

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1. Analisis Sistem yang Berjalan

Analisis sistem pada yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Suku Cadang alat Berat menggunakan metode Perbandingan Eksponensial pada PT. Primakwarsa Gemilang, pada permasalahan sistem sebelumnya yaitu belum berkembangnya suatu sistem pendukung keputusan mengenai pemilihan pembelian suku cadang alat berat. Adapun analisis sistem ini meliputi *input*, proses dan *output* yang dijabarkan sebagai berikut :

III.1.1. Analisis *Input*

Analisis sistem *input* bertujuan untuk mendeskripsikan mengenai kelemahan terhadap sistem yang sedang berjalan. Analisa input pada sistem pemilihan suku cadang alat berat yang lama adalah melihat kualitas suku cadang dengan data yang terdapat pada setiap brosur suku cadang tersebut, sehingga perusahaan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan perbandingan suku cadang dari setiap produk.

Tabel III.1. Tabel Alet

| <u>Kode Alat</u> | <u>Kategori</u> | <u>Nama Alat</u> | <u>Merk</u> | <u>Spesifikasi</u> | <u>Harga</u> | <u>UE</u> | <u>Garansi</u> | <u>Grade</u> |
|------------------|-----------------|---|-------------|---|--------------|-----------|----------------|--------------|
| A0001 | Lubrication | Engine Oil Caltex Delo Gold Ultra | Caltex | API CH-4, CG-4, CF-4, CF, CD • API SL • ACEA E3-96 • JASO DH-1 Engine Tests • Caterpillar ECF- 1 • Cummins CES 20072, 20071 • Mercedes-Benz 228.3 • MAN 271 (Pending) • Volvo VDS-2 (Pending) • Mack EO-M, EO-L | 10000000 | 2 | 0 | 1 |
| A0002 | Lubrication | Plutus Turbo Oil | Plutus | PLUTUS TURBO Turbine Oil memenuhi standar yang dipersyaratkan seperti Cincinati Machine P-38, P- 55, P-54 dan P-57, GEK-32568F, Solar Turbines ES9-224, U.S.MilitaryMIL- H-17672D, DIN51524 Part I, Hagglunds Denison HF-1 dan HF-0, tersedia dalam beragam kekentalan, ISO VG 32, 46, 68, 100, 150. | 8500000 | 2 | 0 | 3 |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------|-----------------------------------|--------------|---|---------|---|---|---|
| A0003 | Lubrication | Dupersol Vulcan SAE- 40 CF4 | Duper sol | <p>Vulcan S Diesel Engine Oil Is A Heavy Duty Diesel Engine Lubricants Are Made From High Quality Lube Base Oil, Suitable For Use In Large Diesel Engines Mapun Stationary Diesel Engines. Vulcan S Is Able To Provide Protection Against Wear, Oxidation, Rust And Corrosion And Is Able To Keep Engines Clean.</p> <p>Vulcan S Has A High Viscosity Index And Is The Viscosity Sae 40</p> <p>Quality: Vulcan S Diesel Engine Oil Meets Specification Api Service Cf4.</p> <p>Purpose: Vulcan S Is A Versatile Engine Oil Recommended Both The Use Of Diesel Engines In Vehicles, Diesel Engines Of Heavy Equipment, Both Mobile And Stationary. This Product Can Also Be Used For Small Machines Such As Trucks, Farm Equipment And Other Light Industrial Equipment.</p> | 6850000 | 1 | 0 | 2 |
|-------|-------------|-----------------------------------|--------------|---|---------|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|-------|---------|--------------------------------|--------|--|---------|---|---|---|
| A0004 | Cooling | Hayden Engine Cooler | Hayden | Every 20° drop in operating temperature can double oil and equipment life. Use a transcooler if you: Tow boats, trailers or fifth wheels Drive in stop-and-go traffic Climb steep grades Drive in hot weather. | 4850000 | 4 | 1 | 2 |
| A0005 | Cooling | Fluidyne Therm-Hx Engine | Nascar | Dimensions: 14.75" x 6.25" x 2.75" Oil Capacity: 1.15 quarts / 1.088 liters Dry Weight: 6.75 lbs Fittings: (2) AN - 12 & (1) 1/2" NPT All-aluminum construction Perfect for all your rear-end, transmission, and engine oil cooling needs. Features extruded oval tubes and patented lanced offset oil flow turbulators resulting in the most efficient oil coolers available. Double-pass design for maximum cooling efficiency Designed for late model race cars. Oil Cooler dimensions do not include the brackets or fitting lengths. | 3835000 | 4 | 2 | 2 |

| | | | | | | | |
|-------|---------|--|------------|--|---------|---|---|
| A0006 | Cooling | Engine Transmission Cooler 10- AN | Beyo nd | <p>Universal 9 Row Aluminum Oil Cooler With Oil Filter Relocation Adapter Kit CNC Machine Made From High Quality Billet Aluminum Materials Made By OEM Approved & ISO Certified Manufacturers With Materials That Meets Or Exceeds Strict OEM Requirements Can Be Used On Engines, Transmissions, Or Rear Differentials Plate & Fin Core Design For Very Effective Cooling Of Hot Engine Oil 1x 60" & 1x 66" Stainless Steel Braided Nylon Oil Lines Hoses For Fully Reinforced Strength Works Well With Turbo Charged / Super Charger / High Performance Engines Oil Cooler Dimensions: Overall - L: 12.5" x W: 2" x H: 7" ; Core Size: L: 9" x W: 2" x H: 5.5" Oil Filter Relocator Has Two 1/8 NPT Ports For Sensors And Two AN-10 Fittings For Oil Cooler Applications Inlet / Outlet: 10AN (AN- Fittings) Please Take</p> | 2585000 | 2 | 1 |
|-------|---------|--|------------|--|---------|---|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | Correct Measurements Of Item To Confirm It Will Fit In The Location Provided For Your Vehicle * This Will Require Modifications To Mount Properly Onto Car; Additional Fittings / Lines / Relocation Of Components May Be Required * | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

III.1.2. Analisis Proses

Proses penentuan nilai suku cadang alat berat yang sedang berjalan masih melalui proses manual, data suku cadang alat berat diperoleh oleh perusahaan kemudian data di periksa ulang untuk menyesuaikan suku cadang alat berat dengan kondisi suku cadang alat berat yang telah direkomendasikan.

III.1.3. Analisis Output

Analisa *Output* yang dihasilkan dari sistem yang sedang berjalan adalah adalah informasi-informasi mengenai data spesifikasi suku cadang alat berat yang layak untuk direkomendasikan atau tidak terhadap suku cadang alat berat yang sesuai dengan kebutuhan pada perusahaan.

| PT. PRIMAKWARSA GEMILANG Jl. Tuasan No. 48, Kota Medan, North Sumatera, Indonesia | | | | | |
|--|----------|-----------|---------------|-----------|-------------|
| Nama Alat | Merk | Harga | Umur Ekonomis | Garansi | Kualitas |
| Fluidyne Therm-Hx Engine | Nascar | 1.000.000 | 2 tahun | 2 bulan | Sangat baik |
| Engine Transmission Cooler 10-AN | Beyond | 850.000 | 2 tahun | 1 tahun | Sangat baik |
| Hayden Engine Cooler | Hayden | 680.000 | 2 tahun | 1 tahun | Sangat baik |
| Plutus Turbo Oil | Plutus | 380.000 | 4 bulan | Tidak ada | baik |
| Dupersol Vulcan SAE-40 CF4 | Dupersol | 250.000 | 4 bulan | Tidak ada | baik |
| Engine Oil Caltex Delo Gold Ultra | Caltex | 180.000 | 2 bulan | Tidak ada | baik |

Gambar III.2. Laporan Rekomendasi

III.2. Penerapan MPE

Formulasi perhitungan skor untuk setiap alternatif dalam metode perbandingan eksponensial adalah sebagai berikut :

$$TN_i = \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j}$$

(Sumber : Imam Subarkah ; 2012 : 4)

Dengan penjabaran :

TN_i = Total nilai alternatif ke i

RK_{ij} = Derajat Kepentingan relatif kriteria ke j pada pilihan keputusan i

TKK_j = Derajat kepentingan kriteria keputusan ke j ; $TKK_j > 0$; bulat

n = Jumlah pilihan keputusan

m = Jumlah kriteria keputusan

Penentuan tingkat kepentingan kriteria dilakukan dengan cara wawancara dengan pakar atau melalui kesepakatan curah pendapat. Sedangkan Penentuan skor alternatif pada kriteria tertentu dilakukan dengan memberi nilai setiap alternatif berdasarkan nilai kriterianya.

Semakin besar nilai alternatif semakin besar pula skor alternatif tersebut. Total skor masing-masing alternatif keputusan akan relatif berbeda secara nyata karena adanya fungsi eksponensial. Fungsi eksponensial adalah salah satu fungsi yang paling penting dalam matematika, fungsi tersebut berfungsi sebagai bahan perbandingan untuk mengambil suatu keputusan (Imam Subarkah ; 2012 : 4).

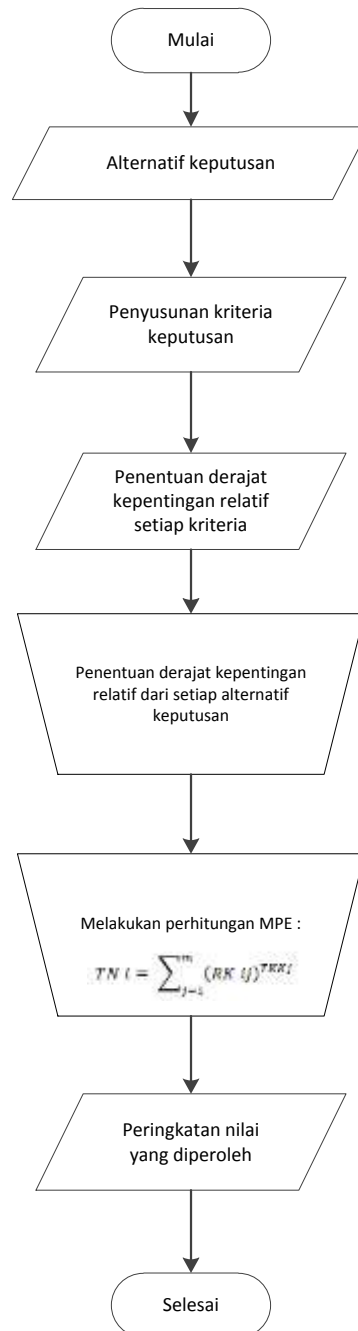
III.2.1.Langkah-Langkah Metode Perbandingan Eksponensial

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pemilihan keputusan dengan MPE adalah:

1. Penentuan alternatif keputusan,
2. Penyusunan kriteria keputusan yang akan dikaji,
3. Penentuan derajat kepentingan relatif setiap kriteria keputusan dengan menggunakan skala konversi tertentu sesuai keinginan pengambil keputusan,
4. Penentuan derajat kepentingan relatif dari setiap alternatif keputusan, dan
5. Pemingkatan nilai yang diperoleh dari setiap alternatif keputusan

III.2.2. Flowchart Metode MPE

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program, berikut ini *flowchart* metode *MPE* dapat dilihat pada gambar III.3:



Gambar III.3. Flowchart Metode MPE

III.2.1. Studi Kasus MPE

Tabel III.2. Tabel Kategori

| <u>Kategori</u> | <u>Harga</u> | <u>UE</u> | <u>Garansi</u> | <u>Grade</u> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| Clutch | 6 | 6 | 6 | 9 |
| Cooling | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Engine Electrical | 10 | 9 | 10 | 10 |
| Front Axle | 10 | 9 | 10 | 8 |
| Fuel | 9 | 9 | 7 | 7 |
| Intake and Exhaust | 9 | 7 | 6 | 7 |
| Lubrication | 8 | 9 | 8 | 9 |
| Propeller Shaft | 10 | 8 | 7 | 9 |
| Steering | 10 | 7 | 8 | 9 |

Tabel III.3. Tabel Kategori

| <u>Kode Alat</u> | <u>Kategori</u> | <u>Nama Alat</u> | <u>Merk</u> | <u>Spesifikasi</u> | <u>Harga</u> | <u>UE</u> | <u>Garansi</u> | <u>Grade</u> |
|------------------|-----------------|---|-------------|---|--------------|-----------|----------------|--------------|
| A0001 | Lubrication | Engine Oil Caltex Delo Gold Ultra | Caltex | API CH-4, CG-4, CF-4, CF, CD | 9800000 | 3 | 0 | 1 |
| A0002 | Lubrication | Plutus Turbo Oil | Plutus | PLUTUS TURBO Turbine Oil memenuhi standar yang dip... | 9500000 | 2 | 0 | 3 |
| A0003 | Lubrication | Dupersol Vulcan SAE- 40 CF4 | Dupersol | Vulcan S Diesel Engine Oil Is A Heavy Duty Diesel ... | 8650000 | 2 | 0 | 2 |
| A0004 | Lubrication | Valper Dimansion Oil | Citgo | KEEP THE RING PISTON SO AS NOT TO TEAR WITH A 10-4... | 7750000 | 4 | 0 | 3 |
| A0005 | Lubrication | Amsoil Engine F- 5KM | Cevron | BLINDS STRONGER PISTONS OVER 5 CIRCLES UNTIL IT RE... | 5650000 | 1 | 0 | 2 |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|--|---------|---|---|---|
| A0006 | Lubrication | Fuliber XT-120 Engine Oil | Autolite | FULIBER XT-120 ENGINE OIL memiliki ketahanan untuk m... | 5187000 | 2 | 0 | 3 |
| A0007 | Lubrication | Plutus Turbo Oil XI-200 | Plutus | Plutus Turbo Oil XI-200 dapat memberi kelembutan u... | 4200000 | 3 | 0 | 2 |
| A0008 | Lubrication | Captern Oil Engine | Agip | Quality: Captern oil engine can drive the piston s... | 3850000 | 3 | 0 | 5 |
| A0009 | Lubrication | Delta Maxoil LX-02 | Autolite | AUTOLITE WHICH MAKES THE PISTON ON THE HEAVY EQUIP... | 3200000 | 1 | 0 | 3 |
| A0010 | Lubrication | Catemperx Class Oil 01 | Bestlube | Catamperx class oil made to render the machine and... | 2000000 | 1 | 0 | 2 |
| A0011 | Cooling | Hayden Engine Cooler | Hayden | Every 20° drop in operating temperature can doubl... | 6850000 | 4 | 1 | 2 |
| A0012 | Cooling | Fluidyne Therm-Hx Engine | Nascar | Dimensions: 14.75" x 6.25" x 2.75" Oil Capacity: ... | 6500000 | 4 | 4 | 2 |
| A0013 | Cooling | Engine Transmission Cooler 10-AN | Beyond | Universal 9 Row Aluminum Oil Cooler With Oil Filte... | 5380000 | 4 | 3 | 3 |
| A0014 | Cooling | Piston cooling nozzle | Nascar | Cut off valve will not if the pressureoil below 2k... | 4210000 | 3 | 2 | 3 |

Sebelum menghitung MPE, kriteria Harga harus di konversi terlebih dahulu kedalam skala 1-10 menggunakan Desil, semakin murah harga alat maka semakin besar bobotnya, sehingga semakin kecil nilai desilnya maka semakin besar pula bobotnya.

Mencari desil dari {2.585.000, 3.835.000, 4.850.000, 4.850.000, 4.850.000, 4.850.000, 4.850.000, 4.850.000, 4.850.000, 4.850.000}

Rumus:

$$\text{Urutan } U_{Di} = i(n+1) : 10$$

$$D_i = x_i + (i - U_{Di}) * (x_{i+1} - x_i)$$

$$\text{Posisi desil ke 1} = 1 \times (10 + 1) / 10 = 1 \times 11 / 10 = 1,1$$

$$\text{Desil Ke 1} = 2.585.000 + [0,1 \times (3.835.000 - 2.585.000)] = 2710000$$

$$\text{Posisi desil ke 2} = 2 \times (10 + 1) / 10 = 2 \times 11 / 10 = 2,2$$

$$\text{Desil Ke 2} = 3.835.000 + [0,2 \times (4.850.000 - 3.835.000)] = 4038000$$

$$\text{Posisi desil ke 3} = 3 \times (10 + 1) / 10 = 3 \times 11 / 10 = 3,3$$

$$\text{Desil Ke 3} = 4.850.000 + [0,3 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

$$\text{Posisi desil ke 4} = 4 \times (10 + 1) / 10 = 4 \times 11 / 10 = 4,4$$

$$\text{Desil Ke 4} = 4.850.000 + [0,4 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

$$\text{Posisi desil ke 5} = 5 \times (10 + 1) / 10 = 5 \times 11 / 10 = 5,5$$

$$\text{Desil Ke 5} = 4.850.000 + [0,5 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

$$\text{Posisi desil ke 6} = 6 \times (10 + 1) / 10 = 6 \times 11 / 10 = 6,6$$

$$\text{Desil Ke 6} = 4.850.000 + [0,6 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

$$\text{Posisi desil ke 7} = 7 \times (10 + 1) / 10 = 7 \times 11 / 10 = 7,7$$

$$\text{Desil Ke 7} = 4.850.000 + [0,7 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

$$\text{Posisi desil ke 8} = 8 \times (10 + 1) / 10 = 8 \times 11 / 10 = 8,8$$

$$\text{Desil Ke 8} = 4.850.000 + [0,8 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

$$\text{Posisi desil ke 9} = 9 \times (10 + 1) / 10 = 9 \times 11 / 10 = 9,9$$

$$\text{Desil Ke 9} = 4.850.000 + [0,9 \times (4.850.000 - 4.850.000)] = 4850000$$

Prioritas Kriteria:

$$\text{Prioritas Harga (P_HR)} = 8$$

$$\text{Prioritas Umur Ekonomis (P_UE)} = 8$$

$$\text{Prioritas Garansi (P_GA)} = 7$$

$$\text{Prioritas Grade (P_GR)} = 7$$

1. Menghitung MPE untuk Alternatif A0004 - Hayden Engine Cooler

$$\text{Variabel H=4850000 UE=4 GA=1 GR=2}$$

$$\text{Desil Harga (4850000)} = 9 \equiv 10 - 9 = 1$$

$$\text{MPE(HR)} = \text{HR} \wedge \text{P_HR} = 1 \wedge 8 = 1$$

$$\text{MPE(UE)} = \text{UE} \wedge \text{P_UE} = 4 \wedge 8 = 65536$$

$$\text{MPE(GA)} = \text{GA} \wedge \text{P_GA} = 1 \wedge 7 = 1$$

$$\text{MPE(GR)} = \text{GR} \wedge \text{P_GR} = 2 \wedge 7 = 128$$

$$\text{Rank MPE} = \text{MPE(HR)} + \text{MPE(UE)} + \text{MPE(GA)} + \text{MPE(GR)} = 65666$$

2. Menghitung MPE untuk Alternatif A0005 - Fluidyne Therm-Hx Engine

$$\text{Variabel H=3835000 UE=4 GA=2 GR=2}$$

$$\text{Desil Harga (3835000)} = 2 \equiv 10 - 2 = 8$$

$$\text{MPE(HR)} = \text{HR} \wedge \text{P_HR} = 8 \wedge 8 = 16777216$$

$$\text{MPE(UE)} = \text{UE} \wedge \text{P_UE} = 4 \wedge 8 = 65536$$

$$\text{MPE(GA)} = \text{GA} \wedge \text{P_GA} = 2 \wedge 7 = 128$$

$$\text{MPE(GR)} = \text{GR} \wedge \text{P_GR} = 2 \wedge 7 = 128$$

$$\text{Rank MPE} = \text{MPE(HR)} + \text{MPE(UE)} + \text{MPE(GA)} + \text{MPE(GR)} = 16843008$$

3. Menghitung MPE untuk Alternatif A0006 - Engine Transmission Cooler 10-AN

$$\text{Variabel H}=2585000 \text{ UE}=2 \text{ GA}=1 \text{ GR}=3$$

$$\text{Desil Harga (2585000)} = 1 \equiv 10 - 1 = 9$$

$$\text{MPE(HR)} = \text{HR} \wedge \text{P_HR} = 9 \wedge 8 = 43046721$$

$$\text{MPE(UE)} = \text{UE} \wedge \text{P_UE} = 2 \wedge 8 = 256$$

$$\text{MPE(GA)} = \text{GA} \wedge \text{P_GA} = 1 \wedge 7 = 1$$

$$\text{MPE(GR)} = \text{GR} \wedge \text{P_GR} = 3 \wedge 7 = 2187$$

$$\text{Rank MPE} = \text{MPE(HR)} + \text{MPE(UE)} + \text{MPE(GA)} + \text{MPE(GR)} = 43049165$$

Berdasarkan perhitungan metode perbandingan eksponensial diatas terhadap beberapa alat berat, dapat dilihat bahwa alat berat yang dipilih karena memiliki range tertinggi adalah Alternatif A0006 - Engine Transmission Cooler 10-AN dengan nilai 43049165

III.3. Desain Sistem

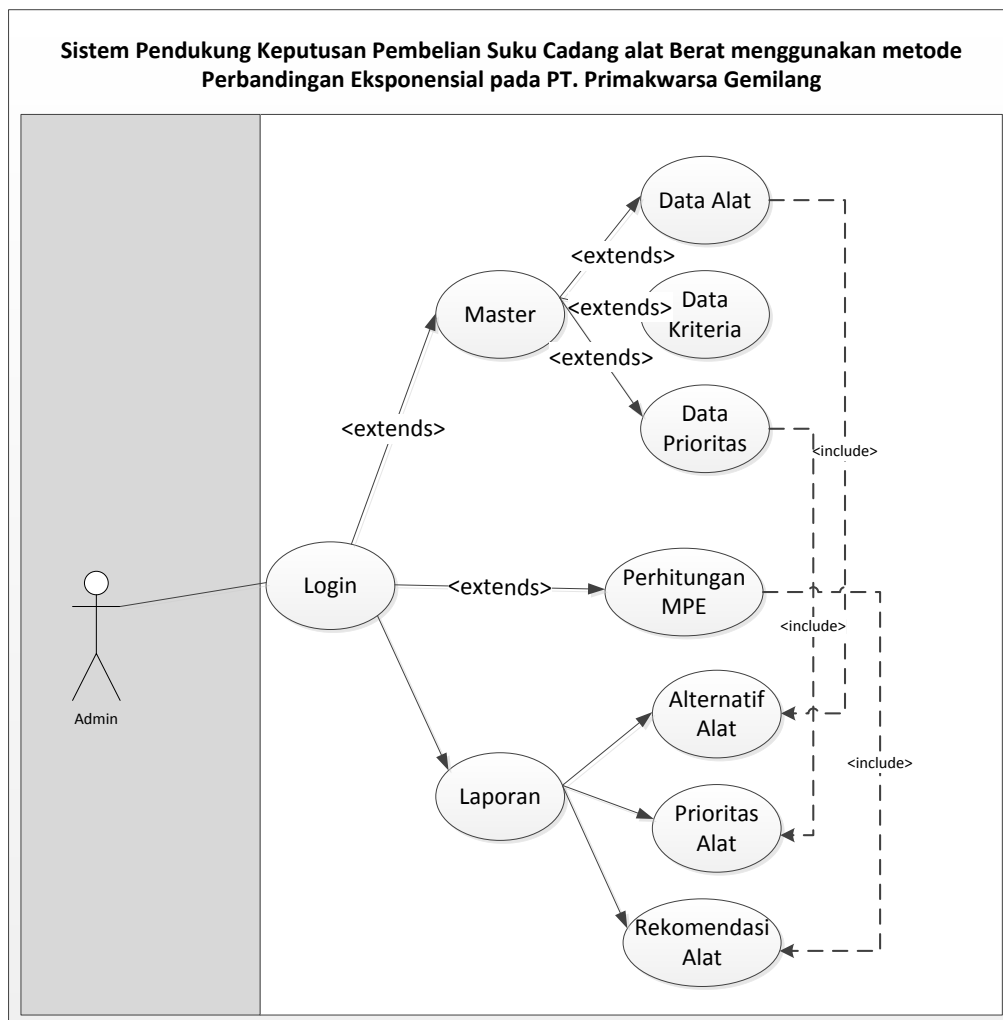
Desain sistem pada penelitian ini dibagi menjadi dua desain, yaitu desain sistem secara global untuk penggambaran model sistem secara garis besar dan desain sistem secara detail untuk membantu dalam pembuatan sistem.

