan A_2 adalah peringkat kedua dari perankingan Q_i .

Kondisi 2 : Acceptable Stability in Decision Making

Alternatif A_1 juga harus menjadi peringkat terbaik dalam perankingan.

Solusi kompromi ini stabil dalam proses pengambilan keputusan, yang dapat menjadi: voting by majority rule (saat $v > 0,5$), atau by concensus ($v \approx 0,5$), atau with veto ($v < 0,5$).

Solusi Kompromi

Jika salah satu kondisi tidak memuaskan, maka solusi kompromi dapat diajukan sebagai berikut :

Memilih alternatif A_1 dan A_2 jika hanya kondisi 2 tidak memuaskan, atau

Memilih alternatif $A_1, A_2, \dots, A_m$ jika kondisi 1 tidak memuaskan.

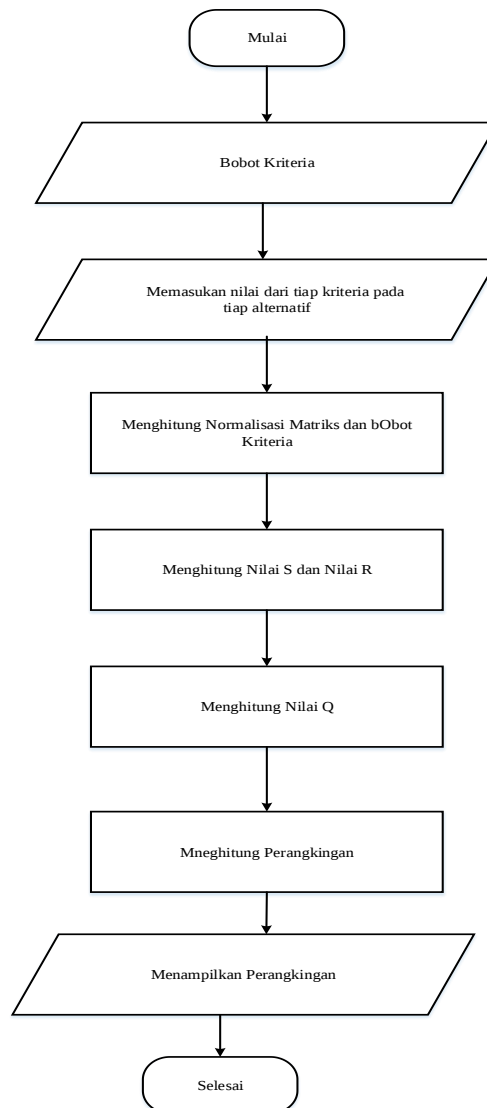
A_m merupakan alternatif yang ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$Q_{(A_m)} - Q_{(A_1)} < DQ \dots\dots\dots(10)$$

Di mana m maksimum adalah alternatif yang posisinya berada pada kondisi yang saling berdekatan.

III.2.2. Flowchart Metode Vikor

Adapun flowchat metode *VIKOR* dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar III.1. Flowchart Metode Vikor

Studi Kasus

1. Penentuan Kriteria dan Subkriteria

Tabel III.1. Data Kriteria

No	Nama Kriteria	Bobot
1	Prestasi	20
2	Tanggung orang tua	25
3	Pendatapan Orang Tuan	10
4	Jarak Tempuh	35
5.	Absensi	15

Tabel III.2. Data Subkriteria

No	Nama Kriteria	Subkriteria	Bobot
C1	Ujian KIP	Nilai 90-95	5
		Nilai 85-89	4
		Nilai 80-84	3
		Nilai 75-79	2
		Nilai <75	1
C2	Tanggungan	> 8 Orang	5
		6-7 Orang	4
		4-5 Orang	3
		2-3 Orang	2
		1 Orang	1
C3	Pendapatan	< 1.5 Jta	5
		1.5 Jta – 2 jta	4
		2 Jta – 3.5 Jta	3
		3.5 Jta – 6 Jta	2
		> 6 Jta	1
C4	Jarak Tempuh	> 3.5 km	5
		2.5 km – 3.5 km	4
		1 km – 2.5 km	3
		500 Mtr – 1 Km	2
		0 – 500 Mtr	1
C5	Absensi	0 – 5 hari	3
		6 – 8 Hari	2
		> 8 Hari	1

Tabel III.5 Alternatif

Alternatif	Keterangan
A1	Sulasmi
A2	Sutiyah
A3	Lamhot Martua
A4	Bernard Pandiangan
A5	Kartini
A6	Natalia
A7	Marintan

Bobot Nilai Nilai penerima bantuan KIP, dapat dilihat pada Tabel III.10. dibawah berikut:

Bobot untuk masing-masing subkriteria :

Tabel III.10. Penilaian Data Siswa Terhadap Kriteria

Kode	Nama Siswa	Ujian Kip	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi
A1	Sulasmi	88	8 Orang	2 Jta	1 km	5 Hari
A2	Sutiyah	89	8 Orang	2 Jta	3 km	7 Hari
A3	Lamhot Martua	83	8 Orang	5.3 Jta	4 km	5 Hari
A4	Bernard	91	7 Orang	1.2 Jt	3.8 km	5 Hari
A5	Kartini	78	9 Orang	1.5 Jta	4.2 km	5 Hari
A6	Natalia	80	5 Orang	1.8 Jta	2.3 km	7 Hari
A7	Marintan	75	2 Orang	3.2 Jta	5 km	7 Hari

Berdasarkan tabel 3-7, maka alternatif yang terdapat pada tabel III.11 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel III.11. Tabel rating yang telah di bobotkan

No	Alternatif	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi
1	Sulasmi	4	5	4	3	3
2	Sutiyah	4	5	3	4	2
3	Lamhot Martua	3	5	4	5	3
4	Bernard	5	4	4	5	3
5	Kartini	2	5	5	5	3
6	Natalia	3	3	4	3	2
7	Marintan	4	3	3	3	2
Max		5	5	5	5	3
Min		2	3	3	3	2
Nilai W		0.2	0.25	0.1	0.35	0.15

Berdasarkan data diatas maka diperoleh Matrik Pembobotan :

$$N_{ij} = \frac{(f^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

Setelah melakukan pembobotan, maka dilakukan pemrosesan perhitungan menggunakan metode VIKOR, seperti terlihat dibawah ini:

$$R_{11}=5-4/5-2= 0.33$$

$$R_{12}=5-4/5-2= 0.33$$

$$R_{13}=5-3/5-2=0,67$$

$$R_{14}=5-5/5-2=0$$

$$R_{15}=5-2/5-2=1$$

$$R_{16}=5-3/5-2=0.67$$

$$R_{17}=5-4/5-2=0.33$$

$$R_{21}=5-5/5-3=0$$

$$R_{22}=5-5/5-3=0$$

$$R_{23}=5-5/5-3=0$$

$$R_{24}=5-4/5-3=0.50$$

$$R_{25}=5-5/5-3=0$$

$$R_{26}=5-3/5-3=1$$

$$R_{27}=5-3/5-3=1 \text{ Dst}$$

Tabel 3.12. Hasil Normalisasi

Alternatif	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi
Sulasmi	0.33	0.00	0.50	1.00	0.00
Sutiyah	0.33	0.00	1.00	0.50	1.00
Lamhot Martua	0.67	0.00	0.50	0.00	0.00
Bernard Pandiangan	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00
Kartini	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Natalia	0.67	1.00	0.50	1.00	1.00
Marintan	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00

2. Menghitung nilai S dan R

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)}$$

Untuk menghitung nilai S dapat menggunakan persamaan 2.

Alternatif	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi	Nilai S
Sulasmi	0.33*0.2	0*0.25	0.50*0.1	1*0.35	0*0.15	0.47
Sutiyah	0.33*0.2	0*0.25	1*0.1	0.50*0.35	1*0.15	0.49
Lamhot Martua	0.67*0.2	0*0.25	0.50*0.1	0*0.35	0*0.15	0.18
Bernard Pandiangan	0*0.2	0.50*0.25	0.50*0.1	0*0.35	0*0.15	0.18
Kartini	1*0.2	0*0.25	0*0.1	0*0.35	0*0.15	0.20
Natalia	0.67*0.2	1*0.25	0.50*0.1	1*0.35	1*0.15	0.93
Marintan	0.33*0.2	1*0.25	1*0.1	1*0.35	1*0.15	0.92

Nilai R diperoleh dari nilai maksimum dari setiap alternatif pada setiap kriteria, yang telah di normalisasikan dari persamaan 3.

$$R_i = \max_j \left[w_j \frac{(f_j^+ - f_{ij})}{(f_j^+ - f_j^-)} \right]$$

Tabel 3.13. Hasil Nilai Si dan Ri

Alternatif	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi	Nilai S	Nilai R
Sulasmi	0.33*0.2	0*0.25	0.50*0.1	1*0.35	0*0.15	0.47	0.35
Sutiyah	0.33*0.2	0*0.25	1*0.1	0.50*0.35	1*0.15	0.49	0.18
Lamhot Martua	0.67*0.2	0*0.25	0.50*0.1	0*0.35	0*0.15	0.18	0.13
Bernard Pandiangan	0*0.2	0.50*0.25	0.50*0.1	0*0.35	0*0.15	0.18	0.13
Kartini	1*0.2	0*0.25	0*0.1	0*0.35	0*0.15	0.20	0.20
Natalia	0.67*0.2	1*0.25	0.50*0.1	1*0.35	1*0.15	0.93	0.35
Marintan	0.33*0.2	1*0.25	1*0.1	1*0.35	1*0.15	0.92	0.35

4. Perangkingan (Qi) Nilai Qi diperoleh dari persamaan 4.

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right]$$

$$S^- = 0,18 \quad S^+ = 0,93$$

$$R^- = 0,13 \quad R^+ = 0,35$$

$$Q_1 = (0.5 * (0.47-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.35-0.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q_1 = -0.308$$

$$Q_2 = (0.5 * (0.49-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.18-0.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q_2 = -0.0628$$

$$Q_3 = (0.5 * (0.18-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.13-0.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q_3 = -0.912$$

$$Q4 = (0.5 * (0.47-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.35-0.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q4 = -0.933$$

$$Q5 = (0.5 * (0.20-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.20.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q5 = -0.772$$

$$Q6 = (0.5 * (0.93-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.35-0.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q6 = 0$$

$$Q7 = (0.5 * (0.92-0.18/ 0.93-0.18)) + ((1 - 0.5) * (0.35-0.13 / 0.35-0.13))$$

$$Q7 = -0.011$$

Hasil dari perangkingan di atas, dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel III.13. Nilai Qi

Kode	Alternatif	Nilai	Rangking
A06	Natalia	0.000	1
A07	Marintan	-0.011	2
A01	Sulasmi	-0.308	3
A02	Sutiyah	-0.628	4
A05	Kartini	-0.772	5
A03	Lamhot Martua	-0.912	6
A04	Bernard Pandiangan	-0.933	7

Maka nilai indeks atau yang menjadi rangking 1 adalah Nataliaa, dengan hasil terkecil atau jarak terdekat yaitu **0**.

