

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

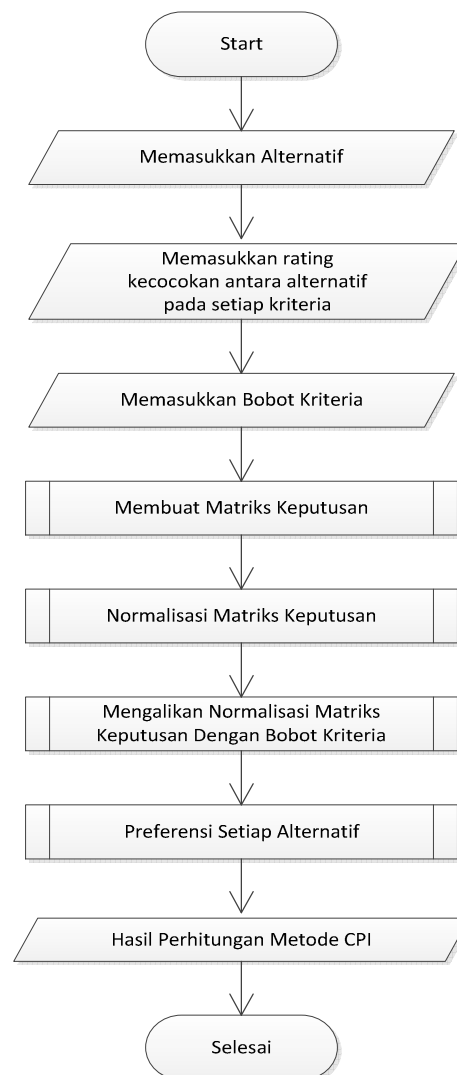
CV. Irwan Alat Berat adalah organisasi yang bergerak di bidang jasa kontruksi yaitu penyewaan berbagai macam alat berat. Masalah yang didapat dalam menentukan alat berat yang layak digunakan untuk mengerjakan suatu proyek, pihak CV masih melakukan dengan cara menganalisa data-data alat berat serta menentukan kriteria-kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pengolahan datanya, cara tersebut membutuhkan waktu yang tidak efektif dan tidak efisien. Untuk menyelesaikan masalah tersebut perlu diperhatikan dalam penentuan alat berat yaitu seperti kecepatan alat, kapasitas angkat, kapasitas daya, jarak tempuh, bahan bakar alat, frekuensi alat dan kelengkapan alat. Dalam hal ini CV. Irwan Alat Berat mengalami kesulitan dikarenakan adanya data-data kriteria-kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pengolahan datanya, untuk itu penting sekali menggunakan sistem pendukung keputusan penentuan alat berat yang layak untuk mengerjakan proyek yang akan dikerjakan. Maka dari itu untuk menentukan layak kegunaan alat berat dalam mengerjakan suatu proyek dibutuhkan suatu sistem yang dapat menangani permasalahan tersebut. Sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kinerja pegawai agar lebih efektif dan efisien.

Untuk menentukan kelayakan penggunaan alat berat dalam mengerjakan suatu proyek dengan sistem pendukung keputusan, maka dibutuhkan sebuah metode

yang tepat untuk menanganinya. Oleh karena itu peneliti menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI) untuk mengetahui penggunaan alat berat yang layak untuk digunakan. Dengan latar belakang tersebut maka penulis menyimpulkan judul “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat”.

III.2. Penerapan Metode CPI (*Composite Performance Index*)

Composite Performance Index (CPI) digunakan untuk memilih beberapa alternatif. Teknik CPI (*Composite Performance Index*) merupakan indeks gabungan atau *composite index* yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan beberapa kriteria (j) (Nur S Tanjung dkk, 2018).



Gambar III.1. Flowchart Metode CPI

Penyelesaian CPI (*Composite Performance Index*) dalam mencari alternatif yang terbaik, yaitu :

- a. Identifikasi kriteria tren positif (semakin tinggi nilainya semakin baik) dan tren negatif (semakin rendah nilainya semakin buruk).
- b. Untuk kriteria tren positif, nilai minimum pada setiap kriteria ditransformasi ke seratus, sedangkan nilai lainnya ditransformasi secara profesional lebih tinggi.

- c. Untuk kriteria tren negatif, nilai minimum pada setiap kriteria ditransformasi ke seratus, sedangkan nilai lainnya ditransformasi secara proporsional lebih rendah.

Adapun rumus *Composite Performance Index* (CPI) seperti pada bawah gambar berikut :

1. Normalisasi Matrix

Normalisasi matrix dilakukan dengan menyesuaikan Nilai Kriteria dengan nilai Bobot yang sudah ditentukan.

2. Menentukan Nilai Kriteria :

$$A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{ij}(\min)} * 100 ; \quad i = 1,2,\dots, n \text{ dan } j = 1,2,\dots, n \quad \dots\dots\dots(1)$$

3. Menentukan Nilai CPI (*Composite Performance Index*) :

$$I_i = \sum m_{ji} A_{ij}B_{ij} ; \quad i = 1,2,\dots, n \text{ dan } j = 1,2,\dots, n \quad \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

A_{ij} = Nilai alternatif ke i pada kriteria ke j

X_{ij} = Nilai awal alternatif ke i pada kriteria ke j

$X_{ij(\min)}$ = Nilai alternatif ke i pada kriteria minimum ke j

B_j = Bobot kepentingan kriteria ke j

m = nilai kriteria

I_i = indeks gabungan kriteria pada alternatif ke-I (Nur S Tanjung dkk, 2018).

CV. Irwan Alat Berat ingin mengetahui kelayakan alat berat yang akan mereka gunakan untuk menyelesaikan proyek rehabilitasi jaringan irigasi D.I Bandar Sidoras. Adapun beberapa alat berat yang ada di CV. Irwan Alat Berat yaitu Excavator, Buldozer, Motor Grade, Compactor, Truk, Crane, Tamping Roller dan Tree Whrel Roller. Ada 7 kriteria yang diberikan oleh CV. Irwan Alat Berat dalam menentukan kelayakan alat berat yaitu Kecepatan Alat, Kapasitas Angkat, Kapasitas Daya, Jarak Tempuh Alat, Bahan Bakar Alat, Frekuensi Alat dan Kelengkapan Alat. Adapun 8 data alat berat yang diberikan oleh CV. Irwan Alat Berat yang digunakan dalam penerapan perhitungan metode CPI dapat dilihat pada Tabel III.1 berikut ini :

Tabel III.1. Data Alternatif Awal

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Kecepatan	Kapasitas	Kapasitas	Jarak Tempuh	Bahan Bakar	Frekuensi	Kelengkapan
			Alat (km/jam)	Angkat (ton)	Daya (hp)	Alat (km)	Alat (liter/km)	Alat (Hz)	Alat (%)
A0001	Alat Penggali	Excavator	5,3	50	80	5	38	100	99
A0002	Alat Penggali	Buldozer	4,9	26	120	7	46	135	98
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grader	5	31	60	4	29	126	99
A0004	Alat Pengolah Lahan	Compactor	3,8	18	90	6	41	115	96
A0005	Alat Pengangkat	Truk	4,4	20	137	3	32	138	99
A0006	Alat Pengangkat	Crane	5,7	24	70	9	28	124	99
A0007	Alat Pematat	Tamping Roller	6,3	28	80	12	36	119	94
A0008	Alat Pematat	Tree Wheel Roller	4,2	33	150	8	34	105	99

Langkah-langkah perhitungan metode *Composite Performance Index* (CPI) yang harus dilakukan untuk menentukan kelayakan alat berat adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Tren Pada Setiap Kriteria

Identifikasi kriteria tren terhadap setiap kriteria sebagai acuan, yaitu :

C1 = Kecepatan Alat : Semakin tinggi nilai kecepatan alat, semakin baik.

C2 = Kapasitas Angkat : Semakin tinggi nilai kapasitas angkat, semakin baik.

C3 = Kapasitas Daya : Semakin tinggi nilai kapasitas daya, semakin baik.

C4 = Jarak Tempuh Alat : Semakin tinggi nilai jarak tempuh alat, semakin baik.

C5 = Bahan Bakar Alat : Semakin tinggi nilai bahan bakar alat, semakin baik.

C6 = Frekuensi Alat : Semakin tinggi nilai frekuensi alat, semakin baik.

C7 = Kelengkapan Alat : Semakin tinggi nilai kelengkapan alat, semakin baik.

2. Menentukan persentase nilai bobot pada setiap kriteria

Adapun pemberian nilai bobot pada setiap kriteria penentuan kelayakan alat berat dapat dilihat pada Tabel III.2. berikut ini :

Tabel III.2. Pembobotan Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Kecepatan Alat	20%
C2	Kapasitas Angkat	30%
C3	Kapasitas Daya	25%
C4	Jarak Tempuh Alat	10%
C5	Bahan Bakar Alat	5%
C6	Frekuensi Alat	5%
C7	Kelengkapan Alat	5%

Dari Tabel III.2. diubah kedalam matriks keputusan X dengan data :

0.20	0.25	0.30	0.10	0.05	0.05	0.05
0.10	0.25	0.30	0.20	0.05	0.05	0.05
0.20	0.25	0.30	0.10	0.05	0.05	0.05

X =

3. Menghitung nilai alternatif pada setiap kriteria

Perhitungan nilai alternatif pada setiap kriteria menggunakan rumus persamaan (1) :

$$A_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{ij}(\min)} * 100 ; \dots\dots\dots(1)$$

Atau rumus persamaan (1) dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$A_{ij} = \frac{\text{Nilai Data Alternatif}}{\text{Nilai Data Alternatif Terkecil Pada Kriteria}} * 100$$

Berikut ini adalah penerapan rumus persamaan (1) pada setiap kriteria :

1) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Kecepatan Alat

$$A0001 = \frac{5.3}{3.8} = 1.39 * 100 = 139$$

$$A0002 = \frac{4.9}{3.8} = 1.28 * 100 = 128$$

$$A0003 = \frac{5}{3.8} = 1.31 * 100 = 131$$

$$A0004 = \frac{3.8}{3.8} = 1 * 100 = 100$$

$$A0005 = \frac{4.4}{3.8} = 1.15 * 100 = 115$$

$$A0006 = \frac{5.7}{3.8} = 1.50 * 100 = 150$$

$$A0007 = \frac{6.3}{3.8} = 1.65 * 100 = 165$$

$$A0008 = \frac{4.2}{3.8} = 1.05 * 100 = 105$$

Tabel III.3. Hasil Perhitungan Kriteria Kecepatan Alat

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Kecepatan Alat (Km/jam)	X_{ij} / X_{ij} (min)	Aij
A0001	Alat Penggali	Excavator	5.3	1.39	139
A0002		Buldozer	4.9	1.28	128
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	5	1.31	131
A0004		Compactor	3.8	1	100
A0005	Alat Pengangkat	Truk	4.4	1.15	115
A0006		Crane	5.7	1.50	150
A0007	Alat Pematat	Tamping Roller	6.3	1.65	165
A0008		Tree Wheel Roller	4.2	1.05	105

2) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Kapasitas Angkat

$$A0001 = \frac{50}{18} = 2.77 * 100 = 277$$

$$A0002 = \frac{26}{18} = 1.44 * 100 = 144$$

$$A0003 = \frac{31}{18} = 1.72 * 100 = 172$$

$$A0004 = \frac{18}{18} = 1 * 100 = 100$$

$$A0005 = \frac{20}{18} = 1.11 * 100 = 111$$

$$A0006 = \frac{24}{18} = 1.33 * 100 = 133$$

$$A0007 = \frac{28}{18} = 1.55 * 100 = 155$$

$$A0008 = \frac{33}{18} = 1.83 * 100 = 183$$

Tabel III.4. Hasil Perhitungan Kriteria Kapasitas Angkat

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Kapasitas Angkat (Ton)	X_{ij} / X_{ij} (min)	Aij
A0001	Alat Penggali	Excavator	50	2.77	277
A0002		Buldozer	26	1.44	144
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	31	1.72	172
A0004		Compactor	18	1	100
A0005	Alat Pengangkat	Truk	20	1.11	111
A0006		Crane	24	1.33	133
A0007	Alat Pematat	Tamping Roller	28	1.55	155
A0008		Tree Wheel Roller	33	1.83	183

3) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Kapasitas Daya

$$A0001 = \frac{80}{60} = 1.33 * 100 = 133$$

$$A0002 = \frac{120}{60} = 2 * 100 = 200$$

$$A0003 = \frac{60}{60} = 1 * 100 = 100$$

$$A0004 = \frac{90}{60} = 1.5 * 100 = 150$$

$$A0005 = \frac{137}{60} = 2.28 * 100 = 228$$

$$A0006 = \frac{70}{60} = 1.16 * 100 = 116$$

$$A0007 = \frac{80}{60} = 1.33 * 100 = 133$$

$$A0008 = \frac{150}{60} = 2.5 * 100 = 250$$

Tabel III.5. Hasil Perhitungan Kriteria Kapasitas Daya

Kode	Type Alat	Alternatif	Kapasitas Daya (Hp)	X _{ij} / X _{ij} (min)	A _{ij}
A0001	Alat Penggali	Excavator	80	1.33	133
A0002		Buldozer	120	2	200
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	60	1	100
A0004		Compactor	90	1.5	150
A0005	Alat Pengangkat	Truk	137	2.28	228
A0006		Crane	70	1.16	116
A0007	Alat Pematat	Tamping Roller	80	1.33	133
A0008		Tree Wheel Roller	150	2.5	250

4) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Jarak Tempuh Alat

$$A0001 = \frac{5}{3} = 1.66 * 100 = 166$$

$$A0002 = \frac{7}{3} = 2.33 * 100 = 233$$

$$A0003 = \frac{4}{3} = 1.33 * 100 = 133$$

$$A0004 = \frac{6}{3} = 2 * 100 = 200$$

$$A0005 = \frac{3}{3} = 1 * 100 = 100$$

$$A0006 = \frac{9}{3} = 3 * 100 = 300$$

$$A0007 = \frac{12}{3} = 4 * 100 = 400$$

$$A0008 = \frac{8}{3} = 2.66 * 100 = 266$$

Tabel III.6. Hasil Perhitungan Kriteria Jarak Tempuh Alat

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Jarak Tempuh Alat (Km)	$X_{ij} / X_{ij}(\text{min})$	Aij
A0001	Alat Penggali	Excavator	5	1.66	166
A0002		Buldozer	7	2.33	233
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	4	1.33	133
A0004		Compactor	6	2	200
A0005	Alat Pengangkat	Truk	3	1	100
A0006		Crane	9	3	300
A0007	Alat Pemasat	Tamping Roller	12	4	400
A0008		Tree Wheel Roller	8	2.66	266

5) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Bahan Bakar Alat

$$A0001 = \frac{38}{28} = 1.35 * 100 = 135$$

$$A0002 = \frac{46}{28} = 1.64 * 100 = 164$$

$$A0003 = \frac{29}{28} = 1.03 * 100 = 103$$

$$A0004 = \frac{41}{28} = 1.46 * 100 = 146$$

$$A0005 = \frac{32}{28} = 1.14 * 100 = 114$$

$$A0006 = \frac{28}{28} = 1 * 100 = 100$$

$$A0007 = \frac{36}{28} = 1.28 * 100 = 128$$

$$A0008 = \frac{24}{28} = 1.21 * 100 = 121$$

Tabel III.7. Hasil Perhitungan Kriteria Bahan Bakar Alat

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Bahan Bakar Alat	X_{ij} / X_{ij} (min)	A_{ij}
A0001	Alat Penggali	Excavator	38	1.35	135
A0002		Buldozer	46	1.64	164
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	29	1.03	103
A0004		Compactor	41	1.46	146
A0005	Alat Pengangkat	Truk	32	1.14	114
A0006		Crane	28	1	100
A0007	Alat Pemasat	Tamping Roller	36	1.28	128
A0008		Tree Wheel Roller	34	1.21	121

6) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Frekuensi Alat

$$A0001 = \frac{100}{100} = 1 * 100 = 100$$

$$A0002 = \frac{135}{100} = 1.35 * 100 = 135$$

$$A0003 = \frac{126}{100} = 1.26 * 100 = 126$$

$$A0004 = \frac{115}{100} = 1.15 * 100 = 115$$

$$A0005 = \frac{138}{100} = 1.38 * 100 = 138$$

$$A0006 = \frac{124}{100} = 1.24 * 100 = 124$$

$$A0007 = \frac{119}{100} = 1.19 * 100 = 119$$

$$A0008 = \frac{105}{100} = 1.05 * 100 = 105$$

Tabel III.8. Hasil Perhitungan Kriteria Frekuensi Alat

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Frekuensi Alat	X_{ij} / X_{ij} (min)	Aij
A0001	Alat Penggali	Excavator	100	1.00	100
A0002		Buldozer	135	1.35	135
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	126	1.26	126
A0004		Compactor	115	1.15	115
A0005	Alat Pengangkat	Truk	138	1.38	138
A0006		Crane	124	1.24	124
A0007	Alat Pemasat	Tamping Roller	119	1.19	119
A0008		Tree Wheel Roller	105	1.05	105

7) Perhitungan nilai alternatif pada Kriteria Kelengkapan Alat

$$A0001 = \frac{99}{94} = 1.05 * 100 = 105$$

$$A0002 = \frac{98}{94} = 1.04 * 100 = 104$$

$$A0003 = \frac{99}{94} = 1.05 * 100 = 105$$

$$A0004 = \frac{96}{94} = 1.02 * 100 = 102$$

$$A0005 = \frac{99}{94} = 1.05 * 100 = 105$$

$$A0006 = \frac{99}{94} = 1.05 * 100 = 105$$

$$A0007 = \frac{94}{94} = 1 * 100 = 100$$

$$A0008 = \frac{99}{94} = 1.05 * 100 = 105$$

Tabel III.9. Hasil Perhitungan Kriteria Kelengkapan Alat

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Kelengkapan Alat	X_{ij} / X_{ij} (min)	A _{ij}
A0001	Alat Penggali	Excavator	99	1.05	105
A0002		Buldozer	98	1.04	104
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	99	1.05	105
A0004		Compactor	96	1.02	102
A0005	Alat Pengangkat	Truk	99	1.05	105
A0006		Crane	99	1.05	105
A0007	Alat Pemasat	Tamping Roller	94	1	100
A0008		Tree Wheel Roller	99	1.05	105

4. Menghitung nilai CPI (*Composite Performance Index*)

Setelah perhitungan seluruh nilai alternatif pada setiap kriteria selesai, maka selanjutnya melakukan Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) dengan rumus persamaan (2) :

$$I_i = \sum m_{ji} \dots\dots\dots(2)$$

Atau rumusnya dapat dijabarkan seperti berikut :

$$\text{CPI (Composite Performance Index) = (nilai kriteria 1 * bobot) + (nilai kriteria 2 * bobot) + (nilai kriteria 3 * bobot) + (nilai kriteria 4 * bobot)}$$

Berikut ini adalah penerapan rumus persamaan (2) menghitung nilai CPI (*Composite Performance Index*) pada setiap alternatif :

- 1) Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0001 :

$$\begin{aligned} \text{CPI (Composite Performance Index) =} \\ &= (139 * 0.20) + (277 * 0.30) + (133 * 0.25) + (166 * 0.10) + (135 * \\ &0.05) + (100 * 0.05) + (105 * 0.05) \\ &= (27.8) + (83.1) + (33.25) + (16.6) + (6.75) + (5) + (5.25) \\ &= 177.75 \end{aligned}$$

- 2) Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0002 :

$$\begin{aligned} \text{CPI (Composite Performance Index) =} \\ &= (128 * 0.20) + (144 * 0.30) + (200 * 0.25) + (233 * 0.10) + (164 * \\ &0.05) + (135 * 0.05) + (104 * 0.05) \\ &= (25.6) + (43.2) + (50) + (23.3) + (8.2) + (6.75) + (5.2) \\ &= 162.25 \end{aligned}$$

Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0003 :

$$\begin{aligned}
\text{CPI (Composite Performance Index)} &= \\
&= (131 * 0.20) + (172 * 0.30) + (100 * 0.25) + (133 * 0.10) + (103 * \\
&\quad 0.05) + (126 * 0.05) + (105 * 0.05) \\
&= (26.2) + (51.6) + (25) + (13.3) + (5.15) + (6.3) + (5.25) \\
&= 132.8
\end{aligned}$$

Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0004 :

$$\begin{aligned}
\text{CPI (Composite Performance Index)} &= \\
&= (100 * 0.20) + (100 * 0.30) + (150 * 0.25) + (200 * 0.10) + (146 * \\
&\quad 0.05) + (115 * 0.05) + (102 * 0.05) \\
&= (20) + (30) + (37.5) + (20) + (7.3) + (5.75) + (5.1) \\
&= 125.65
\end{aligned}$$

Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0005 :

$$\begin{aligned}
\text{CPI (Composite Performance Index)} &= \\
&= (115 * 0.20) + (111 * 0.30) + (228 * 0.25) + (100 * 0.10) + (114 * \\
&\quad 0.05) + (138 * 0.05) + (105 * 0.05) \\
&= (23) + (33.3) + (57) + (10) + (5.7) + (6.9) + (5.25) \\
&= 141.15
\end{aligned}$$

Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0006 :

$$\begin{aligned}
\text{CPI (Composite Performance Index)} &= \\
&= (150 * 0.20) + (133 * 0.30) + (116 * 0.25) + (300 * 0.10) + (100 * \\
&\quad 0.05) + (124 * 0.05) + (105 * 0.05) \\
&= (30) + (39.9) + (29) + (30) + (5) + (6.2) + (5.25) \\
&= 145.35
\end{aligned}$$

Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0007 :

$$\begin{aligned}
 \text{CPI (Composite Performance Index)} &= \\
 &= (165 * 0.20) + (155 * 0.30) + (133 * 0.25) + (400 * 0.10) + (128 * \\
 &\quad 0.05) + (119 * 0.05) + (105 * 0.05) \\
 &= (33) + (46.5) + (33.25) + (40) + (6.4) + (5.95) + (5.25) \\
 &= 170.35
 \end{aligned}$$

Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*) Untuk A0008 :

$$\begin{aligned}
 \text{CPI (Composite Performance Index)} &= \\
 &= (105 * 0.20) + (183 * 0.30) + (250 * 0.25) + (266 * 0.10) + (121 * \\
 &\quad 0.05) + (105 * 0.05) + (105 * 0.05) \\
 &= (21) + (54.9) + (62.5) + (26.6) + (6.05) + (5.25) + (5.25) \\
 &= 181.55
 \end{aligned}$$

Tabel III.10. Hasil Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*)

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Nilai CPI	Peringkat
A0001	Alat Penggali	Excavator	177.75	2
A0002		Buldozer	162.25	4
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grade	132.8	7
A0004		Compactor	125.65	8
A0005	Alat Pengangkat	Truk	141.15	6
A0006		Crane	145.35	5
A0007	Alat Pematat	Tamping Roller	170.35	3
A0008		Tree Wheel Roller	181.55	1

Tabel III.11. Hasil Pengurutan Peringkat Perhitungan CPI (*Composite Performance Index*)

Kode	Tipe Alat	Alternatif	Nilai CPI	Peringkat
A0008	Alat Pemasat	Tree Whell Roller	181.55	1
A0001	Alat Penggali	Excavator	177.25	2
A0007	Alat Pengolah Lahan	Tamping Roller	170.35	3
A0002	Alat Penggali	Buldozer	162.25	4
A0006	Alat Pengangkat	Crane	145.35	5
A0005	Alat Pengangkat	Truk	141.15	6
A0003	Alat Pengolah Lahan	Motor Grader	132.8	7
A0004	Alat Pengolah Lahan	Compactor	125.65	8

Kesimpulan :

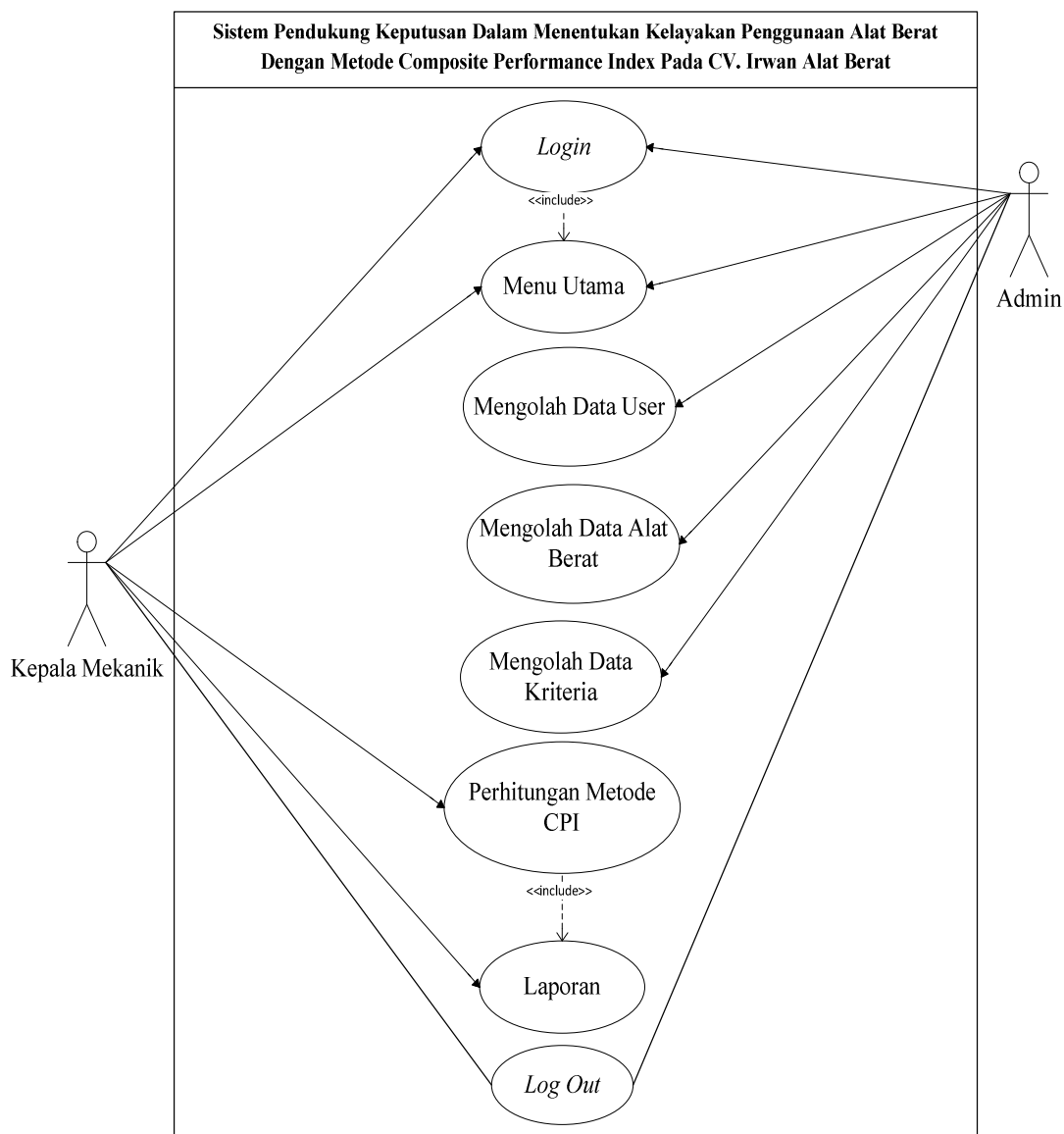
Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diatas dengan menerapkan metode CPI (*Composite Performance Index*) maka dari ke 8 alternatif alat berat tersebut maka dapat disimpulkan ada 5 alat berat yang dipilih yaitu Tree Whell Roller, Excavator, Tamping Roller, Buldozer dan Crane. Ke 5 alat berat tersebut adalah alat berat dengan kualitas yang layak digunakan untuk menyelesaikan proyek rehabilitasi jaringan irigasi D.I Bandar Sidoras.

III.3. Desain Sistem

Desain Sistem merupakan gambaran dari sistem yang akan dibangun. Dalam penelitian ini desain sistem yang akan dibangun menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Pemodelan ini terdiri dari *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*. Adapun penerapannya adalah sebagai berikut :

III.3.1. Use Case Diagram

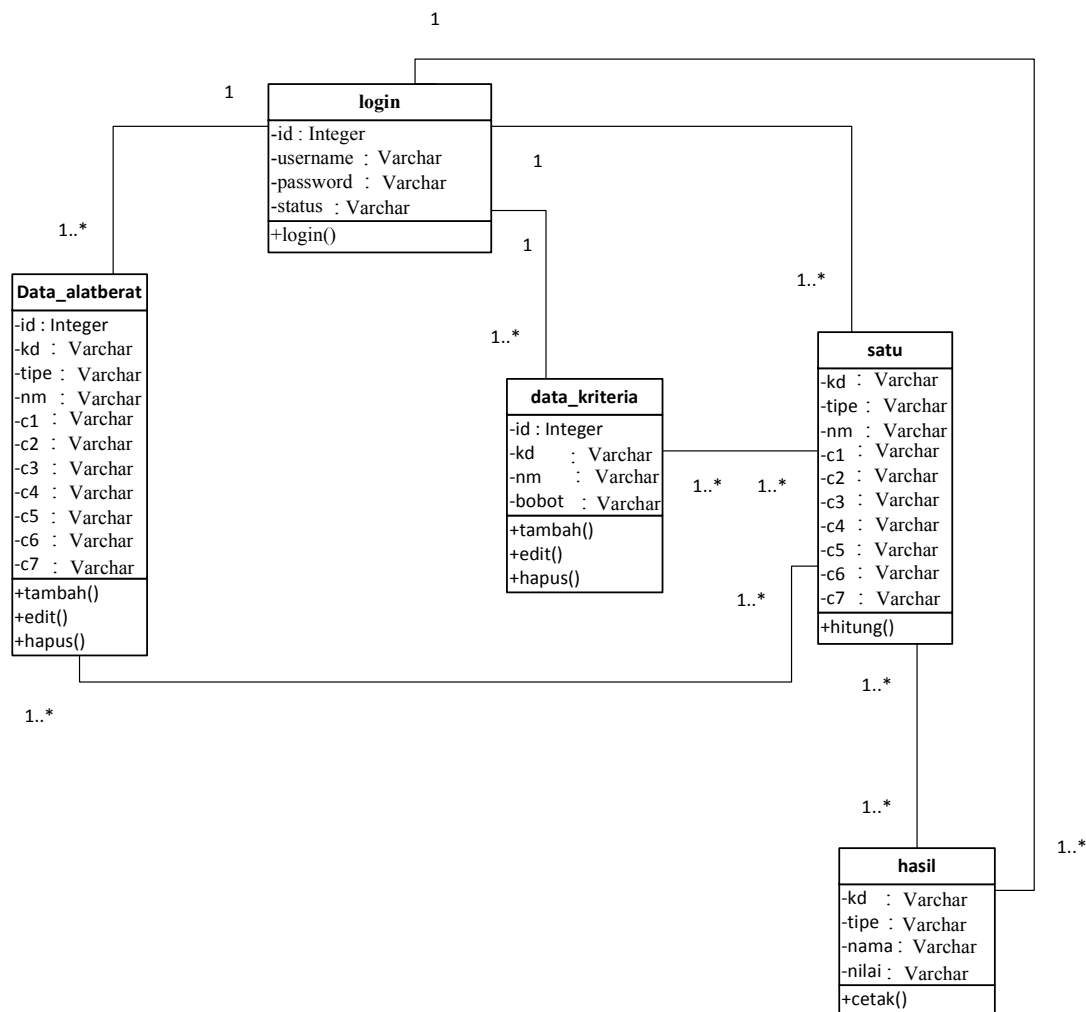
Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar III.1. Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat

III.3.2. Class Diagram

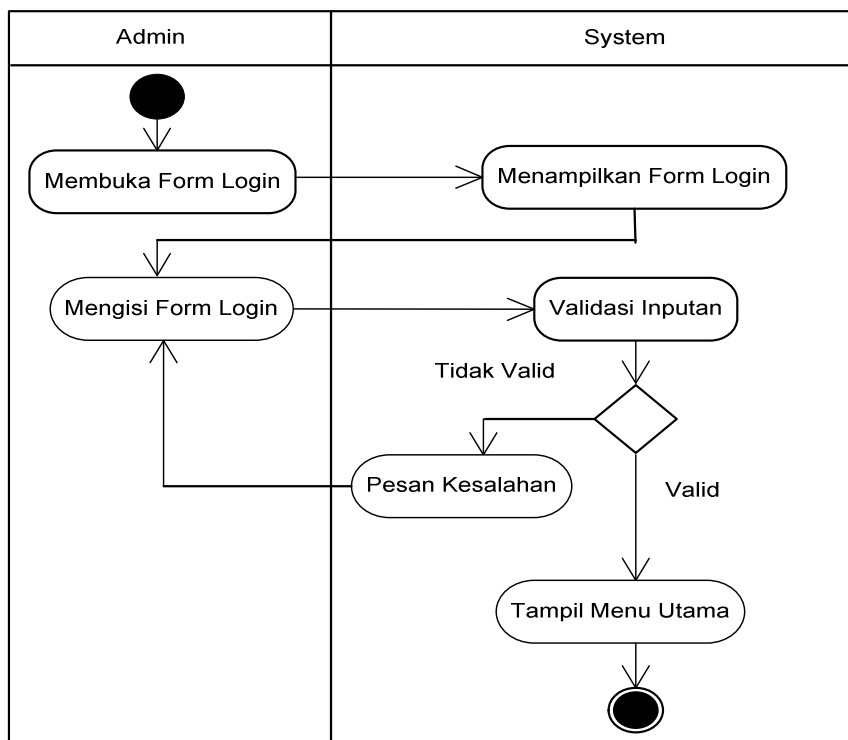
Class Diagram dari Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

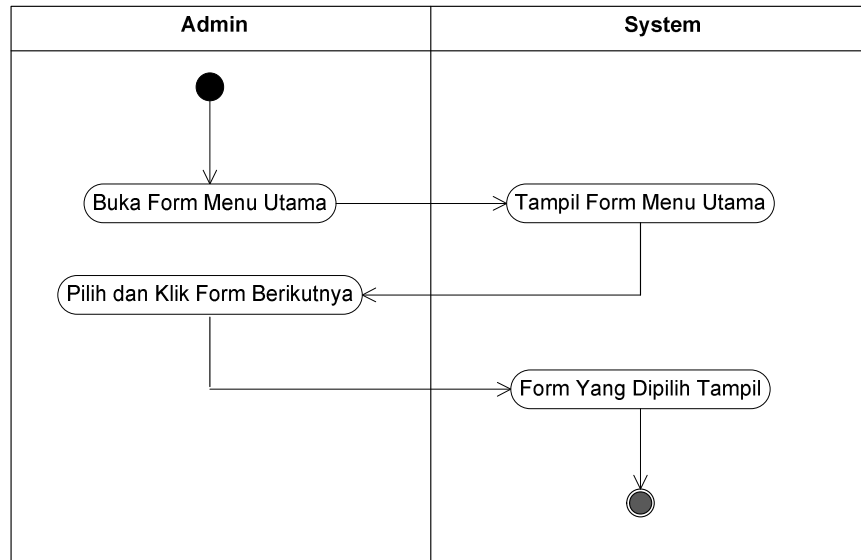


Gambar III.2. Class Diagram Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat

III.3.3. Activity Diagram

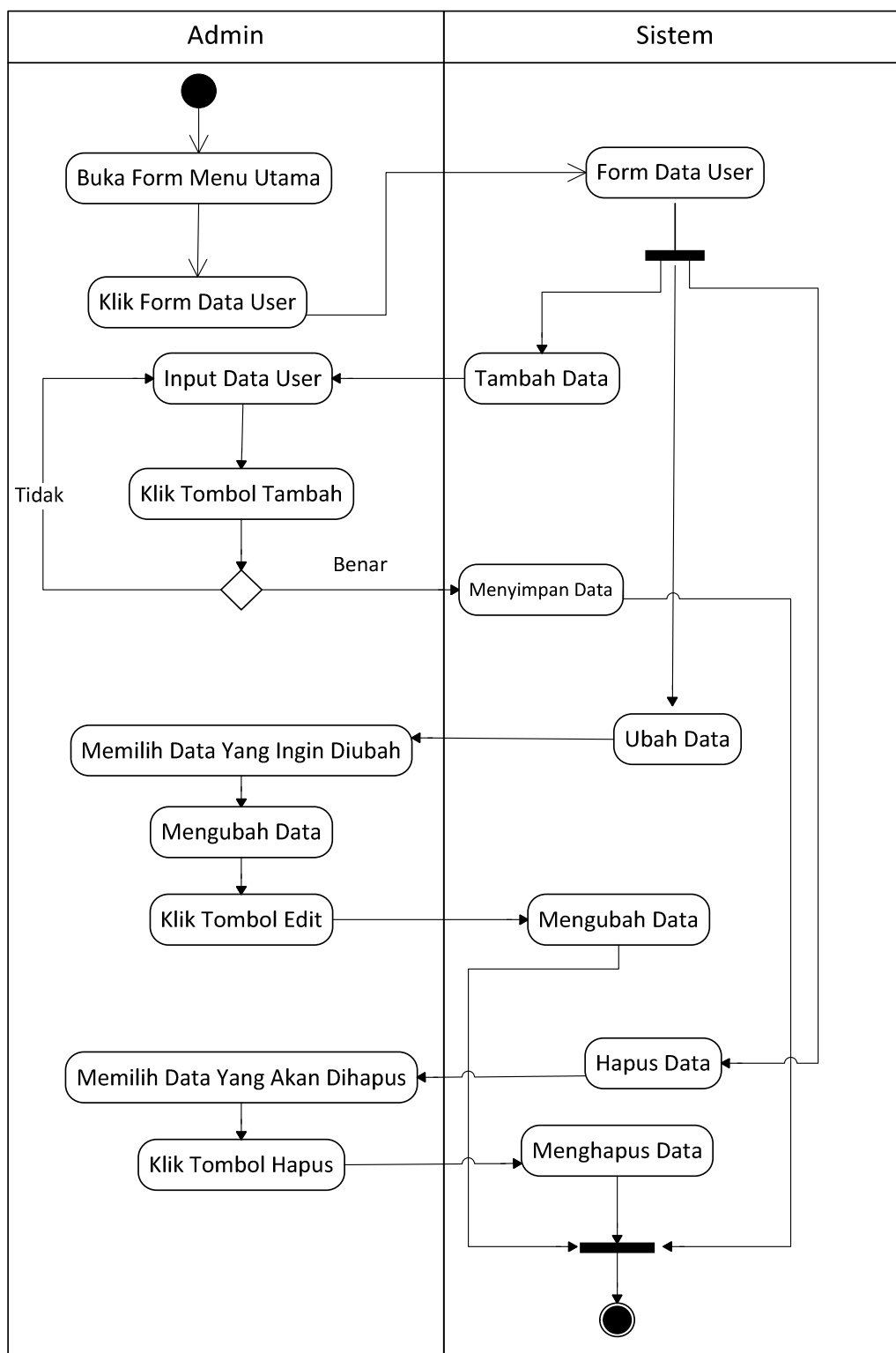
Activity Diagram dari Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

1. *Activity Diagram Login***Gambar III.3. Activity Diagram Login**2. *Activity Diagram Menu Utama*



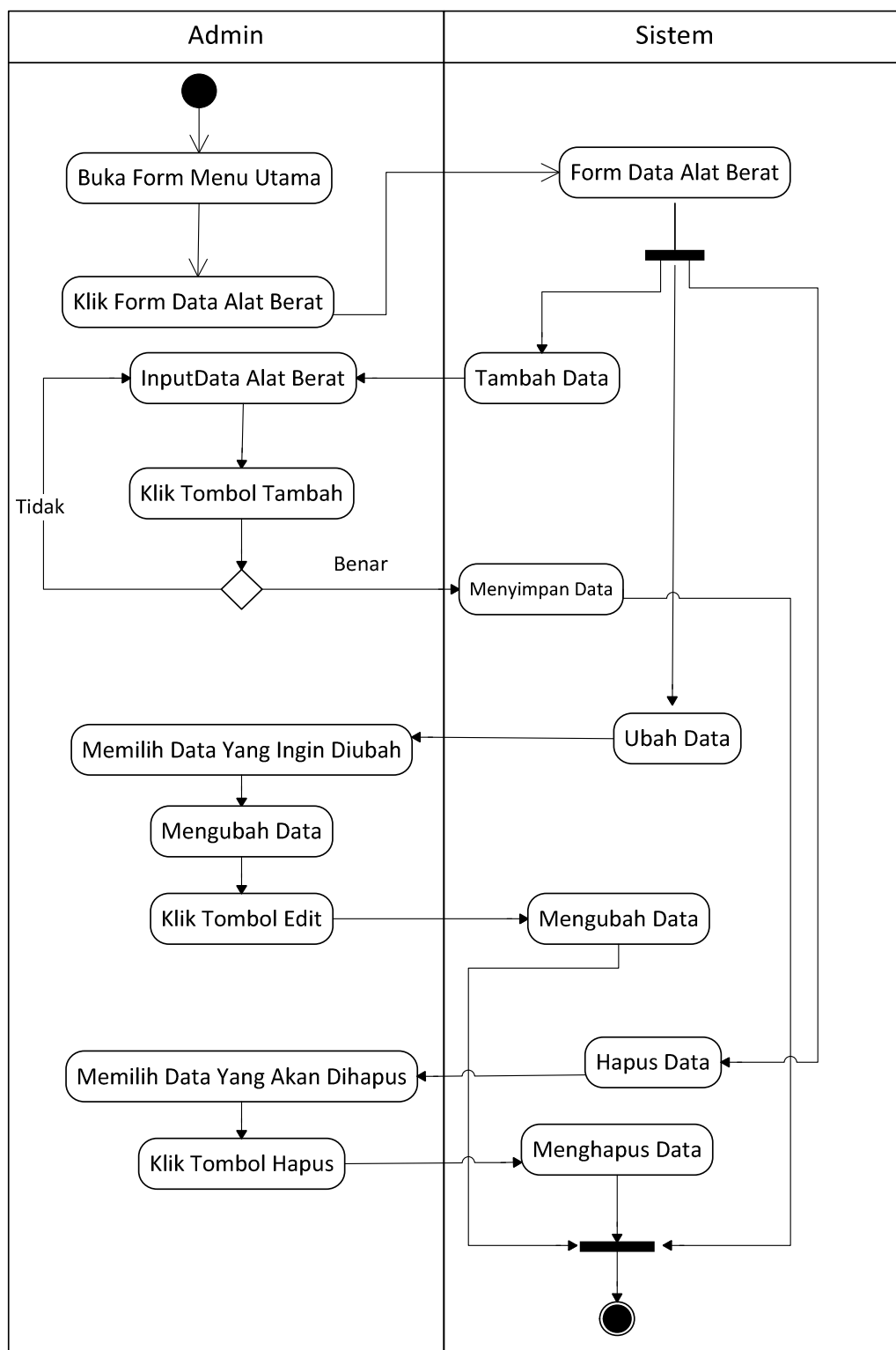
Gambar III.4. Activity Diagram Menu Utama