III.3.1. Desain Sistem Secara Global

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

III.3.1.1. Usecase Diagram

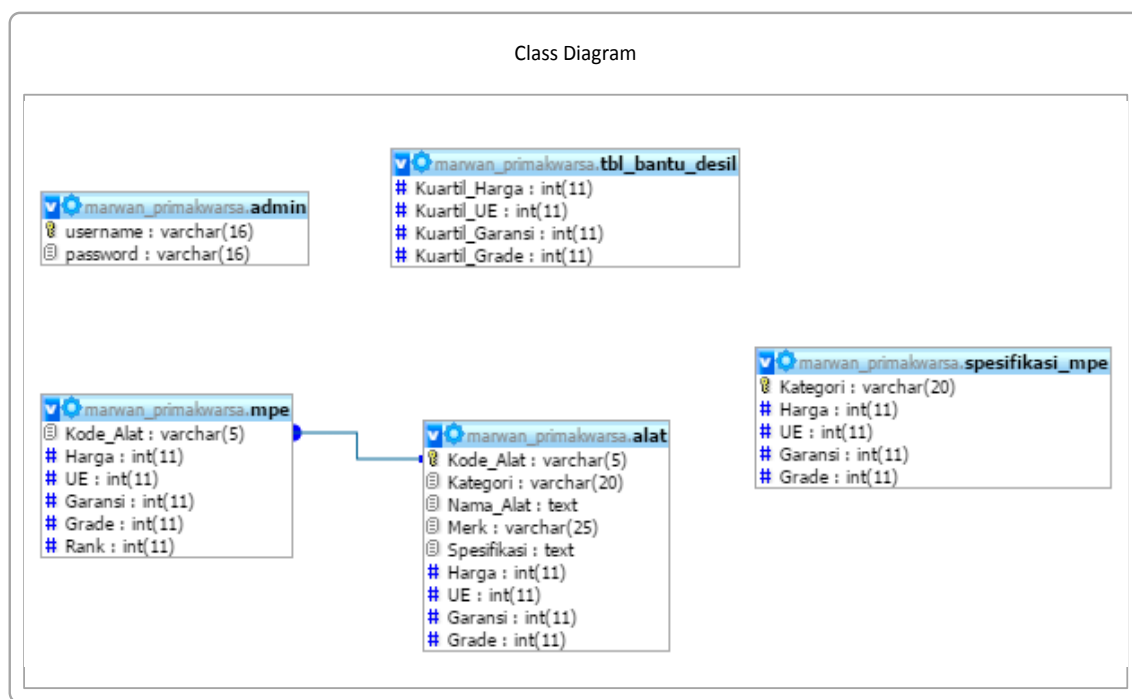
Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar III.4 :



Gambar III.4. Use Case Diagram Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Suku Cadang alat Berat menggunakan metode Perbandingan Eksponensial pada PT. Primakwarsa Gemilang

III.3.1.2. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.5 :



Gambar III.5. Class Diagram Sistem

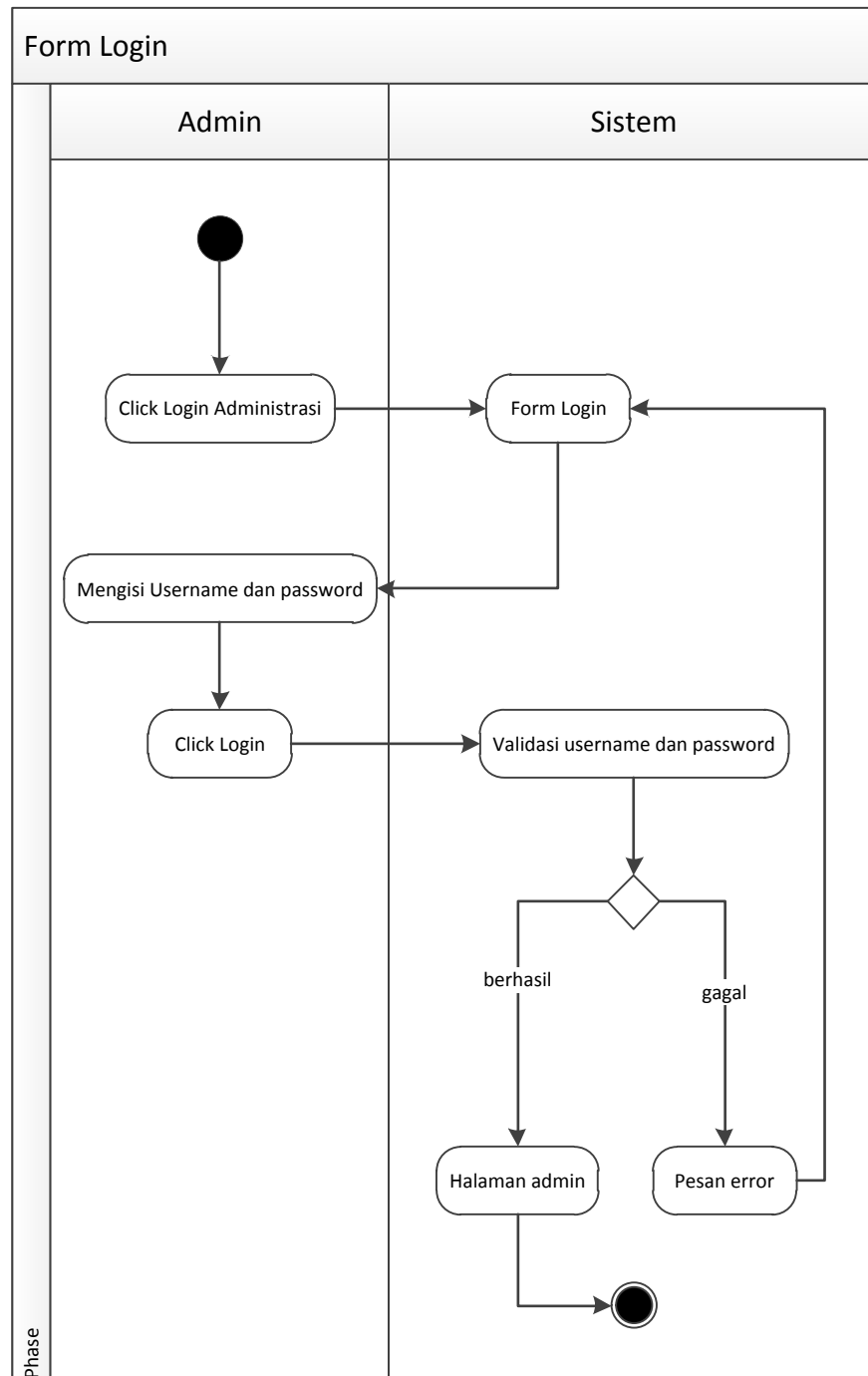
III.3.1.3. Activity Diagram

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

1. Activity Diagram Login

Aktivitas login yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, memasukkan *password*, jika Akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu *administrator*,

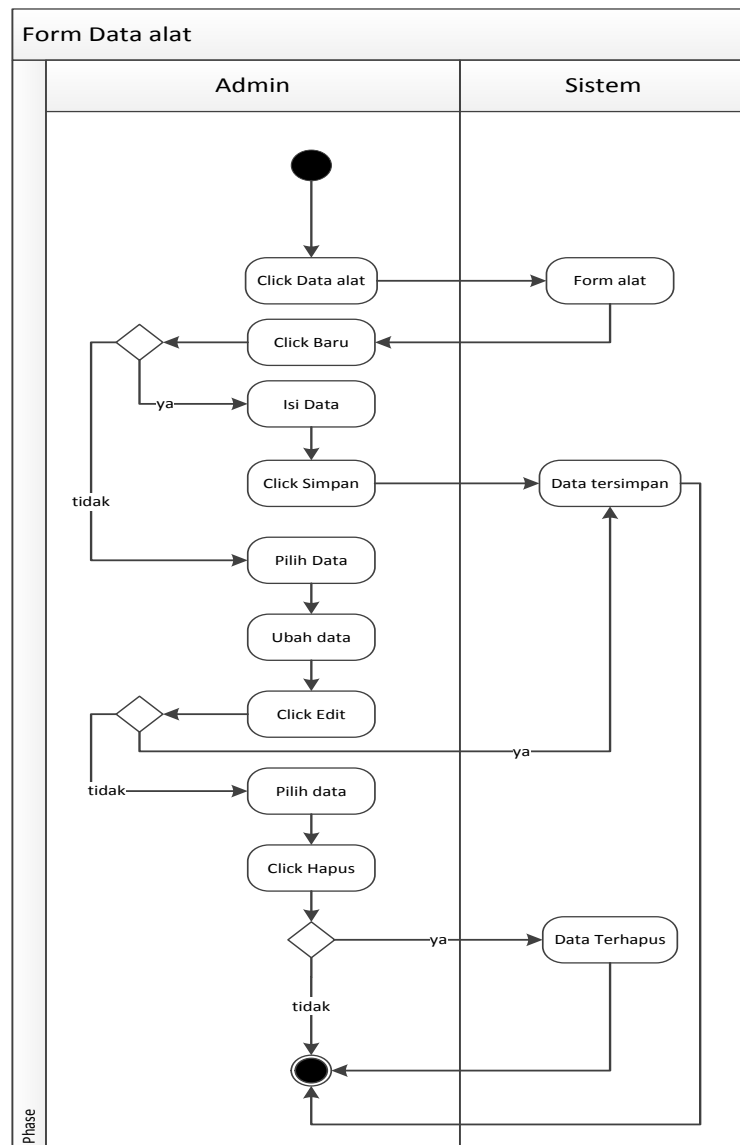
sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.6 :