III.2.4 Penerapan Metode Weighted Sum Model

Weighted Sum Model (WSM) merupakan metode sangat umum, dan banyak diterapkan untuk mengambil keputusan dalam mengambil sebuah keputusan. Metode WSM merupakan salah satu metode paling sederhana dan mudah dipahami penerapannya. Ini adalah metode yang sering digunakan pada permasalahan dimensi tunggal. Dikarenakan dalam konsep metode ini hanya melakukan perkalian diantara bobot Kriteria (W_j) dan Nilai Alternatif (X_{ij}) Metode ini merupakan bagian dalam metode MCDM (Multi-Criteria Decision Making). Dalam mengevaluasi nilai pada setiap alternatif. Adapun algoritma penyelesaian dari metode WSM sebagai berikut :

1. Langkah I :

Mengidentifikasi terlebih dahulu dari Kriteria dan Alternatif yang digunakan dalam penyelesaian masalah.

2. Langkah II : Mengalikan masing – masing pembobotan

$$A_{ij} = R_i * W_j$$

3. Langkah III : Menghitung Nilai WSM-Score.

Berikut rumus yang digunakan :

$$A_i^{WSM-score} = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}, \text{ for } i = 1, 2, 3, \dots$$

Dimana :

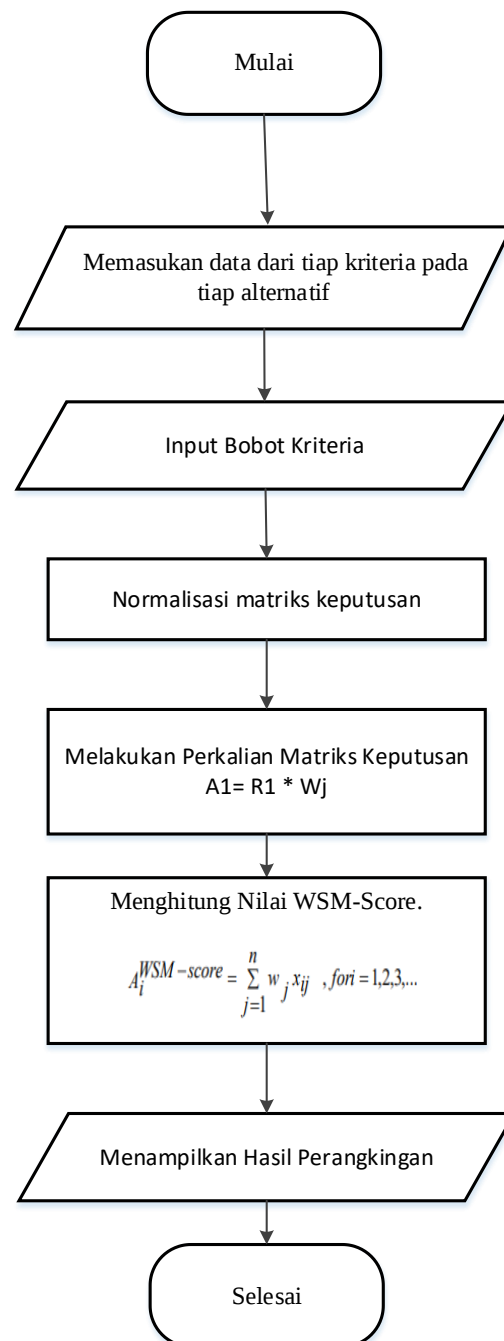
n = jumlah kriteria W_j = bobot dari setiap kriteria

X_{ij} = nilai matrik x

4. Langkah IV : Melakukan Perangkingan

III.2.5. Flowchart Metode Weighted Sum Model

Adapun *flowchart* metode Weighted Sum Model pada sistem yang dirancang dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar III.2 Flowchart Metode Weighted Sum Model

III.2.6. Studi Kasus Metode Weighted Sum Model

Adapun data siswa yang menerima Bantuan KIP adalah sebagai berikut :

Tabel III.10. Data Siswa

Kode	Nama Siswa	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi
A1	Sulasmi	Baik	8 Orang	2 Jta	1 km	5 Hari
A2	Sutiyah	Baik	8 Orang	2 Jta	3 km	7 Hari
A3	Lamhot Martua	Cukup	8 Orang	5.3 Jta	4 km	5 Hari
A4	Bernard	Sangat Baik	7 Orang	1.2 Jt	3.8 km	5 Hari
A5	Kartini	Kurang	9 Orang	1.5 Jta	4.2 km	5 Hari
A6	Natalia	Cukup	5 Orang	1.8 Jta	2.3 km	7 Hari
A7	Marintan	Kurang	2 Orang	3.2 Jta	5 km	7 Hari

Berdasarkan data siswa yang menerima Bantuan KIP Pada Siswa Pada SMKN

13 Medan berdasarkan kriteria dan sub kriteria sebagai berikut :

Tabel III.11. Tabel Pembobotan Data

No	Alternatif	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi
1	Sulasmi	4	5	4	3	3
2	Sutiyah	4	5	3	4	2
3	Lamhot Martua	3	5	4	5	3
4	Bernard	5	4	4	5	3
5	Kartini	2	5	5	5	3
6	Natalia	3	3	4	3	2
7	Marintan	4	3	3	3	2
Nilai W		0.2	0.25	0.1	0.35	0.15

Pada tabel tersebut, Data pembobotan dikalikan dengan bobot alternatif yang ada. Berikut penyelesaiannya :

$$\begin{aligned} A11 &= R1 * Wj \\ &= 4 * 0.2 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A12 &= R2 * Wj \\ &= 4 * 0.2 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A13 &= R3 * Wj \\ &= 3 * 0.2 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A14 &= R3 * Wj \\ &= 5 * 0.2 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A15 &= R3 * Wj \\ &= 2 * 0.2 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A16 &= R3 * Wj \\ &= 3 * 0.2 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A17 &= R3 * Wj \\ &= 4 * 0.2 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A21 &= R1 * Wj \\ &= 5 * 0.25 \\ &= 1.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A22 &= R2 * Wj \\ &= 5 * 0.25 \\ &= 1.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A23 &= R3 * Wj \\ &= 5 * 0.25 \\ &= 1.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A24 &= R3 * Wj \\ &= 4 * 0.25 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A25 &= R3 * Wj \\ &= 5 * 0.25 \\ &= 1.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A26 &= R3 * Wj \\ &= 3 * 0.25 \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A27 &= R3 * Wj \\ &= 3 * 0.25 \\ &= 0.75 \text{ dst} \end{aligned}$$

Tabel III.12. Tabel Pembobotan Data Calon

No	Alternatif	Ujian	Tanggungan	Pendapatan	Jarak	Absensi
1	Sulasmi	0.8	1.25	0.4	1.05	0.45
2	Sutiyah	0.8	1.25	0.3	1.4	0.3
3	Lamhot Martua	0.6	1.25	0.4	1.75	0.45
4	Bernard	1	1	0.4	1.75	0.45
5	Kartini	0.4	1.25	0.5	1.75	0.45
6	Natalia	0.6	0.75	0.4	1.05	0.3
7	Marintan	0.8	0.75	0.3	1.05	0.3

Adapun data perangkingan yang menerima bantuan KIP sebagai berikut :

Tabel III.13 Tabel Perangkingan

No	Alternatif	Nilai Akhir	Rangking
1	Sulasmi	0.189	4
2	Sutiyah	0.126	5
3	Lamhot Martua	0.236	2
4	Bernard	0.315	1
5	Kartini	0.197	3
6	Natalia	0.057	7
7	Marintan	0.081	6

Dari hasil perhitungan WSM bahwa siswa yang berhak memperoleh bantuan KIP adalah Bernard dengan nilai 0.315.

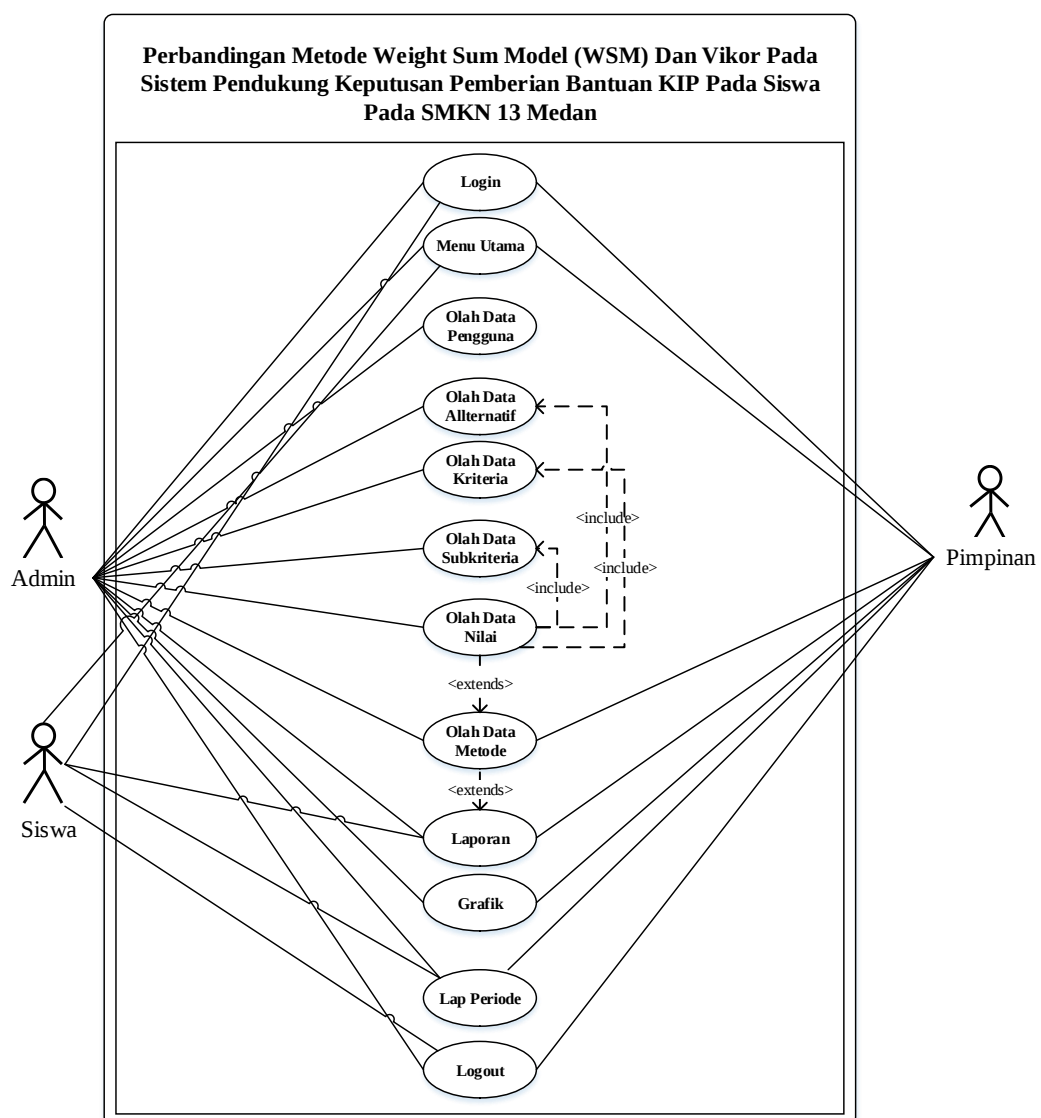
Hasil perbandingan metode Vikor dengan WSM adalah Maka nilai indeks atau yang menjadi rangking 1 adalah Nataliaa, dengan hasil terkecil atau jarak terdekat yaitu 0 sedangkan hasil perhitungan WSM bahwa siswa yang berhak memperoleh bantuan KIP adalah Bernard dengan nilai 0.315..