3. *Activity Diagram Mengolah Data User*



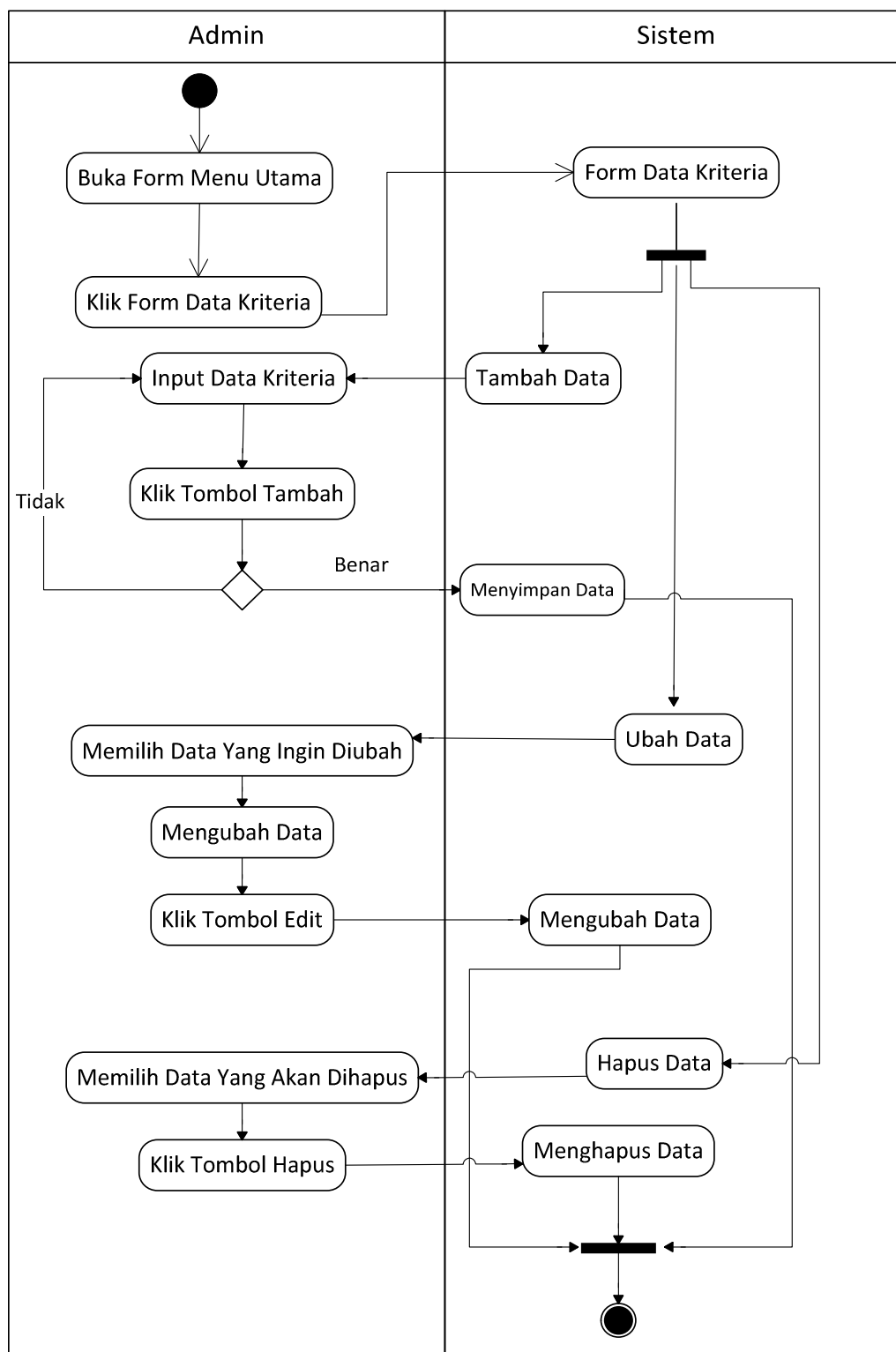
Gambar III.5. Activity Diagram Mengolah Data User

4. Activity Diagram Mengolah Data Alat Berat



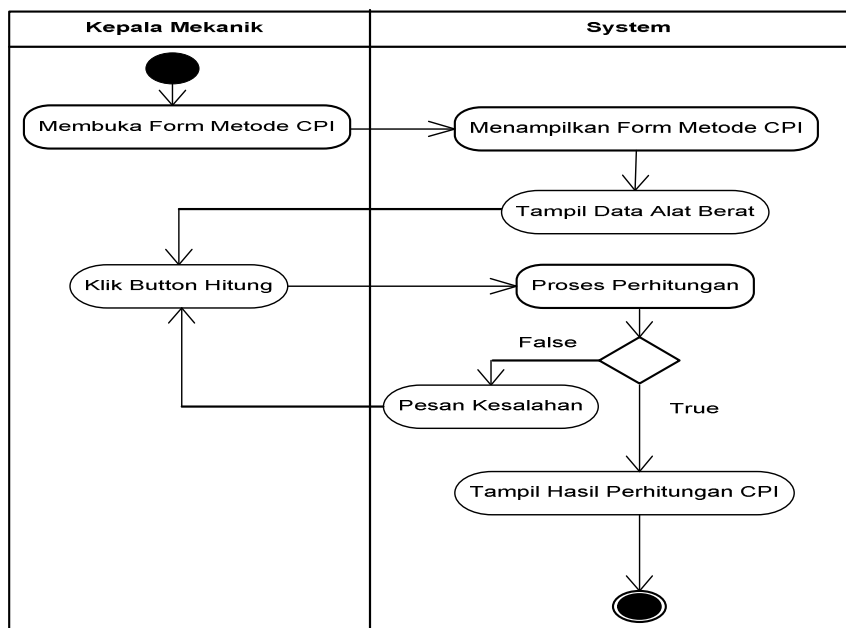
Gambar III.6. Activity Diagram Mengolah Data Alat Berat

5. Activity Diagram Mengolah Data Kriteria



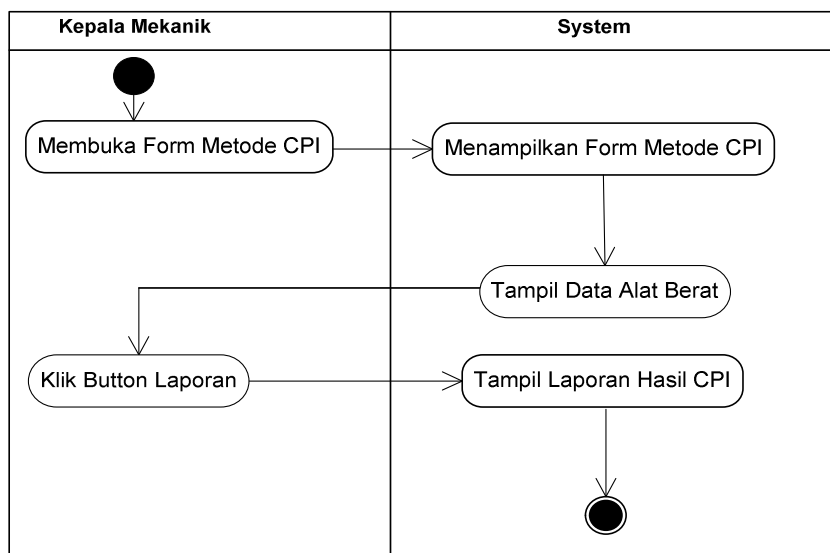
Gambar III.7. Activity Diagram Mengolah Data Kriteria

6. Activity Diagram Perhitungan Metode CPI (*Composite Performance Index*)



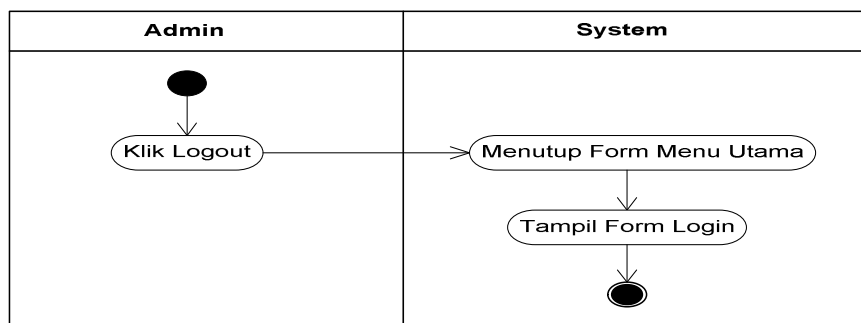
Gambar III.8. Activity Diagram Perhitungan Metode CPI (Composite Performance Index)