Gambar III.6. Activity Diagram Login

2. *Activity Diagram* Manajemen Data Alat

Aktivitas yang dilakukan dalam akan mengelolah data alat adalah admin mengklik form data suku cadang alat berat kemudian sistem menampilkan form suku cadang alat berat, apabila admin ingin membuat data baru maka admin mengklik button baru kemudian melakukan pengisian data dan setelah data selesai maka admin mengklik button simpan. Apabila admin ingin melakukan edit data maka admin memilih data kemudian mengubah data tersebut dan mengklik button edit untuk melakukan perubahan data dan apabila admin ingin melakukan penghapusan data admin dapat mengklik button hapus sepeti yang ditunjukkan pada gambar III.7:

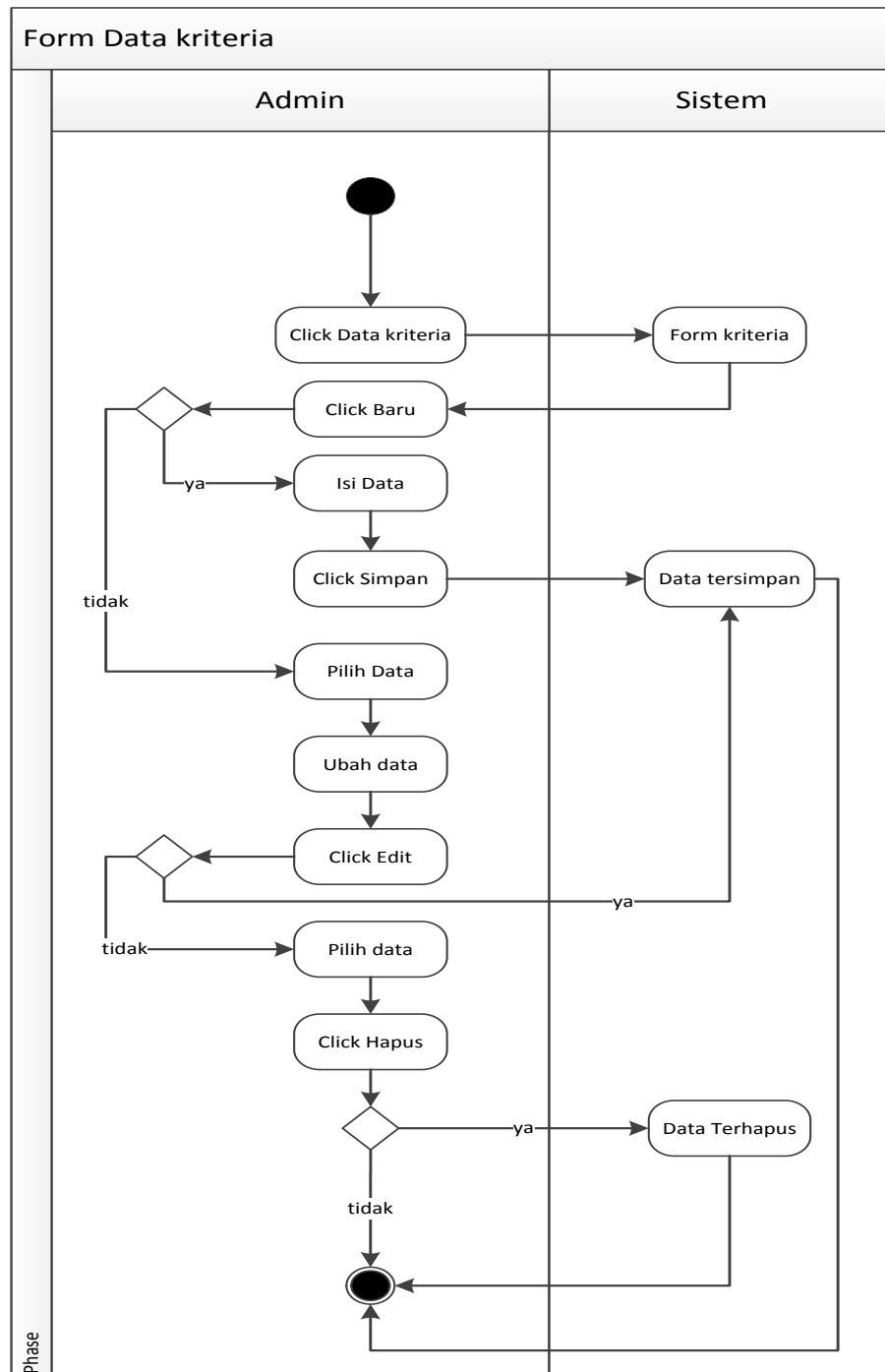


Gambar III.7. Activity Diagram Manajemen Data Alat

3. Activity Diagram Manajemen Data Kriteria

Aktivitas yang dilakukan dalam akan mengelolah data kriteria adalah admin mengklik form data kriteria kemudian sistem menampilkan form kriteria, apabila admin ingin membuat data baru maka admin mengklik button baru kemudian melakukan pengisian data dan setelah data selesai maka admin mengklik button simpan. Apabila admin ingin melakukan edit data maka admin memilih data kemudian mengubah data tersebut dan mengklik button edit untuk melakukan

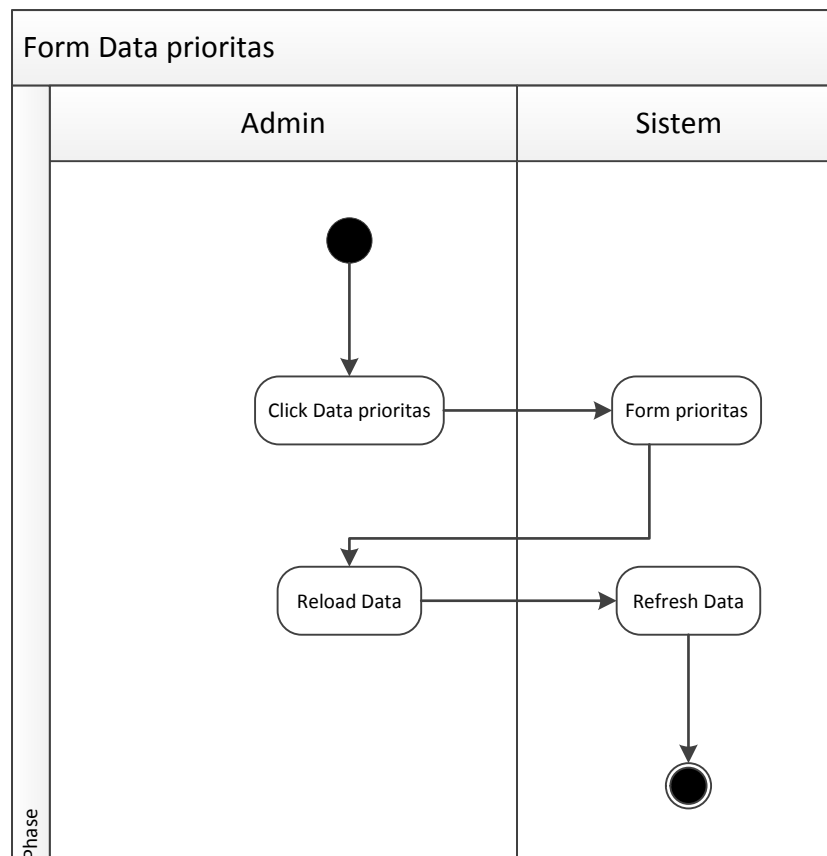
perubahan data dan apabila admin ingin melakukan penghapusan data admin dapat mengklik button hapus seperti yang ditunjukkan pada gambar III.8 :



Gambar III.8. Activity Diagram Manajemen Data Kriteria

4. *Activity Diagram* Manajemen Data Prioritas Kategori

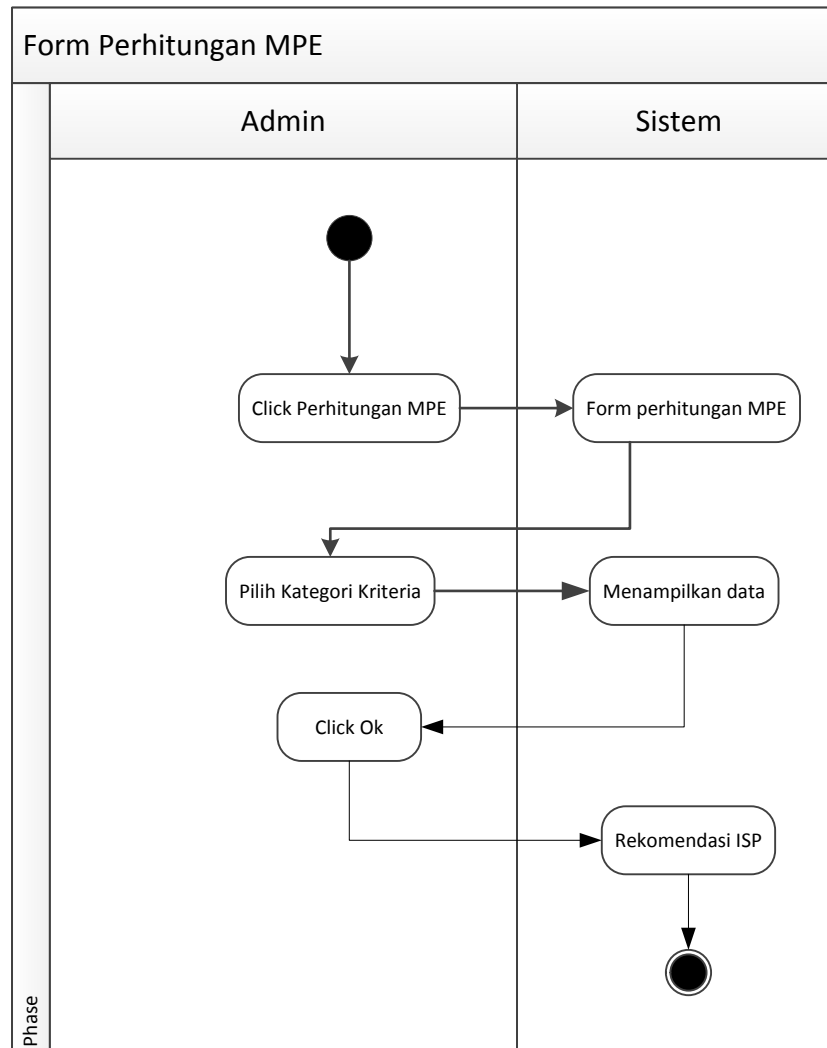
Aktivitas yang dilakukan dalam akan melakukan olah data prioritas pada suku cadang alat berat adalah admin mengklik form data prioritas seperti yang ditunjukkan pada gambar III.9 :



Gambar III.9. *Activity Diagram* Manajemen Data Prioritas

5. *Activity Diagram* Perhitungan MPE

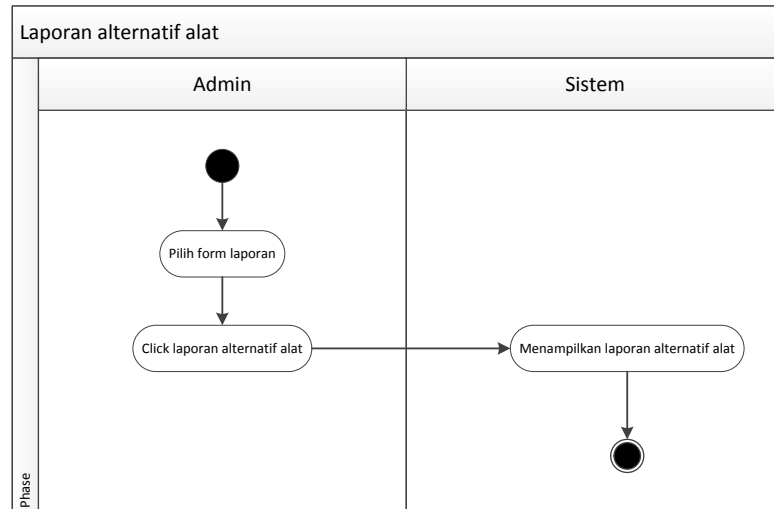
Aktivitas yang dilakukan dalam akan melakukan olah data perhitungan adalah admin mengklik form perhitungan MPE kemudian admin mengklik button reload untuk menampilkan data suku cadang alat berat kemudian mengklik hitung MPE untuk menampilkan hasil perhitungan MPE seperti yang ditunjukkan pada gambar III.10 :