III.3. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan bahasa pemodelan UML yang terdiri dari *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

III.3.1. Usecase Diagram

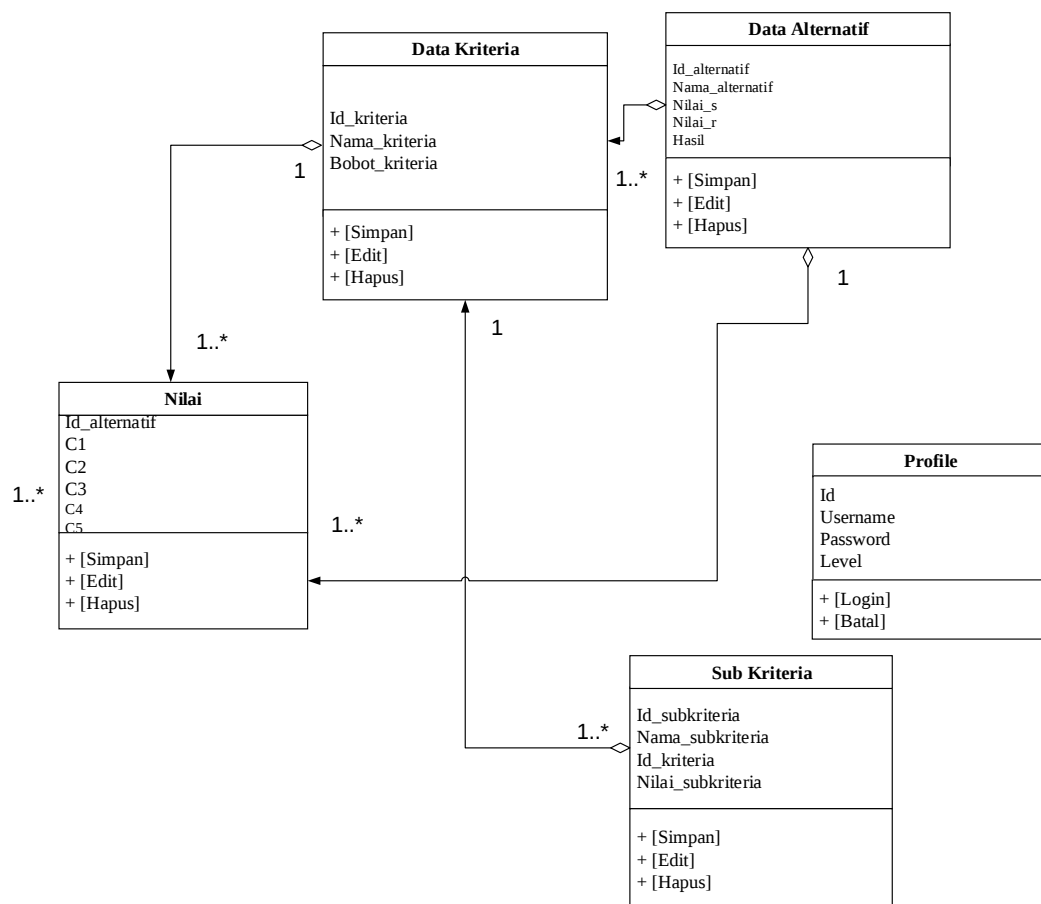
Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada gambar III.3 :



Gambar III.3. Use Case Diagram Perbandingan Metode Weight Sum Model (WSM) Dan Vikor Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan KIP Pada Siswa Pada SMKN 13 Medan

III.3.2. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.4 :



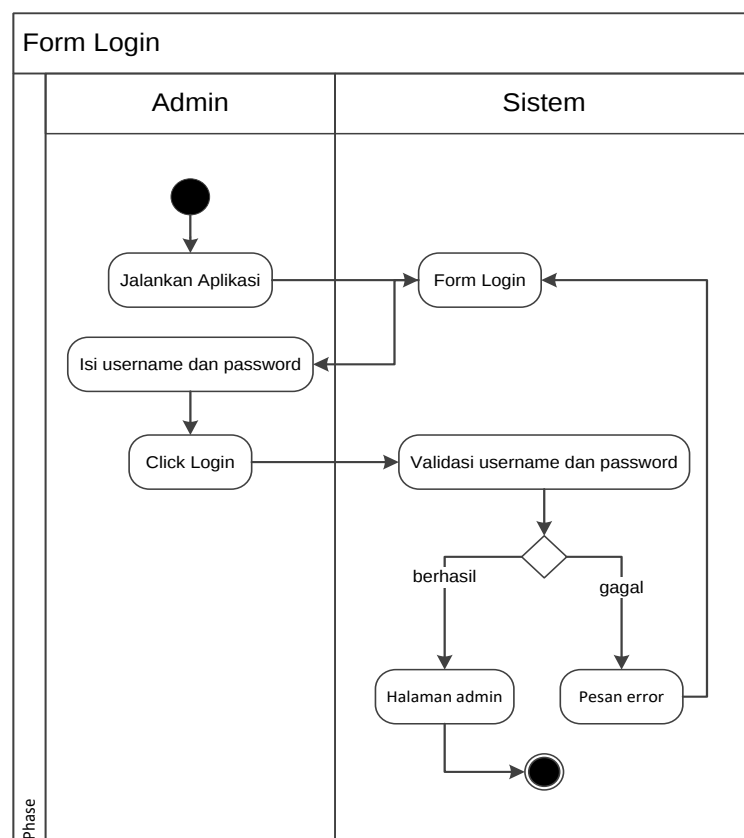
Gambar III.4. Class Diagram Perbandingan Metode Weight Sum Model (WSM) Dan Vikor Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan KIP Pada Siswa Pada SMKN 13 Medan

III.3.3. Activity Diagram

Bisnis proses yang telah digambarkan pada *usecase diagram* diatas dijabarkan dengan *activity diagram* :

1. Activity Diagram Login (Admin/Pimpinan)

Aktivitas *login* admin/pimpinan yang dilakukan oleh admin/pimpinan dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, *password* dan memilih *level user* jika akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu administrator, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.7 berikut.

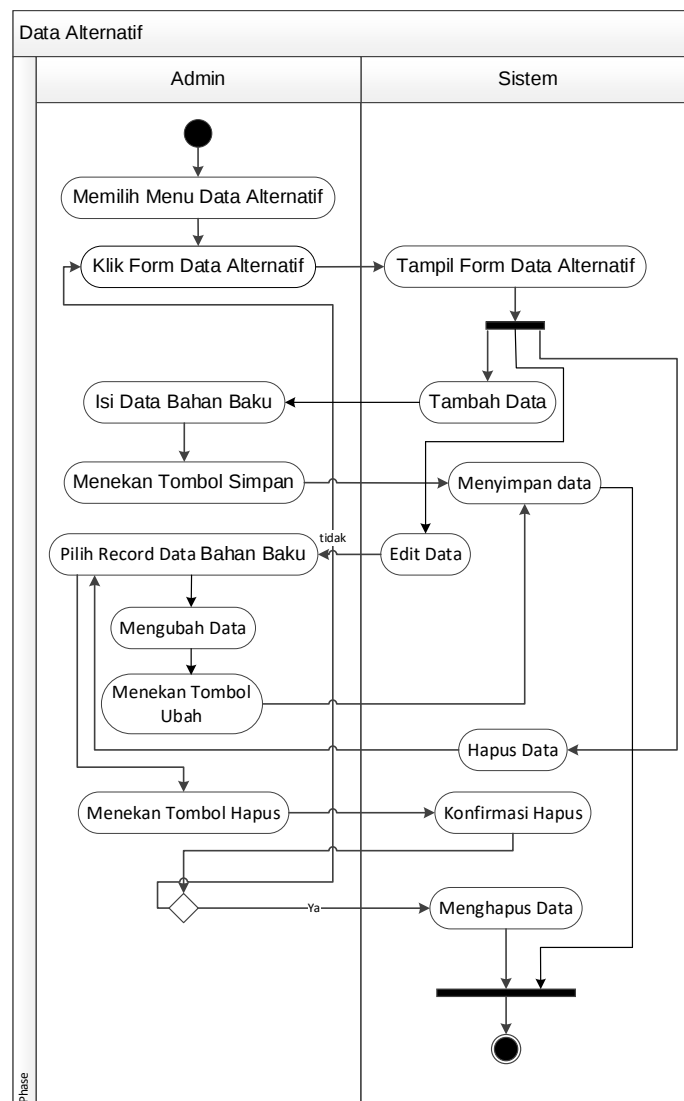


Gambar III.7 Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Data Alternatif (Admin)

Aktivitas yang dilakukan adalah admin memilih Menu Data Siswa Yang berhak mendapatkan Bantuan KIP. Sistem akan menampilkan *form* Data Alternatif. Admin melakukan pengisian data, selanjutnya memilih tombol perintah

sesuai dengan kebutuhan. Tombol Simpan untuk menyimpan data, Edit untuk merubah data, Hapus untuk menghapus data Batal untuk membatalkan pengisian data. Hal ini dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada gambar III.8 berikut:

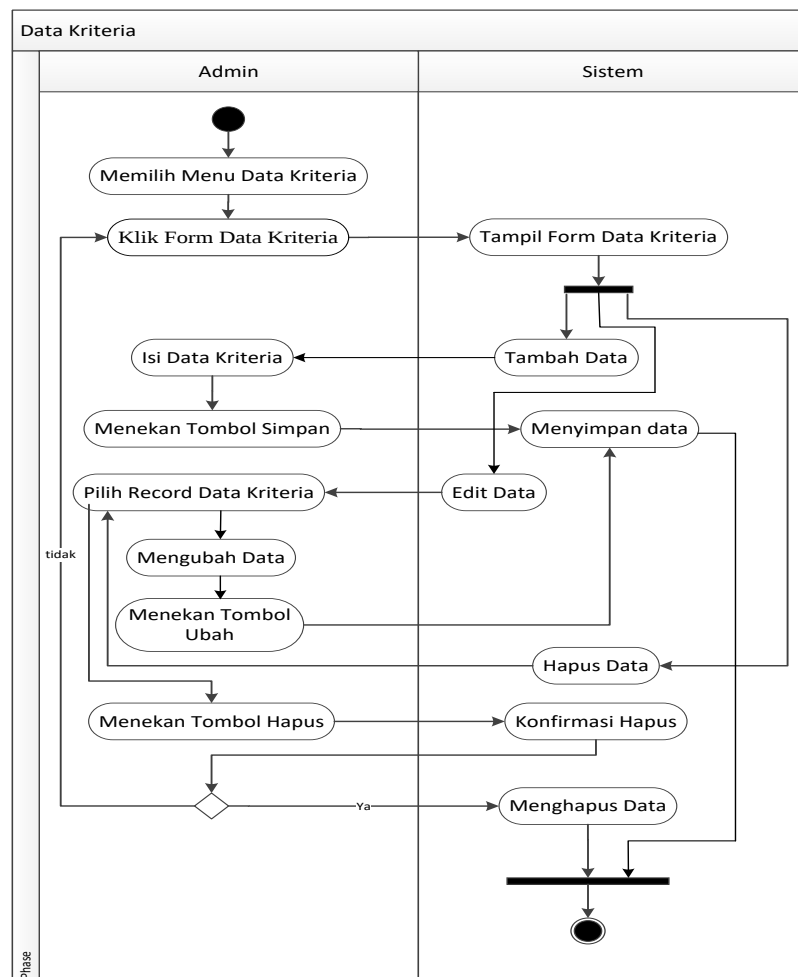


Gambar III.8 Activity Diagram Data Alternatif

3. Activity Diagram Menu Data Kriteria (Admin)

Aktivitas yang dilakukan adalah admin memilih Menu Data Kriteria. Sistem akan menampilkan *form* Data Kriteria. Admin melakukan pengisian data, selanjutnya memilih tombol perintah sesuai dengan kebutuhan. Tombol Simpan

untuk menyimpan data, Edit untuk merubah data, Hapus untuk menghapus data Batal untuk membatalkan pengisian data (mengosongkan form). Hal ini dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada gambar III.9 berikut.

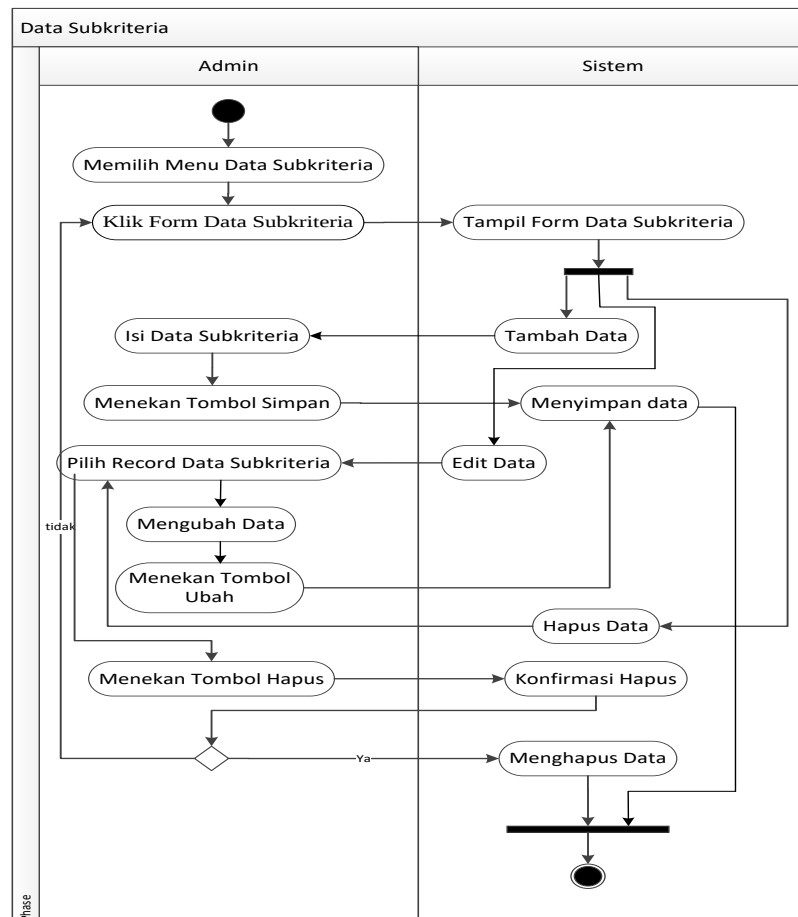


Gambar III.9 Activity Diagram Data Kriteria

4. Activity Diagram Sub Kriteria (Admin)

Aktivitas yang dilakukan adalah pengolahan data sub kriteria. Admin mengklik tombol Tambah untuk menambah data sub kriteria dan kembali mengklik button simpan untuk menyimpan data. Admin mengklik tombol edit pada baris data yang akan diedit, mengubah data sesuai kebutuhan dan menekan

tombol simpan. Admin mengklik tombol hapus pada baris data yang akan dihapus sesuai kebutuhan. Activity ini dapat dilihat seperti pada gambar III.10 berikut.



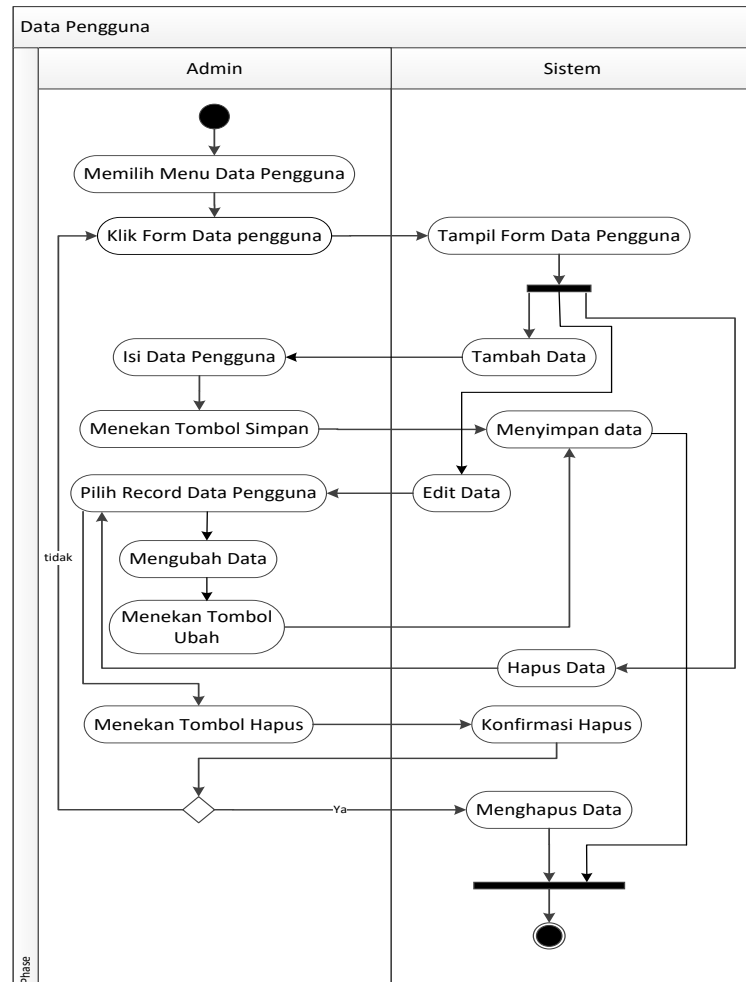
Gambar III.10 Activity Diagram Sub Kriteria

5. Activity Diagram Data Pengguna (Admin)

Aktivitas yang dilakukan adalah admin memilih Menu Data Pengguna. Sistem akan menampilkan *form* Data Pengguna. Admin melakukan pengisian data, selanjutnya memilih tombol perintah sesuai dengan kebutuhan. Tombol Simpan untuk menyimpan data, Edit untuk merubah data, Hapus untuk

menghapus data Batal untuk membatalkan pengisian data (mengosongkan *form*).

Hal ini dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada gambar III.11 berikut.

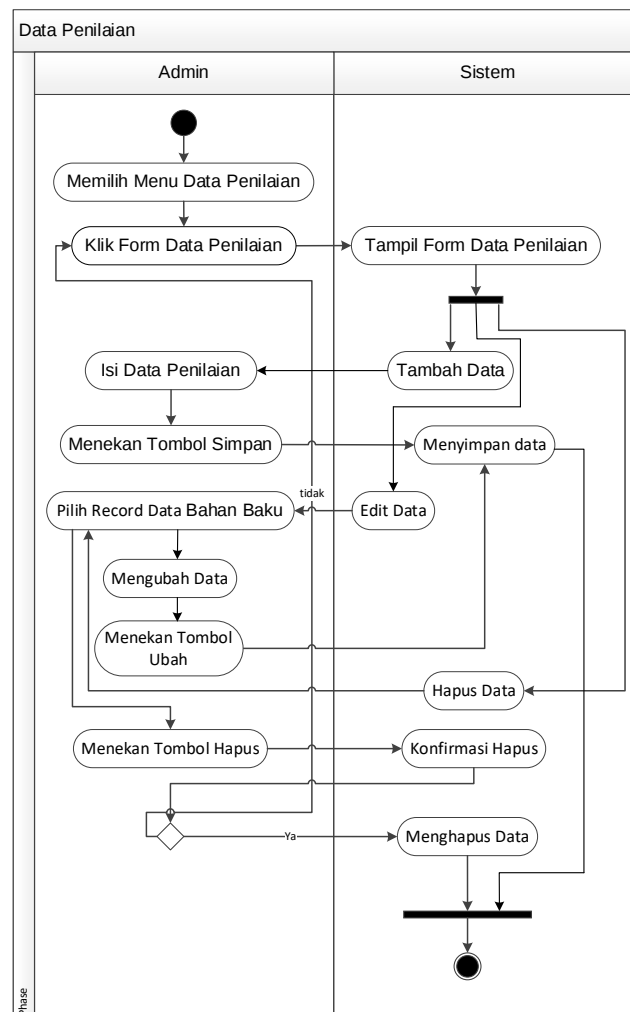


Gambar III.11 Activity Diagram Data Pengguna

6. Activity Diagram Penilaian (Admin)

Aktivitas yang dilakukan adalah mengolah data penilaian dari data metode. Admin mengklik tombol Tambah untuk menambah data kinerja dan kembali mengklik tombol Simpan untuk menyimpan data. Staff mengklik tombol Edit pada baris data yang akan diubah, mengubah data sesuai kebutuhan dan menekan

tombol Simpan. Admin mengklik tombol Hapus pada baris data yang akan dihapus sesuai kebutuhan. *Activity* ini dapat dilihat seperti pada gambar III.12 berikut.