7. *Activity Diagram Laporan*



Gambar III.9. Activity Diagram Laporan

8. *Activity Diagram Log Out*

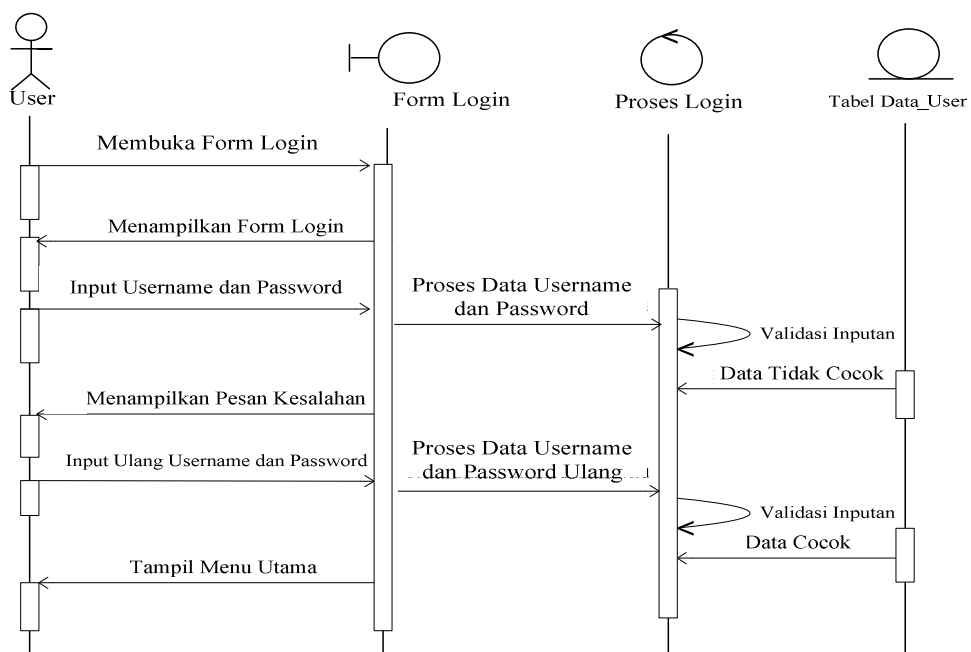


Gambar III.10. Activity Diagram Log Out

III.3.4. Sequence Diagram

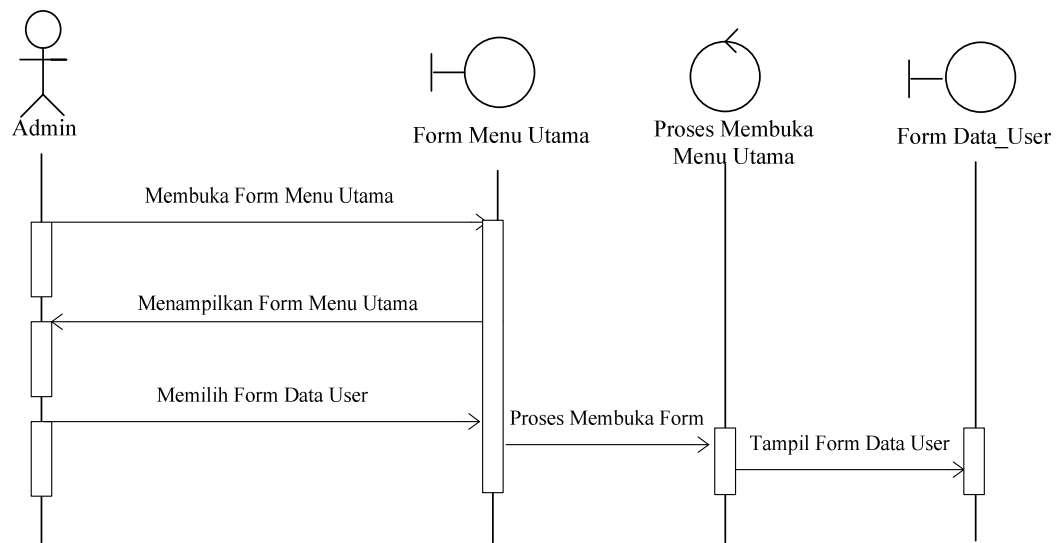
Sequence Diagram dari Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelayakan Penggunaan Alat Berat Dengan Metode Composite Performance Index Pada CV. Irwan Alat Berat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

1. *Sequence Diagram Login*



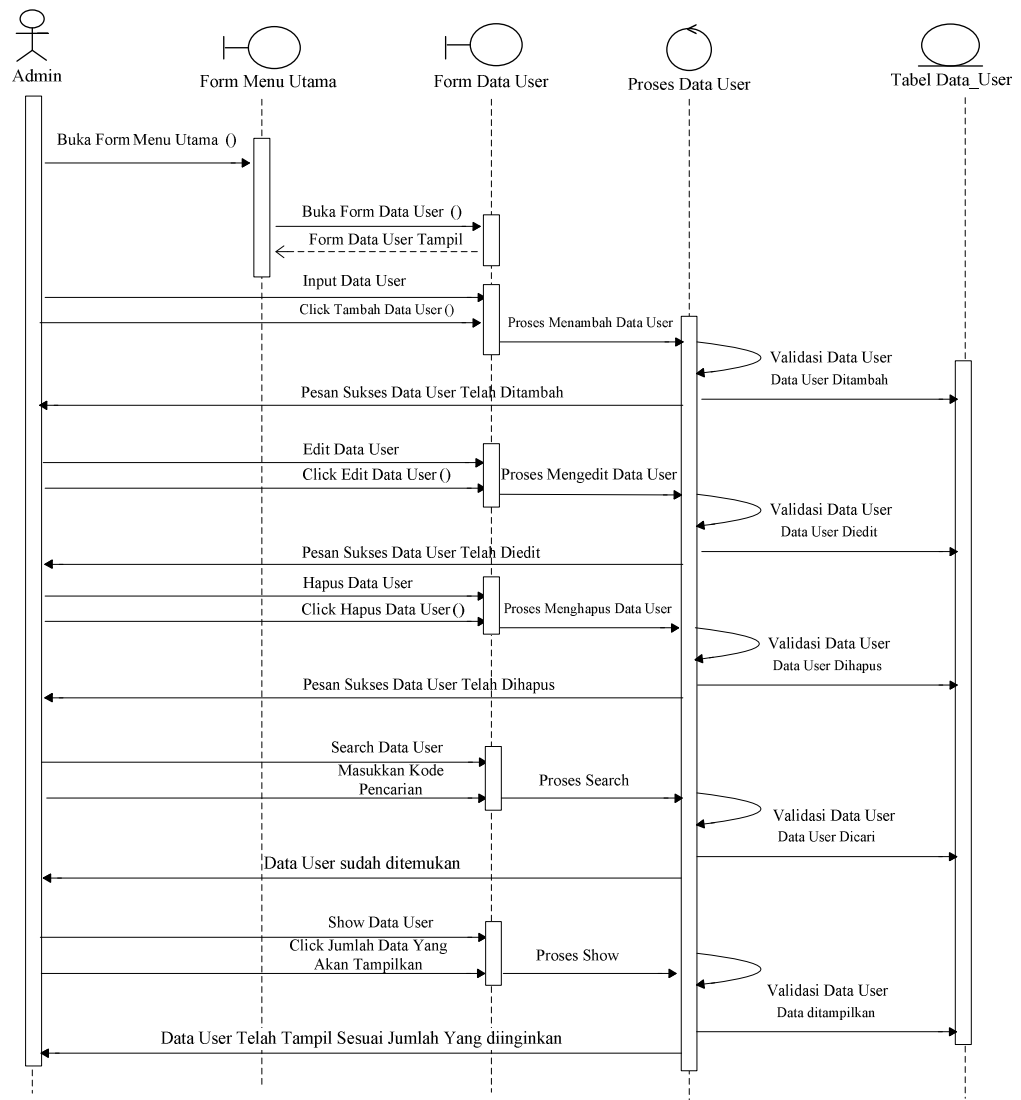
Gambar III.11. Sequence Diagram Login

2. *Sequence Diagram Form Menu Utama*



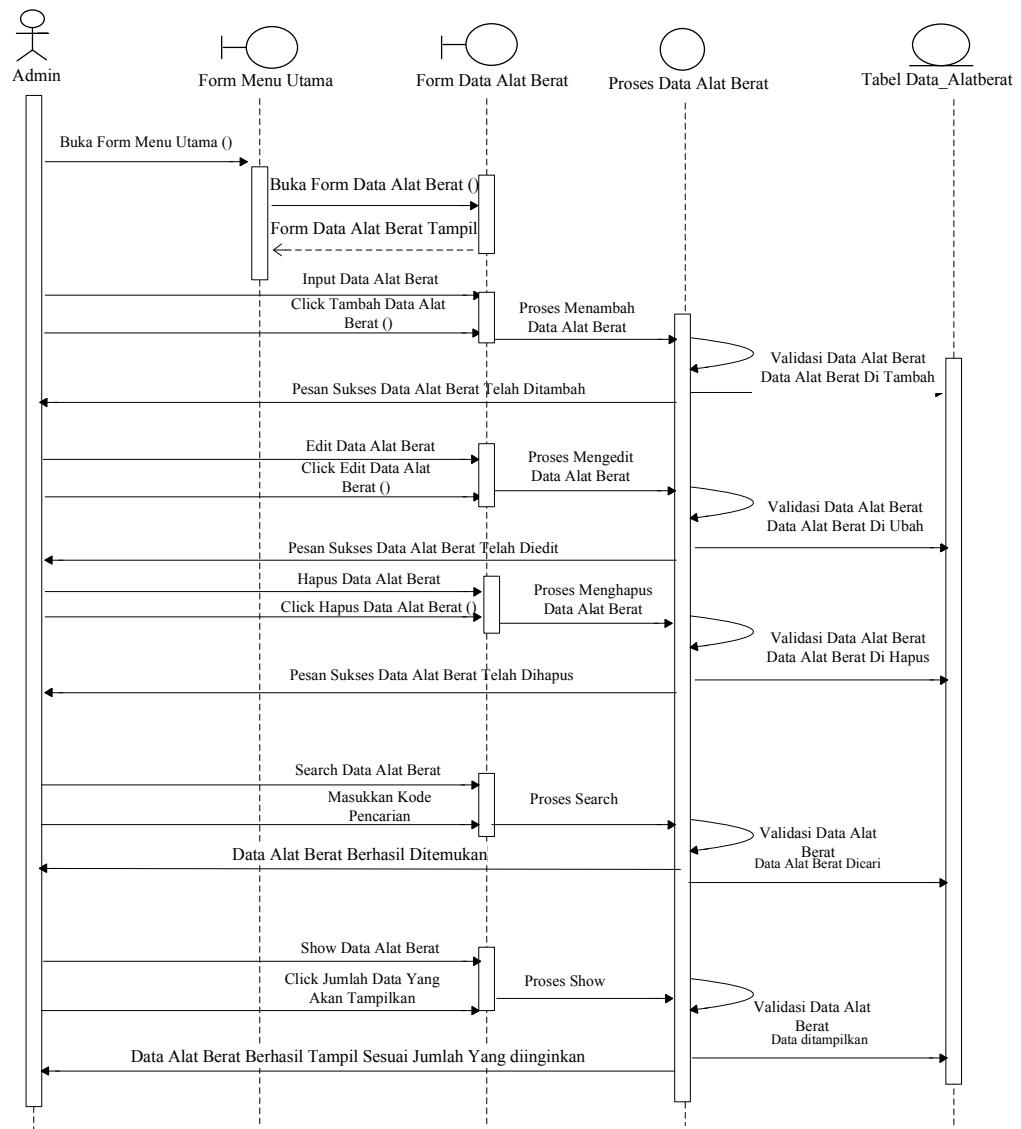
Gambar III.12. Sequence Diagram Form Menu Utama