Gambar III.10. Activity Diagram Perhitungan MPE

6. Activity Diagram Melihat Laporan Alternatif Alat

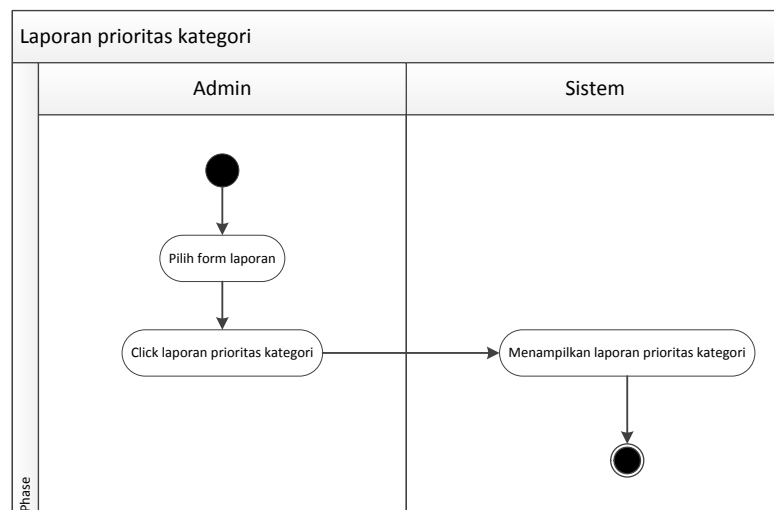
Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai laporan alternatif alat dapat diterangkan pada gambar III.11 :



Gambar III.11. Activity Diagram Melihat Laporan Alternatif Alat

7. Activity Diagram Melihat Laporan Prioritas Kategori

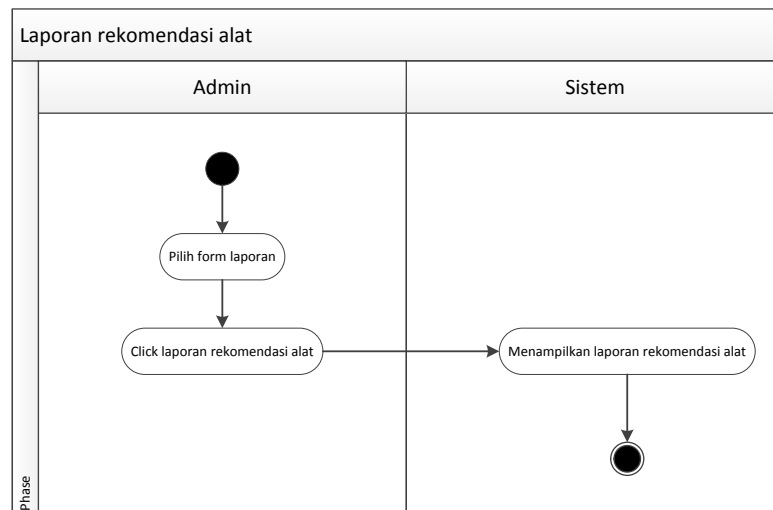
Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai laporan prioritas kategori dapat diterangkan pada gambar III.12 :



Gambar III.12. Activity Diagram Melihat Laporan Prioritas Kategori

8. *Activity Diagram* Melihat Laporan Rekomendasi Alat

Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai laporan rekomendasi alat dapat diterangkan pada gambar III.13 :



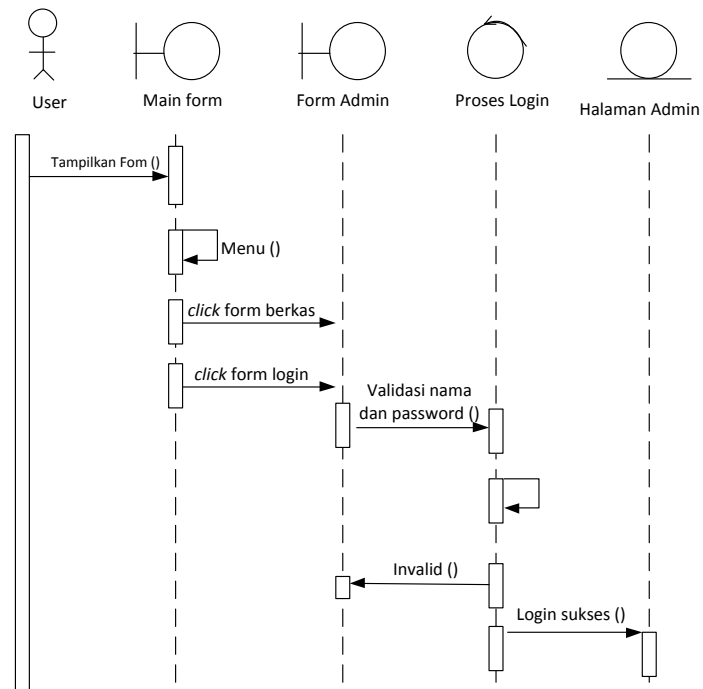
Gambar III.13. *Activity Diagram* Melihat Laporan Rekomendasi Alat

III.3.1.4. *Sequence Diagram*

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

1. *Sequence Diagram* Login

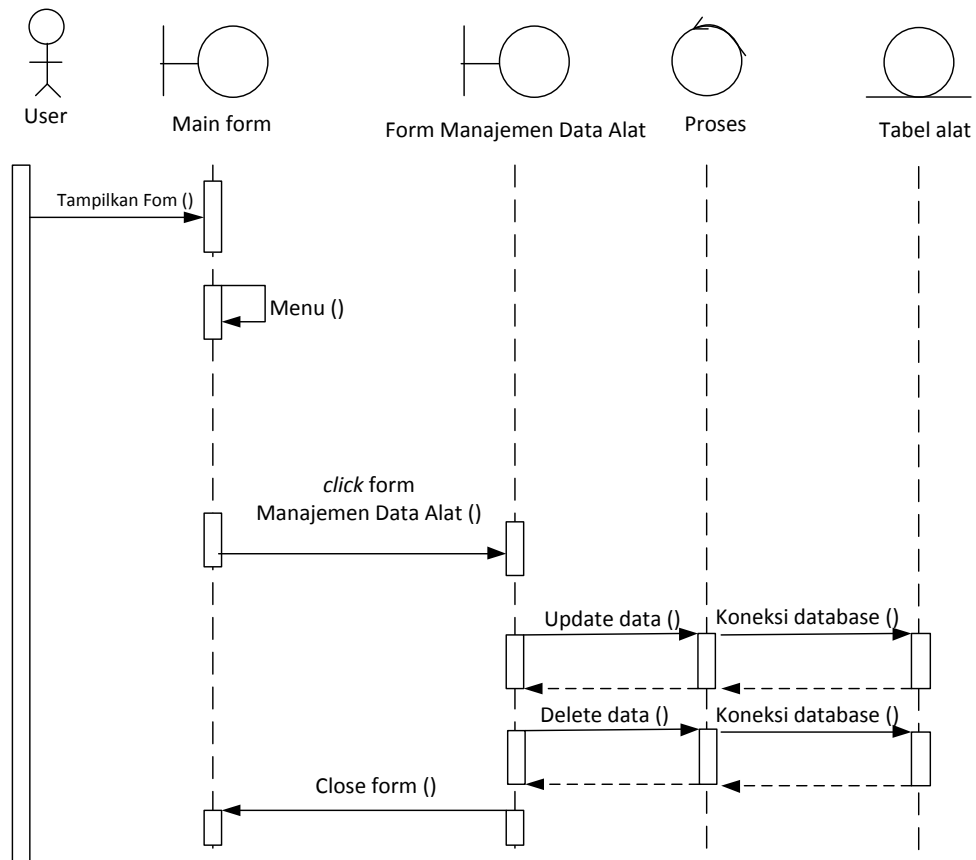
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* login dapat dilihat pada gambar III.14 :



Gambar III.14. Sequence Diagram Form Login

2. Sequence Diagram Manajemen Data Alat

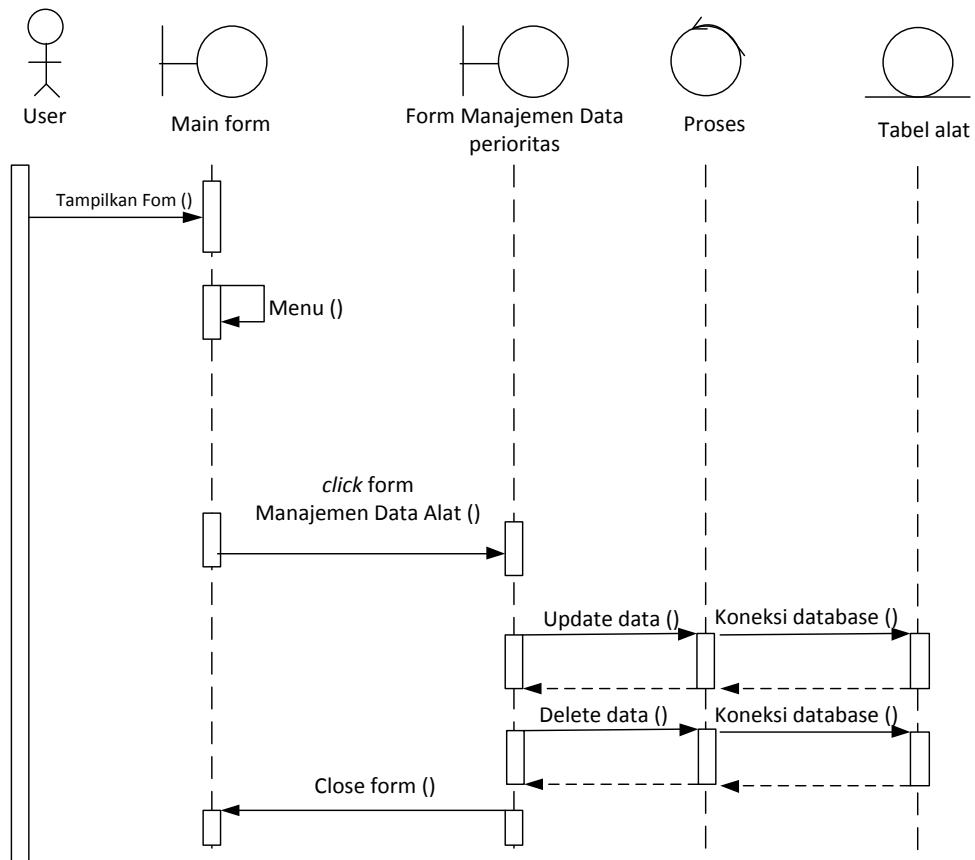
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data suku cadang alat berat dapat dilihat pada gambar III.15 :