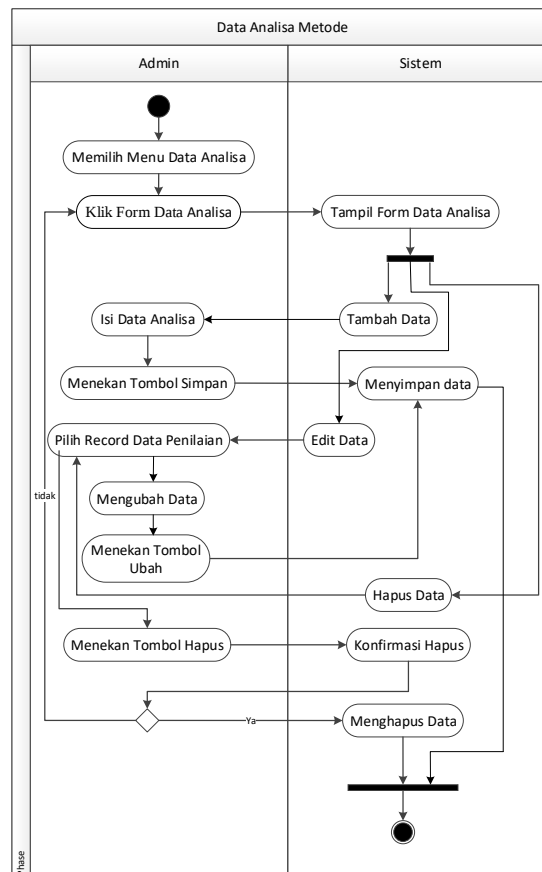


Gambar III.12 Activity Diagram Penilaian

7. Activity Diagram Analisa Metode (Admin)

Aktivitas yang dilakukan adalah mengolah data analisa metode dari data analisa metode. Admin mengklik tombol Tambah untuk menambah data kinerja dan kembali mengklik tombol Simpan untuk menyimpan data. Staff mengklik tombol Edit pada baris data yang akan diubah, mengubah data sesuai kebutuhan

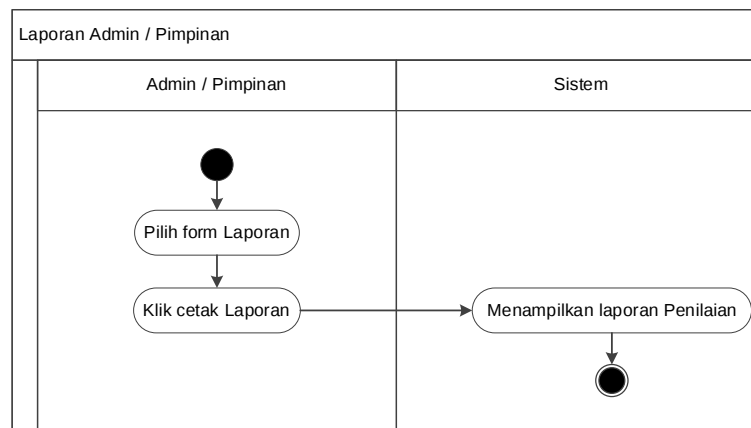
dan menekan tombol Simpan. Admin mengklik tombol Hapus pada baris data yang akan dihapus sesuai kebutuhan. *Activity* ini dapat dilihat seperti pada gambar III.12 berikut.



Gambar III.12 Activity Diagram Analisa Metode

8. Activity Diagram Laporan Penilaian

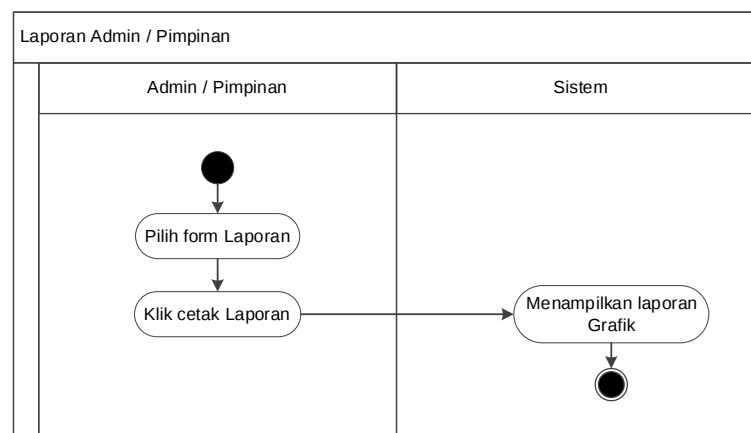
Admin / Pimpinan dapat melihat hasil SPK dengan menekan menu Laporan penilaian dan sistem akan menampilkannya. *Activity* ini dapat dilihat pada gambar III.13 berikut.



Gambar III.13 Activity Diagram Laporan Penilaian

9. Activity Diagram Laporan Grafik

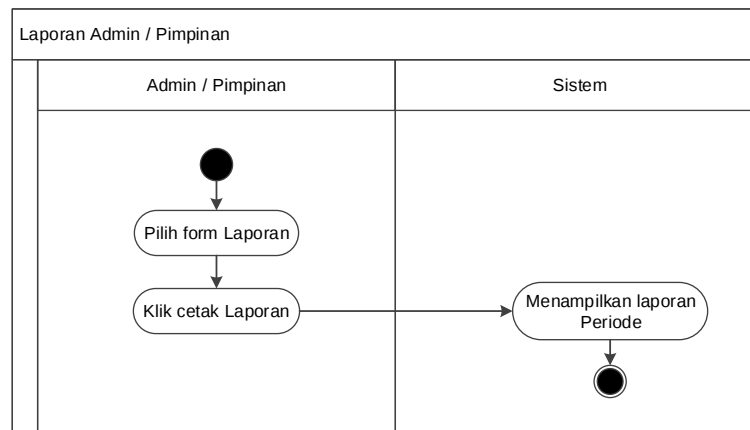
Admin / Pimpinan dapat melihat lapoan grafik dengan menekan menu Laporan grafik dan sistem akan menampilkannya. Activity ini dapat dilihat pada gambar III.14 berikut.



Gambar III.14 Activity Diagram Laporan Grafik

10. Activity Diagram Laporan periode

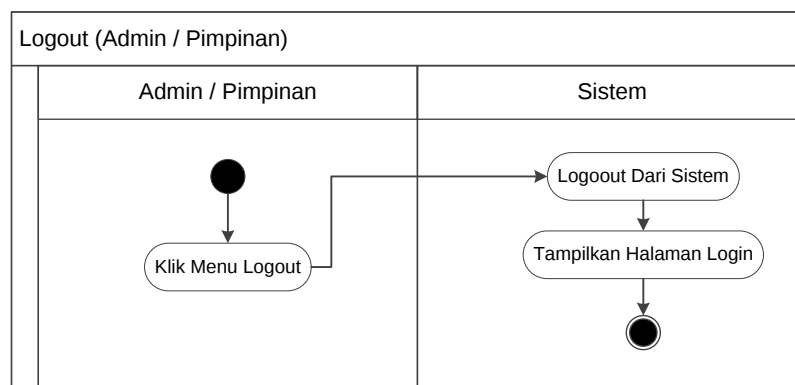
Admin / Pimpinan dapat melihat lapoan periode dengan menekan menu Laporan periode dan sistem akan menampilkannya. Activity ini dapat dilihat pada gambar III.14 berikut.



Gambar III.14 Activity Diagram Laporan Periode

11. Activity Diagram Logout Admin / Pimpinan

Aktivitas *Logout* yang dilakukan oleh Admin/Pimpinan dilakukan dengan memilih menu logout, maka sistem akan logout dari sistem dan menampilkan halaman login seperti pada gambar III.15 berikut.



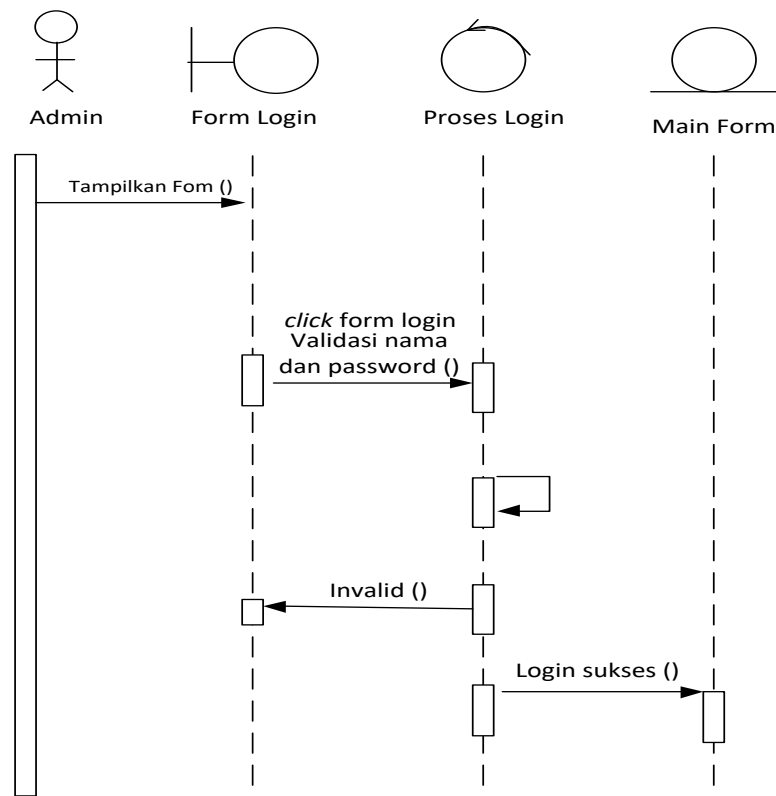
Gambar III.15. Activity Diagram Logout

III.3.4. Sequence Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *sequence* diagram berikut:

1. *Sequence Diagram Login (Admin)*

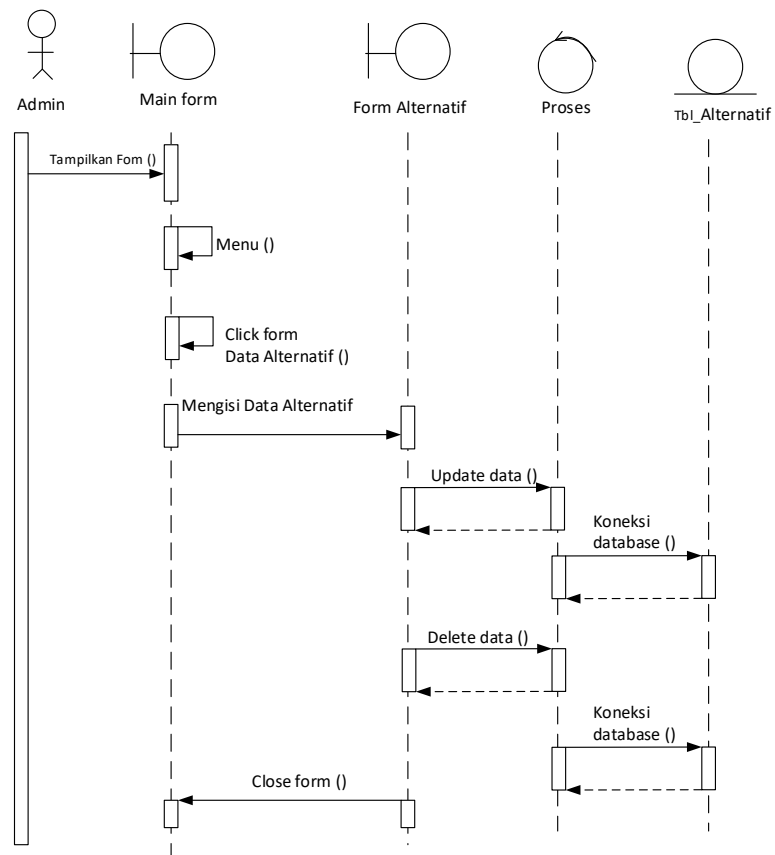
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* login dapat dilihat pada gambar III.16 berikut.



Gambar III.16 Sequence Diagram Form Login

2. *Sequence Diagram Data Alternatif (Admin)*

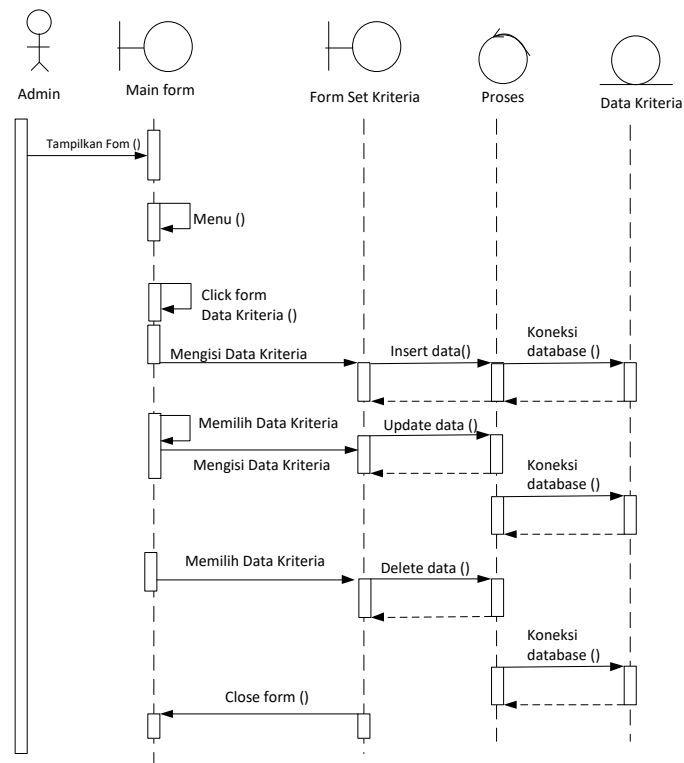
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* Data Alternatif dapat dilihat pada gambar III.17 berikut.



Gambar III.17 Sequence Diagram Data Alternatif

3. Sequence Diagram Kriteria (Admin)

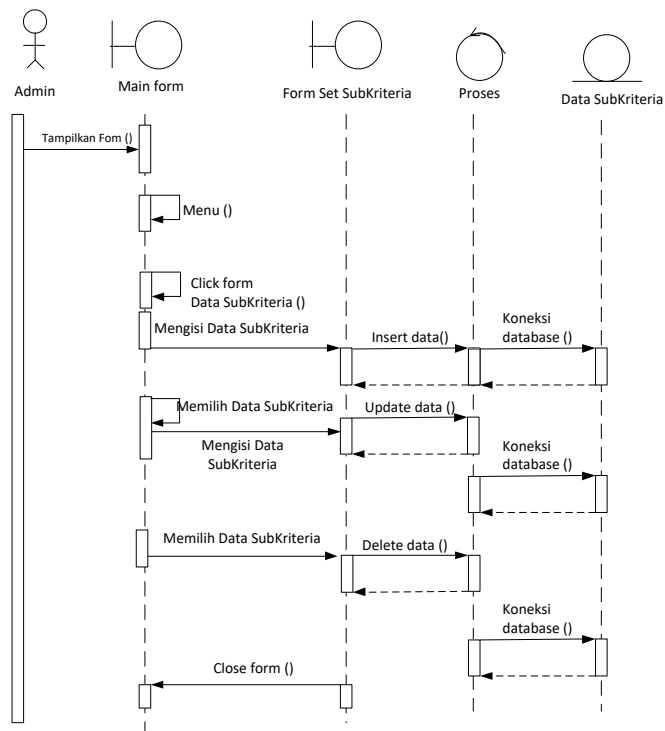
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data kriteria dapat dilihat pada gambar III.18 berikut.



Gambar III.18 Sequence Diagram Data Kriteria

4. Sequence Diagram SubKriteria (Admin)

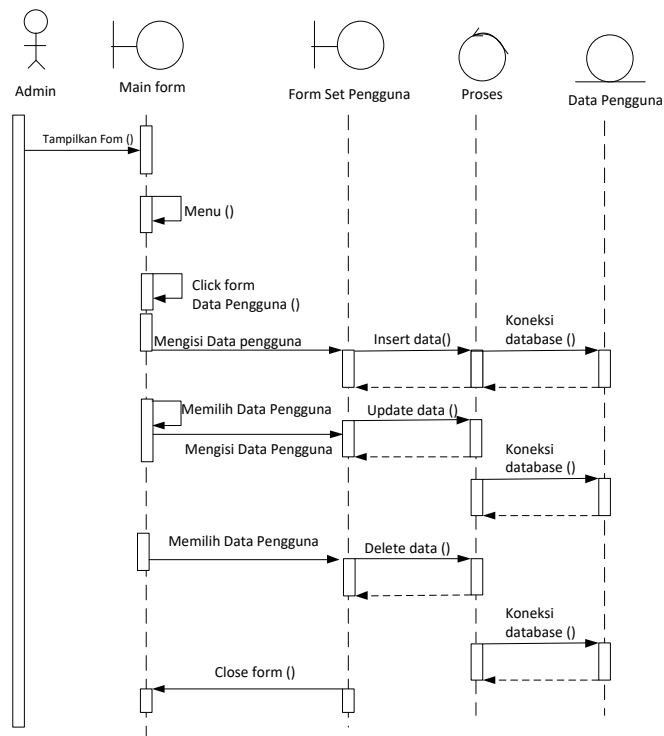
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data Subkriteria dapat dilihat pada gambar III.19 berikut.



Gambar III.19 Sequence Diagram Data Sub Kriteria

5. Sequence Diagram Pengguna (Admin)

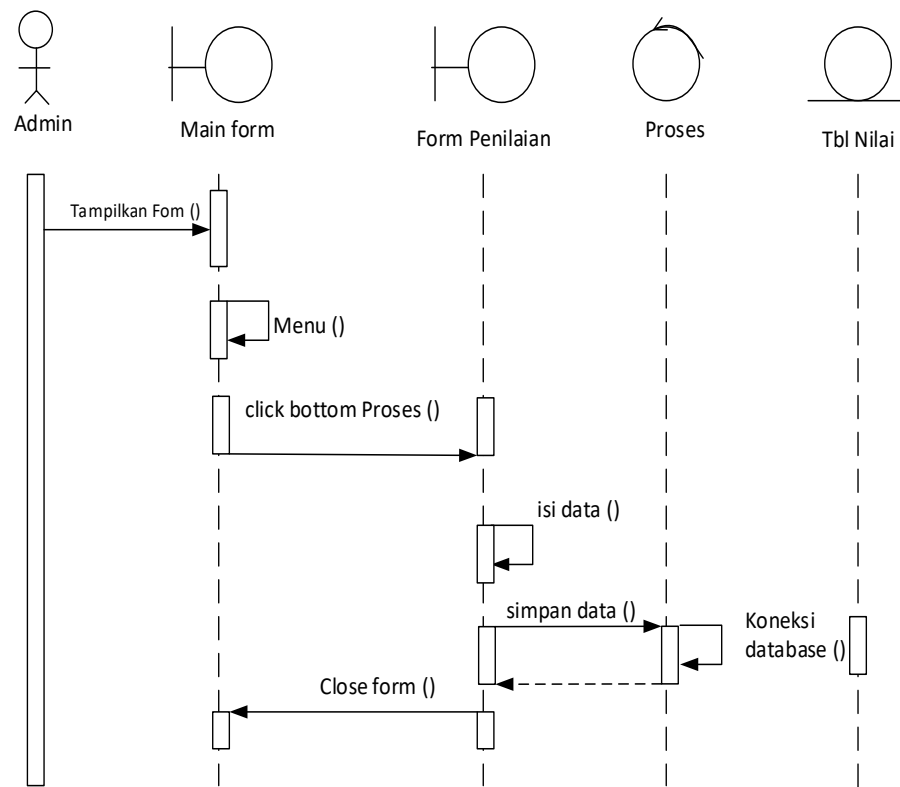
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data pengguna dapat dilihat pada gambar III.20 berikut.