3. *Sequence Diagram Mengolah Data User*



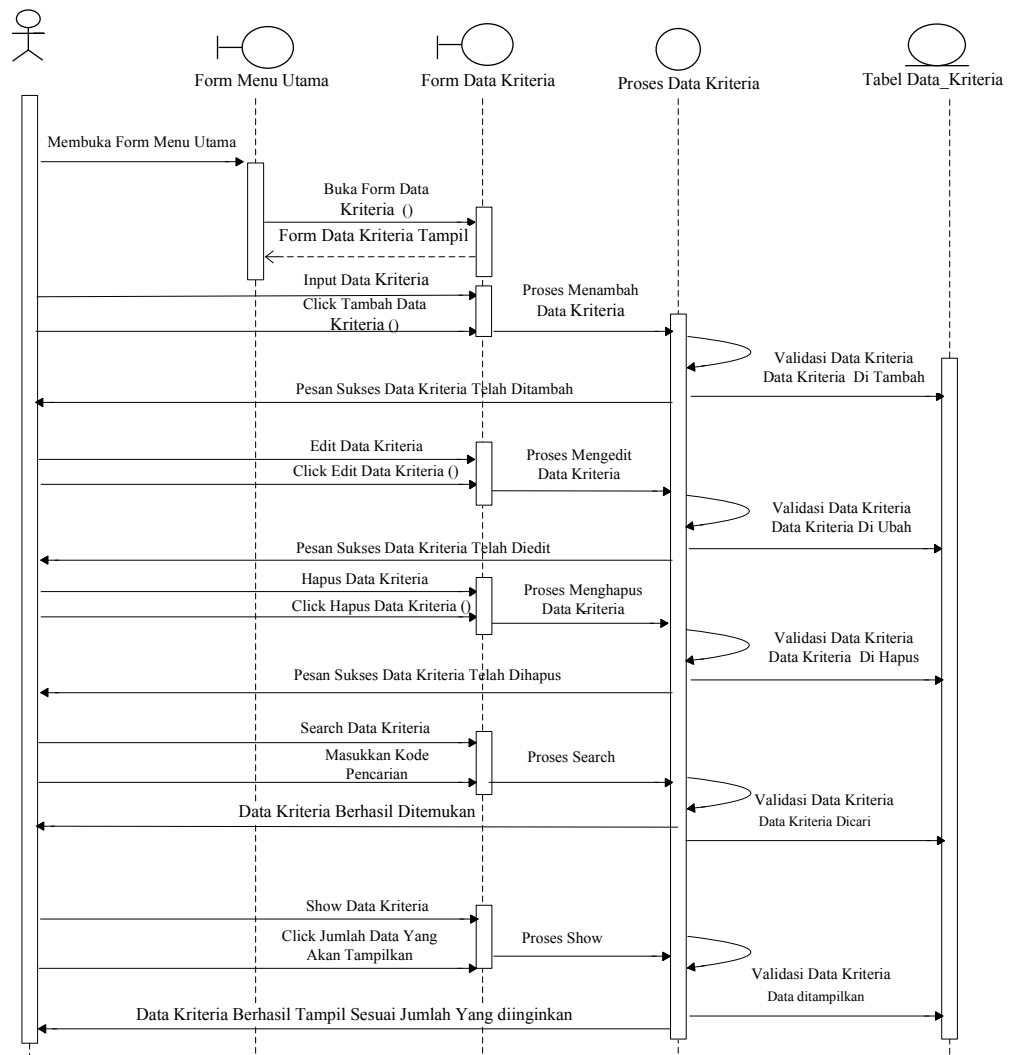
Gambar III.13. Sequence Diagram Mengolah Data User

4. *Sequence Diagram Mengolah Data Alat Berat*



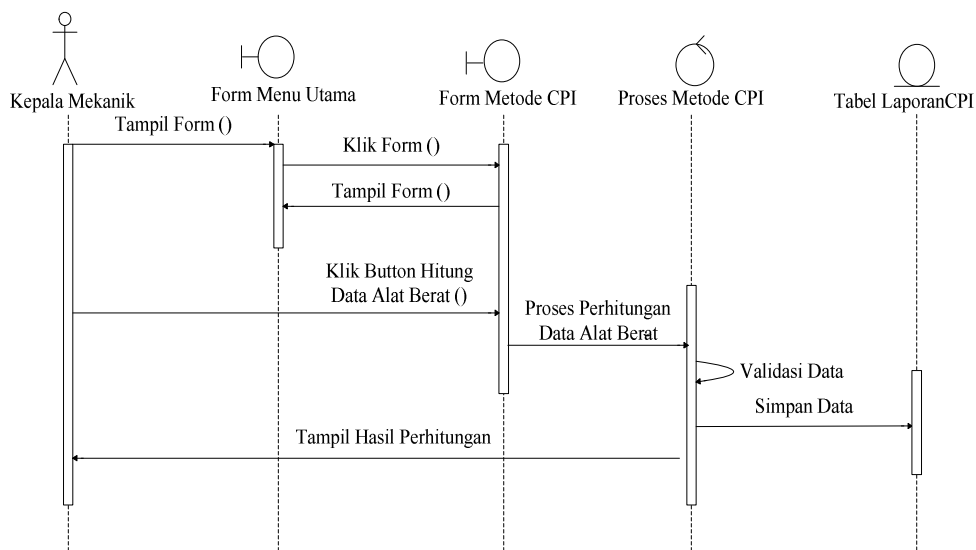
Gambar III.14. Sequence Diagram Mengolah Data Alat Berat

5. *Sequence Diagram Mengolah Data Kriteria*



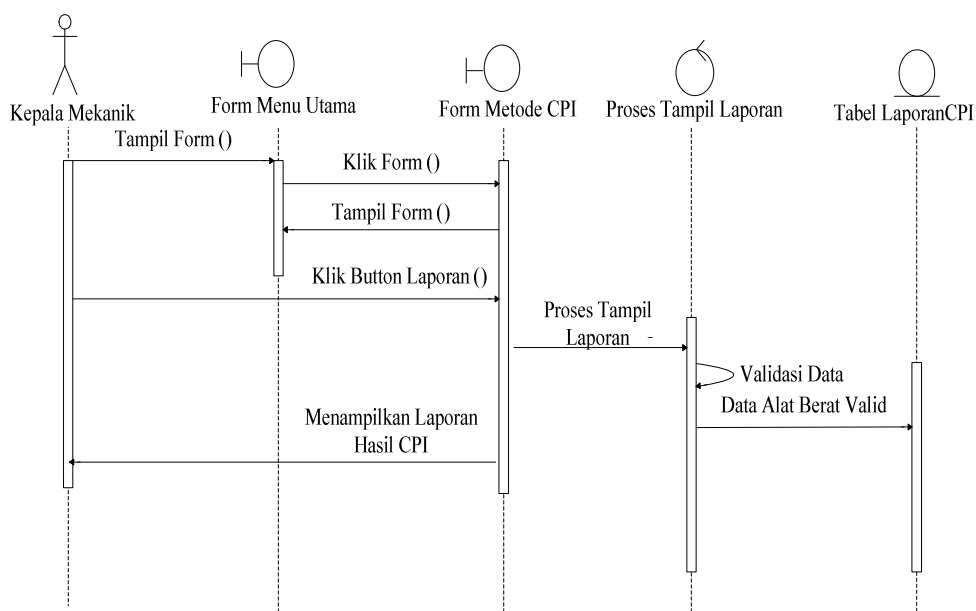
Gambar III.15. Sequence Diagram Mengolah Data Kriteria

6. *Sequence Diagram Perhitungan Metode CPI (Composite Performance Index)*



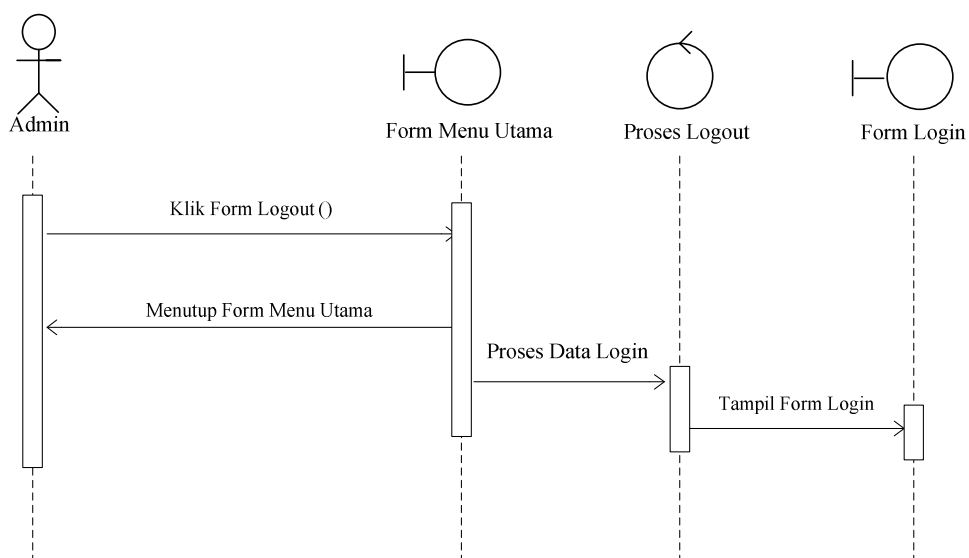
Gambar III.16. Sequence Diagram Perhitungan Metode CPI (Composite Performance Index)

7. Sequence Diagram Laporan



Gambar III.17. Sequence Diagram Laporan

8. Sequence Diagram Log Out



Gambar III.18. Sequence Diagram Log Out

III.4. Desain Database

Perancangan basis data untuk sistem yang akan dibangun dimulai dengan membuat kamus data, struktur tabel dan diagram relasi antar entitas pada sistem manajemen basis data. Sebelum desain basis data terdiri dari tahap melakukan normalisasi tabel dan struktur desain tabel.