Gambar III.15. Sequence Diagram Manajemen Data Alat

3. Sequence Diagram Manajemen Data Prioritas

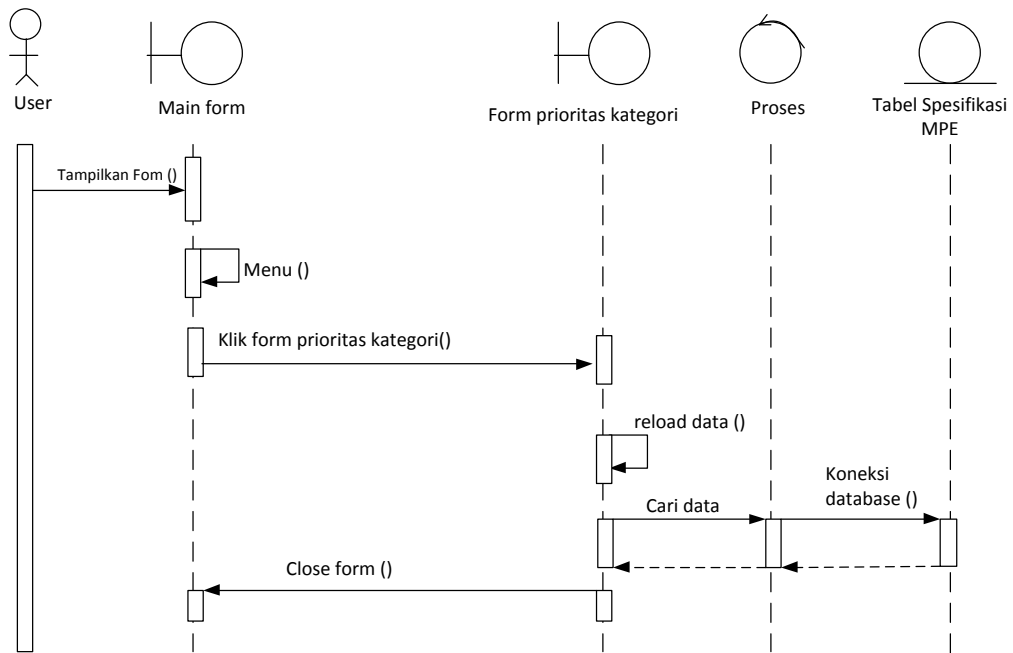
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data prioritas dapat dilihat pada gambar III.16 :



Gambar III.16. Sequence Diagram Manajemen Data Prioritas

4. Sequence Diagram Prioritas Kategori

Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data prioritas kategori dapat dilihat pada gambar III.17 :

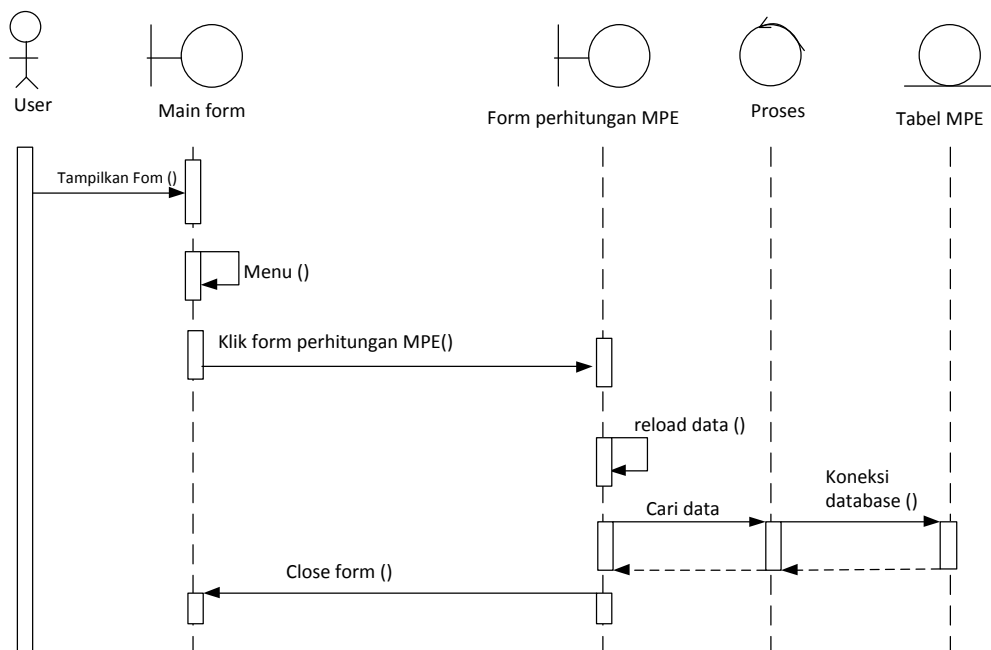


S

Gambar III.17. Sequence Diagram Prioritas Kategori

5. Sequence Diagram Perhitungan MPE

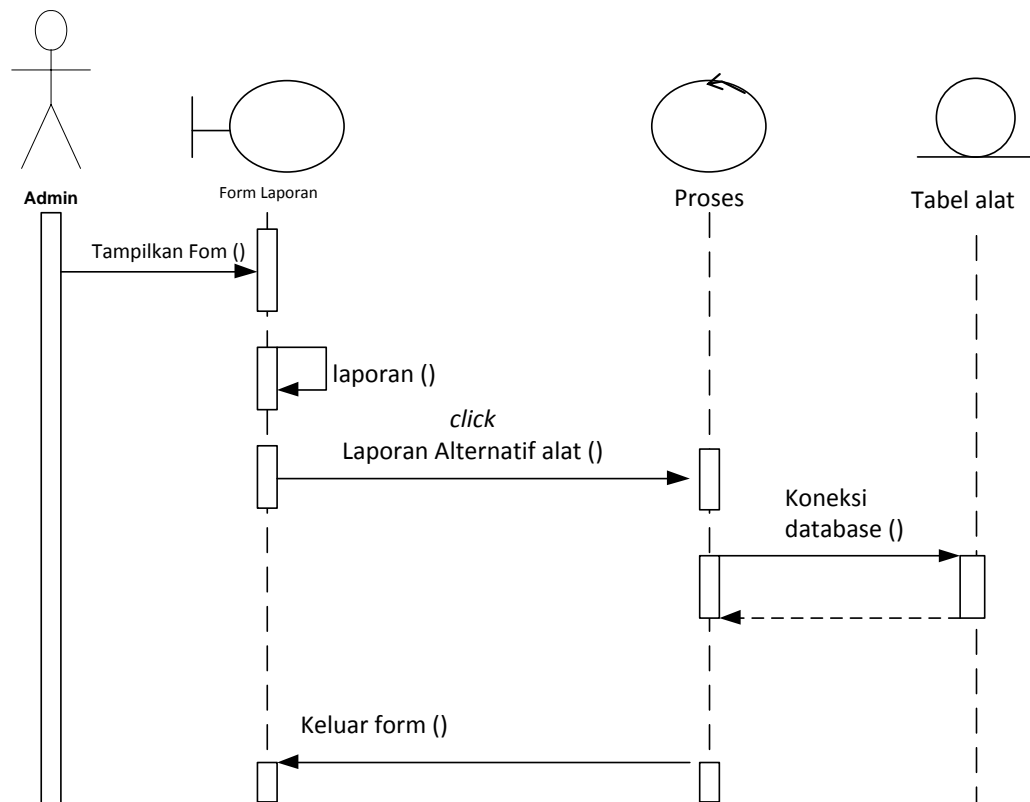
Serangkaian kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data perhitungan MPE dapat dilihat pada gambar III.18 :



Gambar III.18. Sequence Diagram Perhitungan MPE

6. Sequence Diagram Melihat Laporan Alternatif Alat

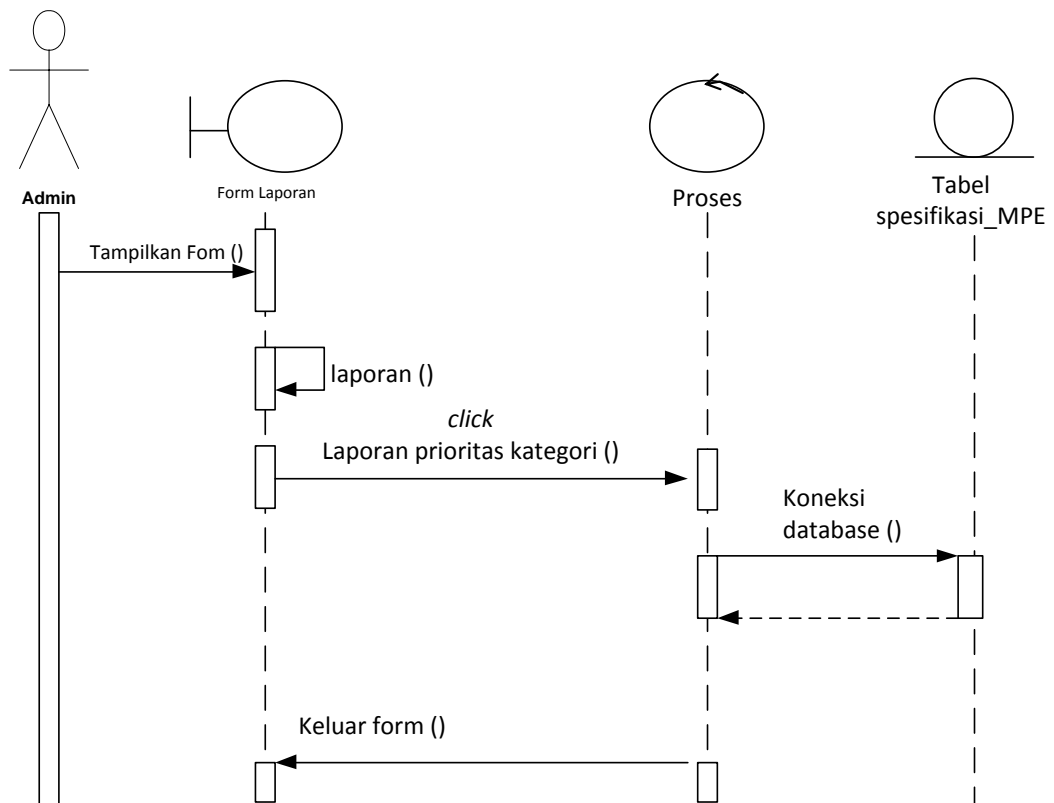
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai laporan alternatif alat dapat diterangkan pada gambar III.19 :