Gambar III.20 Sequence Diagram Data Pengguna

6. Sequence Diagram Penilaian

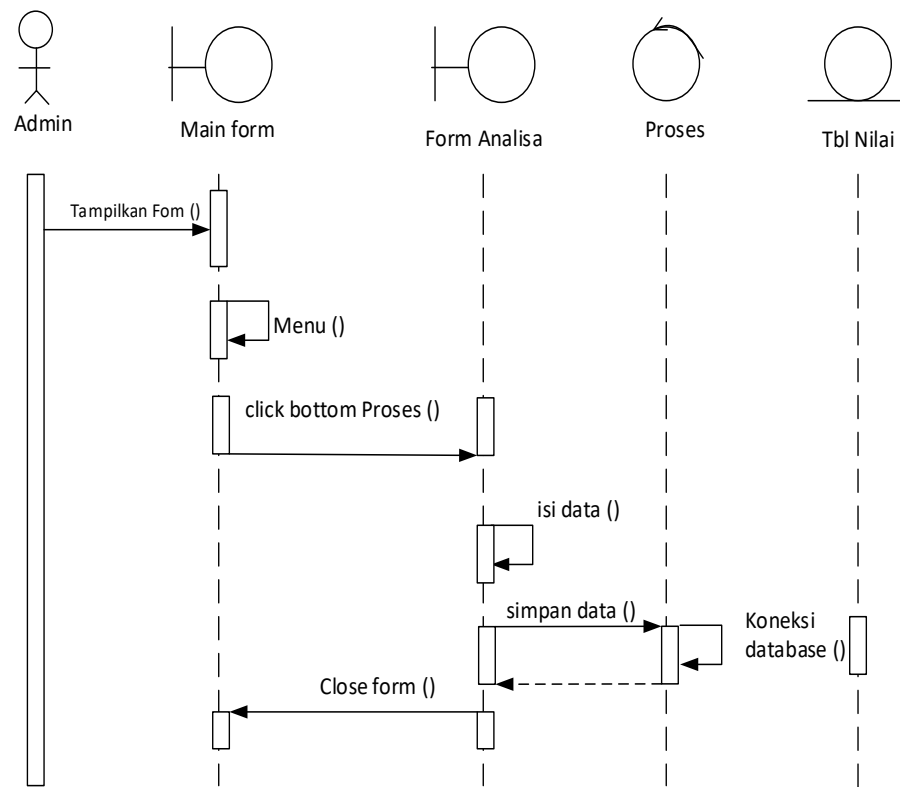
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* proses penilaian dapat dilihat pada gambar III.21 berikut.



Gambar III.21 Sequence Diagram Penilaian

7. Sequence Diagram Proses Analisa Metode

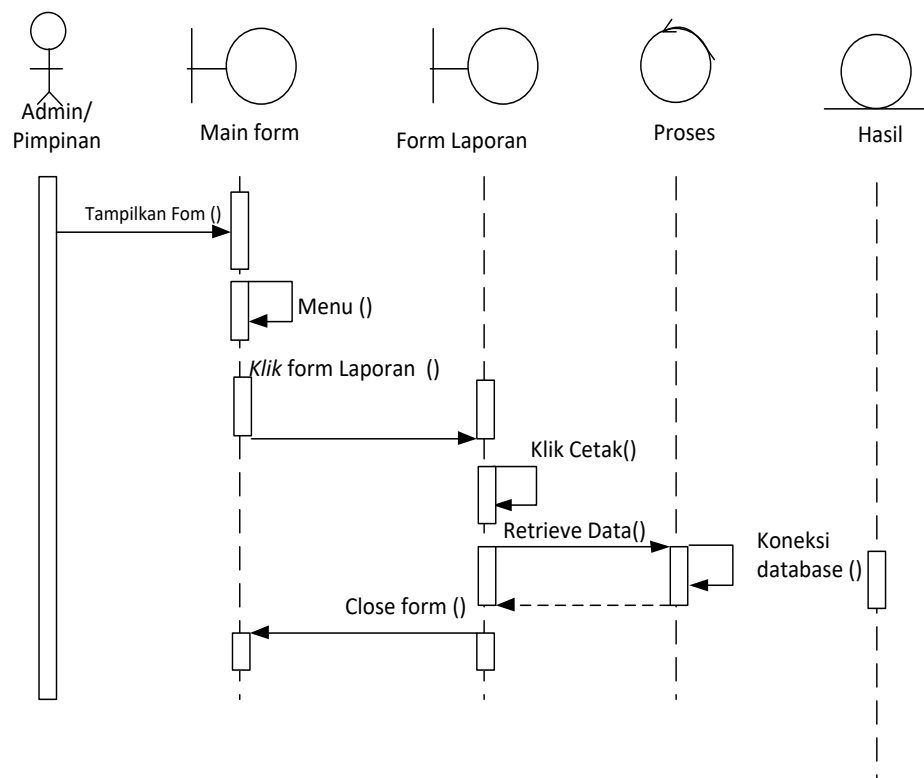
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* proses analisa metode dapat dilihat pada gambar III.21 berikut.



Gambar III.21 Sequence Diagram Proses Analisa Metode

8. Sequence Diagram Laporan

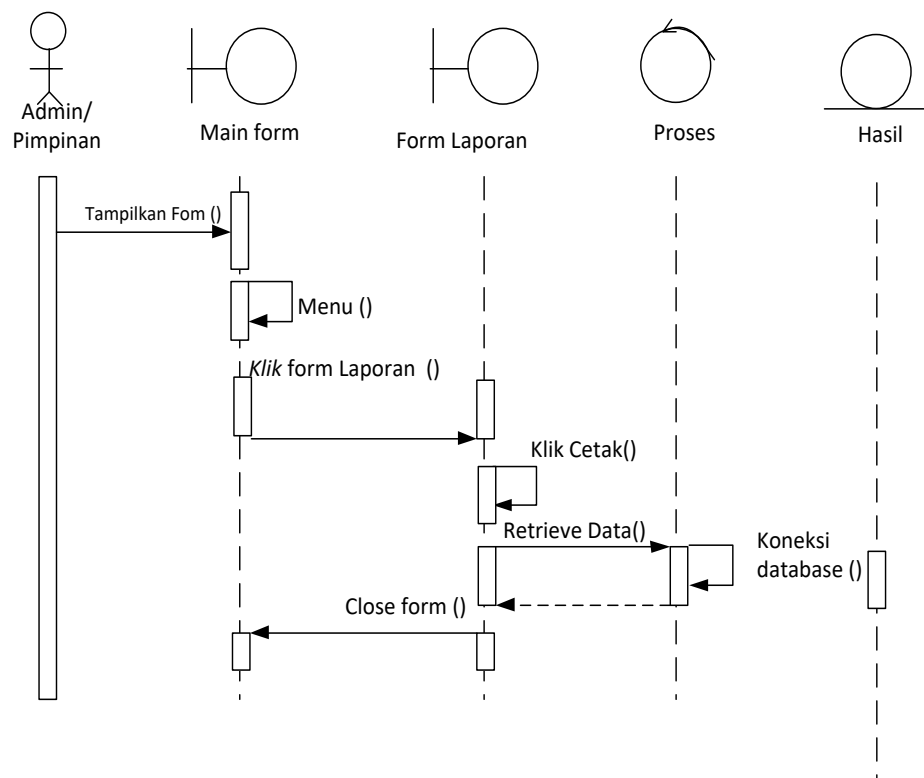
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* Laporan dapat dilihat pada gambar III.22 berikut.



Gambar III.22 Sequence Diagram Laporan

9. Sequence Diagram Laporan Grafik

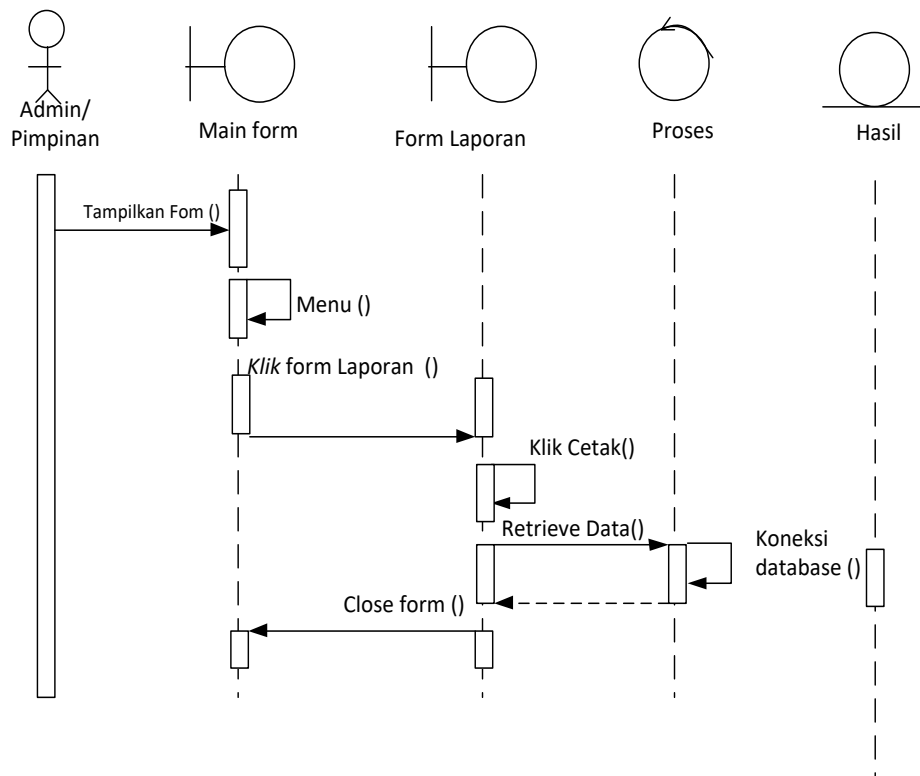
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* Laporan grafik dapat dilihat pada gambar III.23 berikut.



Gambar III.23 Sequence Diagram Laporan Grafik

10. Sequence Diagram Laporan Periode

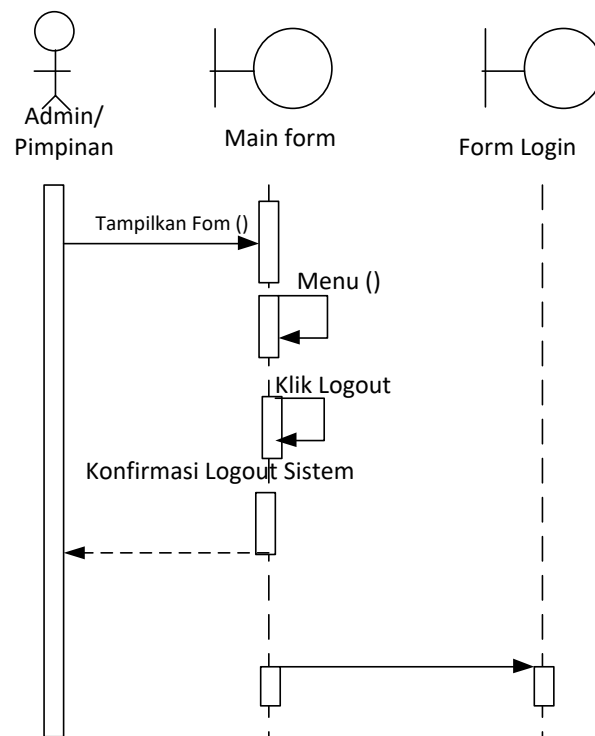
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* Laporan periode dapat dilihat pada gambar III.23 berikut.