III.4.1. Normalisasi

Normalisasi dilakukan untuk menyempurnakan bentuk tabel yang ada, menyeimbangkan antara satu tabel dengan tabel lainnya dengan melakukan relasi pada tabel, hal ini digunakan untuk memudahkan sistem membaca tabel, seperti dalam eksekusi penghapusan ataupun edit data pada tabel. Normalisasi terbagi dalam beberapa urutan atau macam teknik, yaitu seperti berikut ini :

1. Bentuk Tidak Normal

Adapun bentuk tabel normalisasi tidak normal dapat dilihat pada Tabel III.15 berikut ini :

Tabel III.11. Bentuk Tidak Normal

Kodealatberat	Namaalatberat	Kriteria	Peringkat
A0001	Buldozer	Kecepatan alat	1
A0001	Compactor	Kapasitas angkat	2
A0003	Motor Grader	Kapasitas daya	3
A0002	Crane	Kapasitas angkat	5
A0002	Excavator	Jarak tempuh	4

2. Bentuk Normal Pertama

Adapun bentuk tabel normalisasi pertama atau 1NF dapat dilihat pada Tabel III.16 berikut ini :

Tabel III.12. Bentuk 1NF

Kodealatberat	Namaalatberat	Kriteria	Peringkat
A0001	Buldozer	Kecepatan alat	1
A0002	Compactor	Kapasitas angkat	2
A0003	Motor Grader	Kapasitas daya	3
A0004	Crane	Kapasitas angkat	5
A0005	Excavator	Jarak tempuh	4

3. Bentuk Normal Kedua

Adapun bentuk tabel normalisasi kedua atau 2NF dapat dilihat pada Tabel III.17, Tabel III.18 dan Tabel III.19 berikut ini :

Tabel III.13. Tabel Alat Berat

Kodealatberat	Namaalatberat
A0001	Buldozer
A0002	Compactor
A0003	Motor Grader
A0004	Crane
A0005	Excavator

Tabel III.14. Tabel Kriteria

KodeKriteria	Kriteria
K0001	Kecepatan alat
K0002	Kapasitas angkat
K0003	Kapasitas daya
K0004	Jarak tempuh

Tabel III.15. Tabel Laporan CPI (*Composite Performance Index*)

Kodealatberat	Namaalatberat	Peringkat
A0001	Buldozer	1
A0002	Compactor	2
A0003	Motor Grader	3
A0004	Crane	5
A0005	Excavator	4

4. Bentuk Normal Ketiga

Adapun bentuk tabel normalisasi ketiga atau 3NF dapat dilihat pada Tabel III.20 dan Tabel III.21 berikut ini :

Tabel III.16. Tabel Alat Berat

KodeAlatberat	Namaalatberat
A0001	Buldozer
A0002	Compactor
A0003	Motor Grader
A0004	Crane
A0005	Excavator

**Tabel III.17. Tabel Laporan CPI
(*Composite Performance Index*)**

Kodealatberat	Namaalatberat	Peringkat
A0001	Buldozer	1
A0002	Compactor	2
A0003	Motor Grader	3
A0004	Crane	5
A0005	Excavator	4

III.4.2. Desain Tabel

Setelah melakukan normalisasi selanjutnya adalah merancang struktur tabel pada *database* yang akan dibuat. Berikut adalah struktur tabel yang akan dirancang :

1. Tabel login

Struktur tabel data *user* dapat dilihat pada tabel III.18.

Nama Database : dbalatberat

Nama Tabel : login

Primary Key : id

Tabel III.18. Tabel login

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
*id	Int	11
username	Varchar	50
password	Varchar	50
Nama	Varchar	100
Status	Varchar	20

2. Tabel Data Alat Berat

Struktur tabel data alternatif dapat dilihat pada tabel III.19.

Nama Database : dbalatberat

Nama Tabel : data_alatberat

Primary Key : id

Tabel III.19. Tabel Data Alat Berat

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
*id	Int	11
Kd	Varchar	10
Tipe	Varchar	30
Nm	Varchar	100
C1	Varchar	20

C2	Varchar	20
C3	Varchar	20
C4	Varchar	20
C5	Varchar	20
C6	Varchar	20
C7	Varchar	20

3. Tabel Data Kriteria

Struktur tabel data kriteria dapat dilihat pada tabel III.20.

Nama Database : dbalatberat

Nama Tabel : data_kriteria

Primary Key : id

Tabel III.20. Tabel Data Kriteria

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
*id	int	11
Kd	Varchar	10
nm	Varchar	100
bobot	Varchar	20

4. Tabel satu (hasil perhitungan nilai alternatif pada setiap kriteria)

Struktur tabel satu dapat dilihat pada tabel III.20.

Nama Database : dbalatberat

Nama Tabel : satu

Primary Key : -

5. Tabel III.21. Tabel satu

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
Kd	Varchar	10
Tipe	Varchar	30

Nm	Varchar	100
c1	Varchar	20
c2	Varchar	20
c3	Varchar	20
c4	Varchar	20
c5	Varchar	20
c6	Varchar	20
c7	Varchar	20

6. Tabel hasil (Laporan perhitungan CPI (*Composite Performance Index*))

Struktur tabel hasil dapat dilihat pada tabel III.22.

Nama Database : dbalatberat

Nama Tabel : hasil

Primary Key : -

Tabel III.22. Tabel hasil

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
Kd	Varchar	20
Tipe	Varchar	30
Nm	Varchar	100
nilai	Varchar	50

III.5. Desain *User Interface*

Tahap perancangan selanjutnya adalah desain *user interface*, yang meliputi desain *input system*, *output* dan *database*.

1. Desain *Form Login*



Desain *form login* dapat dilihat di gambar III.19 sebagai berikut :

Logo	CV. IRWAN ALAT BERAT
<div data-bbox="571 1191 1161 1525" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: fit-content;"><p data-bbox="651 1211 1082 1240">Silahkan anda login terlebih dahulu.</p><input data-bbox="592 1290 1139 1357" type="text" value="XXXXXXXXXX"/> <input data-bbox="592 1368 1139 1435" type="text" value="XXXXXXXXXX"/> <input data-bbox="592 1447 1139 1514" type="button" value="Login"/></div>	

Gambar III.19. Desain *Form Login*

2. Desain *Form* Menu Utama

Desain *form* menu utama dapat dilihat pada gambar III.20 sebagai berikut :

Logo	CV. IRWAN ALAT BERAT
DASHBOARD  	
MENU UTAMA	
DATA USER	
DATA ALAT BERAT	
DATA KRITERIA	
METODE	

Gambar III.20. Desain *Form* Menu Utama

3. Desain *Form Data User*

Desain *form data user* dapat dilihat pada gambar III.21 sebagai berikut :

The dashboard layout is as follows:

- Header:** Logo on the left, **CV. IRWAN ALAT BERAT** on the right.
- Navigation Bar:** DASHBOARD with a hamburger menu icon on the left and a circular profile icon on the right.
- Main Content Area:**
 - Sidebar (Left):** Four menu items: MENU UTAMA, DATA USER, DATA ALAT BERAT, and DATA KRITERIA.
 - Buttons:** A 'TAMBAH' button is located above the search bar.
 - Search:** A search bar with the label 'Search :'.
 - Dropdown:** A 'Show' dropdown menu.
 - Data Table:**

No	Username	Password	Nama Lengkap	Status	Aksi
99	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxx	E H

Gambar III.21. Desain *Form Data User*

4. Desain *Form* Data Alat Berat

Desain *form* Data Alat Berat dapat dilihat pada gambar III.22 sebagai berikut:

The dashboard layout is as follows:

- Header:** Logo on the left, "CV. IRWAN ALAT BERAT" in the center.
- Navigation Bar:** "DASHBOARD" with a hamburger menu icon on the left and a circular profile icon on the right.
- Left Sidebar:** Four buttons: "MENU UTAMA", "DATA USER", "DATA ALAT BERAT", and "DATA KRITERIA".
- Top Right:** "TAMBAH" button and a "Search :
- Table:** A table with the following structure:

No	Kode Alat	Tipe Alat	Nama Alat	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	Aksi
99	xxxx	xxxx	xxxx	99	99	99	99	99	99	99	E H

Gambar III.22. Desain *Form* Data Alat Berat

5. Desain *Form* Data Kriteria

Desain *form* data kriteria dapat dilihat pada gambar III.23 sebagai berikut :

The image shows a web dashboard interface for CV. IRWAN ALAT BERAT. At the top, there is a header with a 'Logo' placeholder and the company name 'CV. IRWAN ALAT BERAT'. Below the header is a navigation bar containing 'DASHBOARD' with a hamburger menu icon and a circular profile icon. The main content area features a left sidebar with four menu items: 'MENU UTAMA', 'DATA USER', 'DATA ALAT BERAT', and 'DATA KRITERIA'. To the right of the sidebar, there are two buttons: 'TAMBAH' and a search input field labeled 'Search :'. Below these is a 'Show' label followed by a numeric input field. The central part of the dashboard displays a table with the following data:

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Aksi
99	xxxx	xxxx	99	<input type="button" value="E"/> <input type="button" value="H"/>

Gambar III.23. Desain Form Data Kriteria

6. Desain Form Perhitungan Metode CPI (*Composite Performance Index*)

Desain form Perhitungan Metode CPI (*Composite Performance Index*) dapat dilihat pada gambar III.24 sebagai berikut :

Logo	CV. IRWAN ALAT BERAT																															
DASHBOARD ☰				◯																												
MENU UTAMA	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> HITUNG RHITUNGAN METODE CPI </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kode Alat</th> <th>Tipe Alat</th> <th>Nama Alat</th> <th>c1</th> <th>c2</th> <th>c3</th> <th>c4</th> <th>c5</th> <th>c6</th> <th>c7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>99</td> <td>xxxx</td> <td>xxxx</td> <td>xxxx</td> <td>99</td> <td>99</td> <td>99</td> <td>99</td> <td>99</td> <td>99</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>										No	Kode Alat	Tipe Alat	Nama Alat	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	99	xxxx	xxxx	xxxx	99	99	99	99	99	99	99
No	Kode Alat	Tipe Alat	Nama Alat	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7																						
99	xxxx	xxxx	xxxx	99	99	99	99	99	99	99																						
DATA USER																																
DATA ALAT BERAT																																
DATA KRITERIA																																

Gambar III.24. Desain Form Perhitungan CPI (Composite Performance Index)

7. Desain Laporan

Desain laporan yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar III.25 sebagai berikut :