Gambar III.19. Sequence Diagram Melihat Laporan Alternatif Alat

7. Sequence Diagram Melihat Laporan Prioritas Kategori

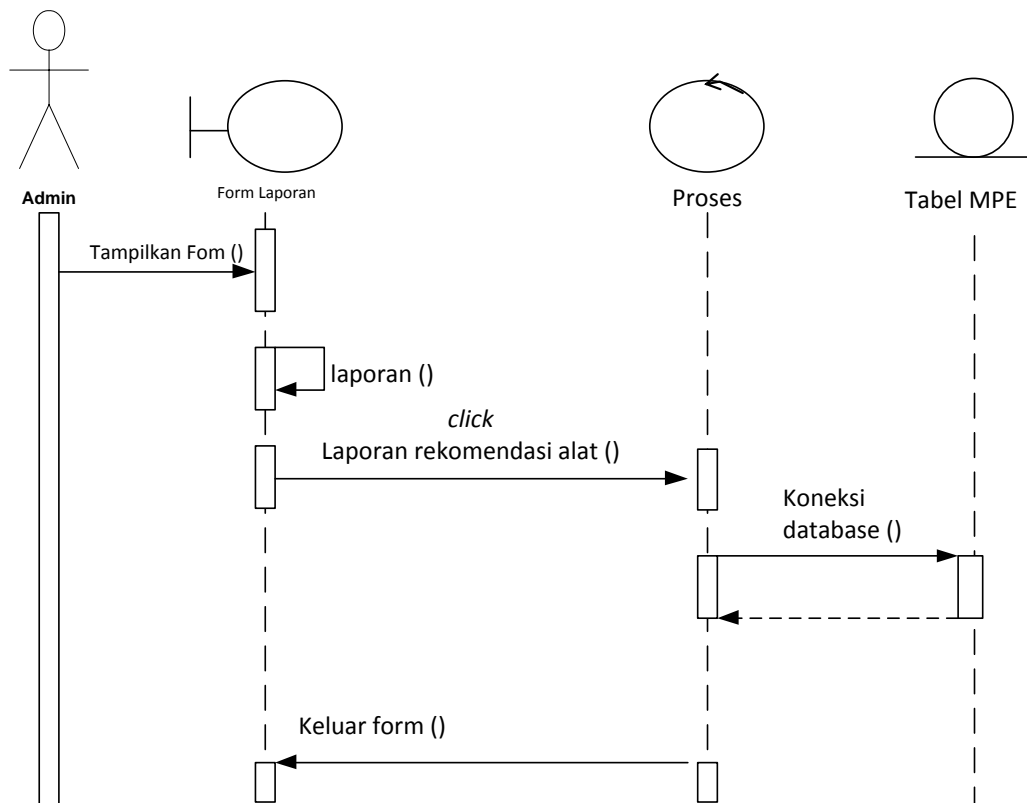
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai laporan prioritas kategori dapat diterangkan pada gambar III.20 :



Gambar III.20. Sequence Diagram Melihat Laporan Prioritas Kategori

8. Sequence Diagram Melihat Laporan Rekomendasi Alat

Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai laporan rekomendasi alat dapat diterangkan pada gambar III.21 :



Gambar III.21. Sequence Diagram Melihat Laporan Rekomendasi Alat

III.4. Desain Basis Data

Desain basis data terdiri dari tahap merancang kamus data, merancang struktur tabel, dan membangun *Entity Relationship Diagram* (ERD).

III.4.1. Kamus Data

Kamus data merupakan sebuah daftar yang terorganisasi dari elemen data yang berhubungan dengan sistem, dengan definisi yang tepat dan teliti sehingga pemakai dan analis sistem akan memiliki pemahaman yang utama mengenai *input*, *output*, dan komponen penyimpanan. Kamus data penyimpanan sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada tabel III.3 :

Tabel III.4. Kamus Data

| Data | Atribut | Ekspresi Reguler Data |
|------|--------------------------|---|
| | admin | = @username + password |
| 1. | username | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 2. | password | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| | alat | = @Kode_Alat + Kategori + Nama_Alat + Merk + Spesifikasi + Harga + UE + Garansi + Grade |
| 1. | Kode_Alat | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 2. | Kategori | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 3. | Nama_Alat | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 4. | Merk | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 5. | Spesifikasi | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 6. | Harga | = {^[+]?[0-9]} |
| 7. | UE | = {^[+]?[0-9]} |
| 8. | Garansi | = {^[+]?[0-9]} |
| 9. | Grade | = {^[+]?[0-9]} |
| | mpe | = Kode_Alat + Harga + UE + Garansi + Grade + Rank |
| 1. | Kode_Alat | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 2. | Harga | = {^[+]?[0-9]} |
| 3. | UE | = {^[+]?[0-9]} |
| 4. | Garansi | = {^[+]?[0-9]} |
| 5. | Grade | = {^[+]?[0-9]} |
| 6. | Rank | = {^[+]?[0-9]} |
| | spesifikasi_mpe | = @Kategori + Harga + UE + Garansi + Grade |
| 1. | Kategori | = {[0-9][a-z][A-Z][Spasi]} |
| 2. | Harga | = {^[+]?[0-9]} |
| 3. | UE | = {^[+]?[0-9]} |
| 4. | Garansi | = {^[+]?[0-9]} |
| 5. | Grade | = {^[+]?[0-9]} |
| | tbl_bantu_kuartil | = Kuartil_Harga + Kuartil_UE + Kuartil_Garansi + Kuartil_Grade |
| 1. | Kuartil_Harga | = {^[+]?[0-9]} |
| 2. | Kuartil_UE | = {^[+]?[0-9]} |
| 3. | Kuartil_Garansi | = {^[+]?[0-9]} |
| 4. | Kuartil_Grade | = {^[+]?[0-9]} |

III.4.2. Normalisasi

Tahap normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan masalah berupa ketidak konsistenan apabila dilakukannya proses manipulasi data seperti penghapusan, perubahan dan penambahan data sehingga data tidak ambigu.

1. Normalisasi Data Alat

Normalisasi data nilai dilakukan dengan beberapa tahap normalisasi sampai data nilai ini masuk ke tahap normal di mana tidak ada lagi redundansi data.

Berikut ini adalah tahapan normalisasinya :

1. Bentuk Tidak Normal

Bentuk tidak normal dari data nilai ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.4 di bawah ini :

Tabel III.5. Data Nilai Tidak Normal

| Kode_Alat | Nama | Harga | UE | Garansi | Grade | Rank |
|-----------|-----------------------------------|-------|----|---------|-------|------|
| A0001 | Engine Oil Caltex Delo Gold Ultra | 10 | 18 | 0 | 9 | 37 |
| A0002 | Plutus Turbo Oil | 80 | | | 27 | 125 |
| A0003 | Dupersol Vulcan SAE-40 CF4 | 90 | 9 | | 18 | 117 |
| A0004 | Hayden Engine Cooler | 8 | 32 | 7 | 14 | 61 |
| A0005 | Fluidyne Therm-Hx Engine | 64 | | 14 | | 124 |
| A0006 | Engine Transmission Cooler 10-AN | 72 | 16 | 7 | 21 | 116 |

2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data nilai merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.5 di berikut ini:

Tabel III.6. Data Nilai Normal Pertama

| Kode_Alut | Nama | Harga | UE | Garansi | Grade | Rank |
|-----------|-----------------------------------|-------|----|---------|-------|------|
| A0001 | Engine Oil Caltex Delo Gold Ultra | 10 | 18 | 0 | 9 | 37 |
| A0002 | Plutus Turbo Oil | 80 | 18 | 0 | 27 | 125 |
| A0003 | Dupersol Vulcan SAE-40 CF4 | 90 | 9 | 0 | 18 | 117 |
| A0004 | Hayden Engine Cooler | 8 | 32 | 7 | 14 | 61 |
| A0005 | Fluidyne Therm-Hx Engine | 64 | 32 | 14 | 14 | 124 |
| A0006 | Engine Transmission Cooler 10-AN | 72 | 16 | 7 | 21 | 116 |

3. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data nilai merupakan bentuk normal pertama, dimana telah dilakukan pemisahan data sehingga tidak adanya ketergantungan parsial. Setiap data memiliki kunci primer untuk membuat relasi antar data, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.6 berikut ini :

a. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Alat

Tabel III.7. Data Alat 2NF

| <u>Kode Alat</u> | <u>Kategori</u> | <u>Nama Alat</u> | <u>Merk</u> | <u>Harga</u> | <u>UE</u> | <u>Garansi</u> | <u>Grade</u> |
|------------------|-----------------|--|--------------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| A0001 | Lubrication | Engine Oil Caltex Delo Gold Ultra | Caltex | 10000000 | 2 | 0 | 1 |
| A0002 | Lubrication | Plutus Turbo Oil | Plutus | 8500000 | 2 | 0 | 3 |
| A0003 | Lubrication | Dupersol Vulcan SAE- 40 CF4 | Duper sol | 6850000 | 1 | 0 | 2 |
| A0004 | Cooling | Hayden Engine Cooler | Hayd en | 4850000 | 4 | 1 | 2 |
| A0005 | Cooling | Fluidyne Therm-Hx Engine | Nasca r | 3835000 | 4 | 2 | 2 |
| A0006 | Cooling | Engine Transmission Cooler 10- AN | Beyo nd | 2585000 | 2 | 1 | |

b. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Spesifikasi Alat

Tabel III.8. Data Spesifikasi 2NF

| <u>Kategori</u> | <u>Harga</u> | <u>UE</u> | <u>Garansi</u> | <u>Grade</u> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| Clutch | 6 | 6 | 6 | 9 |
| Cooling | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Engine Electrical | 10 | 9 | 10 | 10 |
| Front Axle | 10 | 9 | 10 | 8 |
| Fuel | 9 | 9 | 7 | 7 |
| Intake and Exhaust | 9 | 7 | 6 | 7 |
| Lubrication | 10 | 9 | 8 | 9 |
| Propeller Shaft | 10 | 8 | 6 | 9 |

III.4.3. 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 Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data username, password, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.8 di bawah ini:

Tabel III.9. Rancangan Tabel Admin

| Nama <i>Database</i> | marwan_primakwarsa | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------|
| Nama Tabel | Admin | | | |
| No | Nama Field | Tipe Data | Boleh Kosong | Kunci |
| 1. | Username | varchar(16) | Tidak | <i>Primary Key</i> |
| 2. | Password | varchar(16) | Tidak | - |

2. Struktur Tabel Alat

Tabel alat digunakan untuk menyimpan data Kode_Alut, Kategori, Nama_Alut, Merk, Spesifikasi, Harga, UE, Garansi, Grade, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.9 di bawah ini:

Tabel III.10. Rancangan Tabel Alat

| Nama <i>Database</i> | marwan_primakwarsa | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------|
| Nama Tabel | Alat | | | |
| No | Nama Field | Tipe Data | Boleh Kosong | Kunci |
| 1. | Kode_Alut | varchar(5) | Tidak | <i>Primary Key</i> |
| 2. | Kategori | varchar(20) | Tidak | <i>Foreign Key</i> |
| 3. | Nama_Alut | Text | Tidak | - |
| 4. | Merk | varchar(25) | Tidak | - |

| | | | | |
|----|-------------|---------|-------|---|
| 5. | Spesifikasi | Text | Tidak | - |
| 6. | Harga | int(11) | Tidak | - |
| 7. | UE | int(11) | Tidak | - |
| 8. | Garansi | int(11) | Tidak | - |
| 9. | Grade | int(11) | Tidak | - |

3. Struktur Tabel Mpe

Tabel mpe digunakan untuk menyimpan data Kode_Alrat, Harga, UE, Garansi, Grade, Rank, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.10 di bawah ini:

Tabel III.11. Rancangan Tabel Mpe

| Nama <i>Database</i> | marwan_primakwarsa | | | |
|----------------------|--------------------|------------|--------------|--------------------|
| Nama Tabel | Mpe | | | |
| No | Nama Field | Tipe Data | Boleh Kosong | Kunci |
| 1. | Kode_Alrat | varchar(5) | Tidak | <i>Foreign Key</i> |
| 2. | Harga | int(11) | Tidak | - |
| 3. | UE | int(11) | Tidak | - |
| 4. | Garansi | int(11) | Tidak | - |
| 5. | Grade | int(11) | Tidak | - |
| 6. | Rank | int(11) | Tidak | - |

4. Struktur Tabel Spesifikasi_mpe

Tabel spesifikasi_mpe digunakan untuk menyimpan data Kategori, Harga, UE, Garansi, Grade, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.11 di bawah ini:

Tabel III.12. Rancangan Tabel Spesifikasi_mpe

| Nama <i>Database</i> | marwan_primakwarsa | | | |
|----------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------|
| Nama Tabel | spesifikasi_mpe | | | |
| No | Nama Field | Tipe Data | Boleh Kosong | Kunci |
| 1. | Kategori | varchar(20) | Tidak | <i>Primary Key</i> |
| 2. | Harga | int(11) | Tidak | - |
| 3. | UE | int(11) | Tidak | - |
| 4. | Garansi | int(11) | Tidak | - |
| 5. | Grade | int(11) | Tidak | - |

5. Struktur Tabel Tbl_bantu_desil

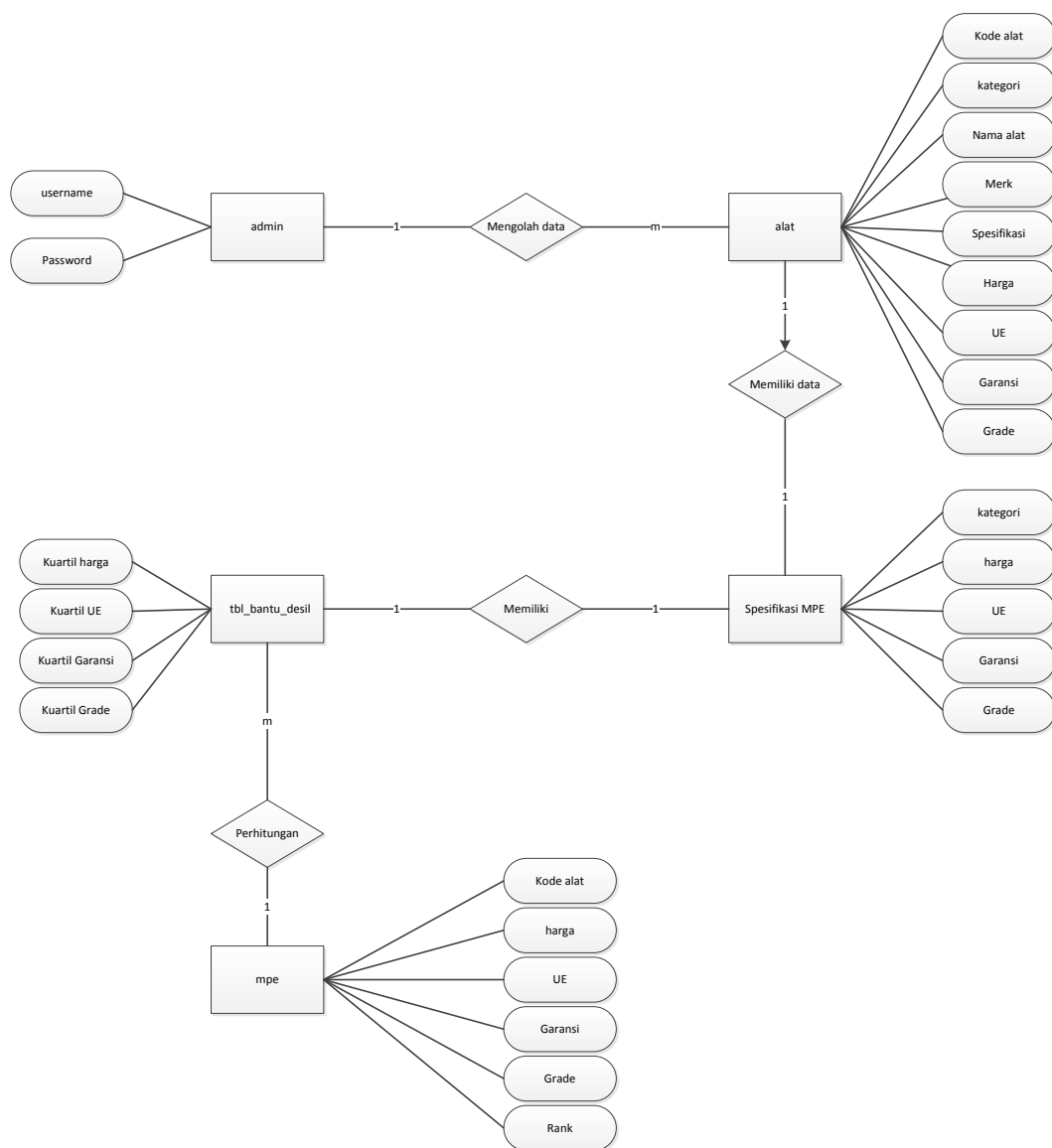
Tabel *tbl_bantu_desil* digunakan untuk menyimpan data *Kuartil_Harga*, *Kuartil_UE*, *Kuartil_Garansi*, *Kuartil_Grade*, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.12 di bawah ini:

Tabel III.13 Rancangan Tabel Tbl_bantu_desil

| Nama <i>Database</i> | marwan_primakwarsa | | | |
|----------------------|------------------------|-----------|--------------|-------|
| Nama Tabel | tbl_bantu_desil | | | |
| No | Nama Field | Tipe Data | Boleh Kosong | Kunci |
| 1. | <i>Kuartil_Harga</i> | int(11) | Tidak | - |
| 2. | <i>Kuartil_UE</i> | int(11) | Tidak | - |
| 3. | <i>Kuartil_Garansi</i> | int(11) | Tidak | - |
| 4. | <i>Kuartil_Grade</i> | int(11) | Tidak | - |

III.4.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram atau ERD adalah alat pemodelan data utama dan akan membantu mengorganisasi data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antarentitas. Proses memungkinkan analisis menghasilkan struktur basisdata yang baik sehingga data dapat disimpan dan diambil secara efisien.



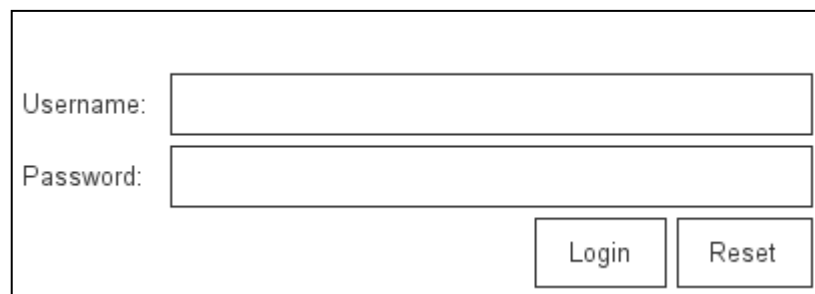
Gambar III.22. Entity Relationship Diagram (ERD)

III.5. Desain Interface

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

1. Desain *Form* Login

Desain tampilan *form* untuk melakukan kegiatan saat terjadi *event* pada *form* login dapat dilihat pada gambar III.23 :



The diagram shows a login form with a rectangular border. On the left side, there are two labels: "Username:" and "Password:". To the right of "Username:" is a horizontal rectangular input field. To the right of "Password:" is another horizontal rectangular input field. At the bottom right of the form, there are two buttons: "Login" and "Reset".

Gambar III.23. Desain *Form* Login

2. Desain *Form* Manajemen Data Alat

Desain tampilan *form* untuk melakukan kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data suku cadang alat berat dapat dilihat pada gambar III.24 :

Alternatif Alat (Suku Cadang Alat Berat)

Menampilkan data alternatif alat-alat yang digunakan untuk suku cadang alat berat

| Kode Alat | Kategori | Nama Alat | Merk | Spesifikasi | Harga | Umur Ekonomis | Garansi | Grade |
|-----------|----------|-----------|------|-------------|-------|---------------|---------|-------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Kode Alat:
 Kategori:

Nama Alat:

Merk:

Spesifikasi:

Harga:
 Umur Ekonomis:

Garansi:
 Grade:

Gambar III.24. Desain *Form* Manajemen Data Alat

3. Desain *Form* Manajemen Data Prioritas

Desain tampilan *form* untuk melakukan kegiatan saat terjadi *event* pada *form* data prioritas dapat dilihat pada gambar III.25 :

Bobot Prioritas MPE

Menentukan Bobot Prioritas Metode Perbandingan Eksponensial Masing-Masing Kategori Spare Part

| Kategori | Harga | UE | Garansi | Grade |
|----------|-------|----|---------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Kategori:

Bobot Harga: Isikan dari skala 1 Sampai 10

Bobot UE: Isikan dari skala 1 Sampai 10

Bobot Garansi: Isikan dari skala 1 Sampai 10

Bobot Grade: Isikan dari skala 1 Sampai 10

Gambar III.25. Desain Form Manajemen Data Prioritas

4. Desain Form Prioritas Kategori

Desain tampilan form untuk melakukan kegiatan saat terjadi *event* pada form data prioritas kategori dapat dilihat pada gambar III.26 :

Grafik Prioritas Kategori

Menampilkan informasi grafik masing-masing prioritas kriteria untuk kategori

| Kategori | Harga | UE | Garansi | Grade |
|----------|-------|----|---------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Prioritas Kategori

Prioritas Harga:

Prioritas UE:

Prioritas Garansi:

Prioritas Grade:

Gambar III.26. Desain Form Prioritas Kategori

PT. PRIMAKWARSA GEMILANG
 Jl. Tuasan No. 48, Kota Medan, North Sumatera, Indonesia

-1-

| Kategori: xxx | | | | | |
|---------------|------|-------|-----|---------|-------|
| Nama Alat | Merk | Harga | UE | Garansi | Grade |
| Xxx | Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| xxxx | | | | | |
| Xxx | Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |

Medan, dd mm yyyy

Dibuat Oleh: _____ Disetujui Oleh: _____

Gambar III.28. Desain *Form* Melihat Laporan Alternatif Alat

10. Desain *Form* Melihat Laporan Prioritas Kategori

Desain tampilan *form* untuk melakukan kinerja sistem yang dilakukan dalam melihat *informasi* mengenai laporan prioritas kategori dapat diterangkan pada gambar III.29 :

PT. PRIMAKWARSA GEMILANG
 Jl. Tuasan No. 48, Kota Medan, North Sumatera, Indonesia

- 1 -

| Nama Kategori Suku Cadang | Harga | UE | Garansi | Grade |
|---------------------------|-------|-----|---------|-------|
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 |

Dibuat Oleh: _____

Medan, dd mm yyyy
 Disetujui Oleh: _____

Gambar III.29. Desain *Form* Melihat Laporan Prioritas Kategori

11. Desain *Form* Melihat Laporan Rekomendasi Alat

Desain tampilan *form* untuk melakukan kinerja sistem yang dilakukan dalam melihat *informasi* mengenai laporan rekomendasi alat dapat diterangkan pada gambar III.30 :

PT. PRIMAKWARSA GEMILANG
 Jl. Tuasan No. 48, Kota Medan, North Sumatera, Indonesia

-1-

| Kategori: xxx | | | | | | |
|---------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Nama Alat | Merk | HR | UE | GA | GR | Rank |
| xxx | xxx | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |

| Kategori: xxx | | | | | | |
|---------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Nama Alat | Merk | HR | UE | GA | GR | Rank |
| xxx | xxx | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Xxx | Xxx | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |

Medan, dd mm yyyy

Dibuat Oleh: _____ Disetujui Oleh: _____

Gambar III.30. Desain Form Melihat Laporan Rekomendasi Alat

Keterangan :

Alat alternatif (saperpart) yang direkomendasikan adalah yang berwarna hijau pada baris pertama.