Gambar III.23 Sequence Diagram Laporan Periode

11. Sequence Diagram Logout

Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *logout* dapat dilihat pada gambar III.24 berikut.



Gambar III.24 Sequence Diagram Logout

III.3.5. Desain Basis Data

Desain basis data terdiri dari tahap merancang kamus data, merancang struktur tabel.

III.3.5.2. Desain Tabel

Selanjutnya yang dikerjakan yaitu merancang struktur tabel pada basis data sistem yang akan dibuat, berikut ini merupakan rancangan struktur tabel tersebut:

1. Struktur Tabel Profile

Tabel profile digunakan untuk menyimpan data pengguna sistem. Struktur tabel profile dapat dilihat pada tabel III.24 berikut.

Tabel III.24 Rancangan Tabel Profile

Nama <i>Database</i>		Vikor _kip		
Nama Tabel		Tbl_Profile		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id	Char (20)	Tidak	PK
2.	Username	Varchar (30)	Tidak	-
3.	Password	Varchar (20)	Tidak	-
4.	Level	Varchar (20)	Tidak	

2. Struktur Tabel Alternatif

Tabel alternatif digunakan untuk menyimpan data pendukung keputusan.

Struktur tabel nilai dapat dilihat pada tabel III.25 berikut.

Tabel III.25 Rancangan Tabel Alternatif

Nama <i>Database</i>		Vikor _kip		
Nama Tabel		Tbl_Alternatif		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_alternatif	Char (20)	Tidak	PK
2.	Nama_alternatif	Varchar (50)	Tidak	-
3.	Nilai_s	Double	Tidak	
4.	Nilai_r	Double	Tidak	
5.	Hasil	Double	Tidak	

3. Struktur Tabel Kriteria

Tabel kriteria digunakan untuk menyimpan data kriteria yang dijadikan penilaian. Struktur tabel kriteria dapat dilihat pada Tabel III.26 berikut.

Tabel III.26 Rancangan Tabel Kriteria

Nama <i>Database</i>		Vikor _kip		
Nama Tabel		Tblkriteria		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_kriteria	Char (20)	Tidak	Primary Key
2.	Nama_kriteria	Text	Tidak	-
3.	Bobot_kriteria	Double	Tidak	-

4. Struktur Tabel Nilai

Tabel nilai digunakan untuk menyimpan data nilai yang dijadikan penilaian.

Struktur tabel nilai dapat dilihat pada Tabel III.28 berikut.

Tabel III.28 Rancangan Tabel Nilai

Nama <i>Database</i>		Vikor _kip		
Nama Tabel		Tbl_Nilai		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_alternatif	Char (20)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	C1	Double	Tidak	
3.	C2	Double	Tidak	
4.	C3	Double	Tidak	-
5.	C4	Double	Tidak	-
6.	C5	Double	Tidak	-

5. Struktur Tabel Sub Kriteria

Tabel sub kriteria digunakan untuk menyimpan data penilaian dari setiap analisa sesuai dengan sub kriteria. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel III.29 berikut:

Tabel III.29 Rancangan Tabel Sub Kriteria

Nama <i>Database</i>		Vikor _kip		
Nama Tabel		Sub Kriteria		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Id_subkriteria	Char (20)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_subkriteria	Text	Tidak	
3.	Id_kriteria	Char (20)	Tidak	-
4.	Nilai_subkriteria	Double	Tidak	

III.3.6. Desain Sistem Secara Detail

Tahap perancangan berikutnya yaitu desain sistem secara detail yang meliputi desain *input* sistem, desain *output* sistem, dan desain *database*.

1. Desain *form* Login (Admin)

Tampilan yang akan ditampilkan saat masuk ke halaman admin adalah halaman login seperti terlihat pada gambar III.25 berikut.

ACCOUNT LOGIN	
User Name Password Login	

Gambar III.25 Desain Halaman Login

2. Desain *form* Menu Utama

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin memilih menu Data menu utama adalah seperti terlihat pada gambar III.26 berikut.

Menu admin	Perbandingan Metode Weight Sum Model (WSM) Dan Vikor Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan KIP Pada Siswa Pada SMKN 13 Medan
- Home - Alternatif - Kriteria - Sub Kriteria - Nilai - Metode - Laporan - Grafik - Logout	

Gambar III.23 Desain *form* Menu Utama

3. Desain *form* Alternatif (Admin)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin memilih menu Data Alternatif adalah seperti terlihat pada gambar III.28 berikut.

MENU ADMIN				
Home Alternatif Kriteria Sub Kriteria Nilai Metode Laporan Grafik Logout	Alternatif Tambah			
	Jumlah Record Jumlah Halaman			
	No	Nama	Nilai	Opsi
	Xxx	xxxx	xxxx	xxxx
	Xxx	xxxx	xxxx	xxxx
	Xxx	xxxx	xxxx	xxxx

Tambah Data

Alternatif

Batal

Simpan

Gambar III.28 Desain *form* Alternatif

4. Desain *form* data Kriteria (Admin)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin memilih menu Data Kriteria adalah seperti terlihat pada gambar III.29 berikut.

MENU ADMIN

Home

Alternatif

Kriteria

Sub Kriteria

Nilai

Metode

Laporan

Grafik

Logout

Kriteria

Tambah

Jumlah Record

Jumlah Halaman

No	Kriteria	Bobot	Opsi
Xxx	xxxx	xxxx	xxxxx
Xxx	xxxx	xxxx	xxxxx
Xxx	xxxx	xxxx	xxxxx

Tambah Data

Kriteria

Bobot

Batal

Simpan

Gambar III.29 Desain *form* Kriteria

5. Desain *form* data SubKriteria (Admin)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin memilih menu Data SubKriteria adalah seperti terlihat pada gambar III.30 berikut.

MENU ADMIN

Home

Alternatif

Kriteria

Sub Kriteria

Nilai

Metode

Laporan

Grafik

Logout

Sub Kriteria

Tambah

Jumlah Record

Jumlah Halaman

No	Subkriteria	Kriteriia	Nilai	Opsi
Xxxx	xxxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Xxxx	xxxxx	xxxx	xxxx	xxxx
Xxxx	xxxxx	xxxx	xxxx	xxxx

Tambah Data

Subkriteria

Kriteria

Nilai

Batal

Simpan

Gambar III.30 Desain *form* SubKriteria

6. Desain *form* data Nilai (Admin)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin memilih menu Data penilaian adalah seperti terlihat pada gambar III.31 berikut.

MENU ADMIN

Home
Alternatif
Kriteria
Sub Kriteria
Nilai
Metode
Laporan
Grafik
Logout

Penilaian

Tambah

Jumlah Record
Jumlah Halaman

No	Alternatif	Kriteria1	Kriteria2	Kriteria3	Kriteria4	Kriteria5	Opsi
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx	xxxx

Tambah Data

Alternatif

Kriteria 1

Kriteria 2

Kriteria 3

Kriteria 4

Kriteria 5

Batal

Simpan

Gambar III.31 Desain *form* Data Nilai

7. Desain *form* data Analisa Metode (Admin)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin memilih menu Data analisa adalah seperti terlihat pada gambar III.32 berikut.

Analisa Metode						
Hasil Analisa Metode VIKOR						
Matrisk Keputusan						
No	Alternatif	Kriteria1	Kriteria2	Kriteria3	Kriteria4	Kriteria5
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Normalisasi Nilai Rij						
No	Alternatif	Kriteria1	Kriteria2	Kriteria3	Kriteria4	Kriteria5
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Normalisasi Matriks Bobot						
No	Alternatif	Kriteria1	Kriteria2	Kriteria3	Kriteria4	Kriteria5
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxxx
Nilai S(+)- R(+)-						
S+	S-	R+	R-			
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx			
Perangkingan						
Kode	Alternatif	Nilai	Keputusan	Rangking		
Xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx		
Xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx		
Xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx		

Gambar III.32 Desain *form* Data Analisa Metode

8. Desain *form* data Laporan (Admin/pimpinan)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin/pimpinan memilih menu Data laporan adalah seperti terlihat pada gambar III.33. berikut

LOGO		SMK NEGERI 13 MEDAN Telepon/Fax : (061) 7851891 Jl. Seruwai Jalan Dermaga Seruwai Medan Labuhan No.257, Sei Mati, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara 20252 Email : smkn13medan@gmail.com website : https://smknegeri13mdn.wordpress.com/			
No	Nama Alternatif	Vikor	Rangking	WSM	Rangking
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx
Dikeluar di : Medan Pada Tanggal : Mon-28/06/2021 KEPALA SEKOLAH 					

Gambar III.33 Desain form Laporan

9. Desain form data Laporan Periode (Admin/pimpinan)

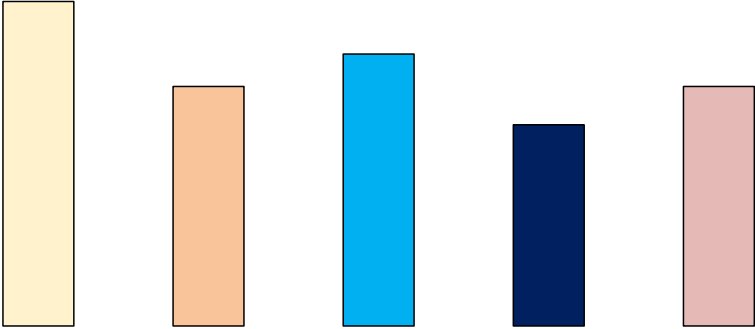
Tampilan yang akan ditampilkan saat admin/pimpinan memilih menu Data laporan adalah seperti terlihat pada gambar III.33. berikut

LOGO		SMK NEGERI 13 MEDAN Telepon/Fax : (061) 7851891 Jl. Seruwai Jalan Dermaga Seruwai Medan Labuhan No.257, Sei Mati, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara 20252 Email : smkn13medan@gmail.com website : https://smknegeri13mdn.wordpress.com/			
No	Nama Alternatif	Vikor	Rangking	WSM	Rangking
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx
Xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxxx	xxxx
Dikeluar di : Medan Pada Tanggal : Mon-28/06/2021 KEPALA SEKOLAH 					

Gambar III.33 Desain form Laporan Periode

10. Desain form data Laporan Grafik (Admin/pimpinan)

Tampilan yang akan ditampilkan saat admin/pimpinan memilih menu Data laporan grafik adalah seperti terlihat pada gambar III.34 berikut

LOGO	SMK NEGERI 13 MEDAN Telepon/Fax : (061) 7851891 Jl. Seruwai Jalan Dermaga Seruwai Medan Labuhan No.257, Sei Mati, Kec. Medan Labuhan Kota Medan, Sumatera Utara 20252 Email : smkn13medan@gmail.com website : https://smknegeri13mdn.wordpress.com/
Grafik	
	

Gambar III.34 Desain *form* Laporan Grafik