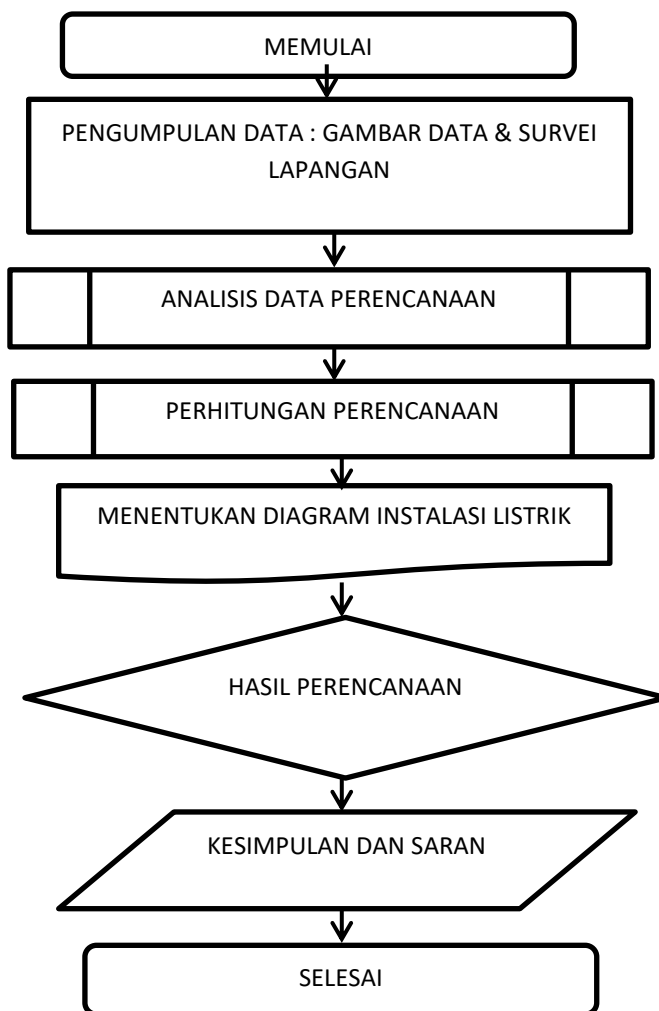


## BAB III

### METODOLOGI PERENCANAAN

#### 3.1 Diagram Alir



*Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan*

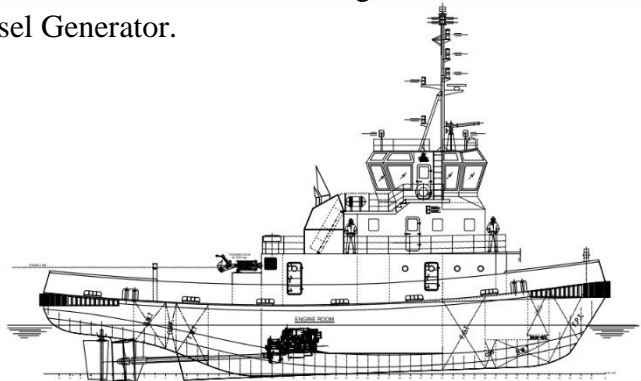
## 3.2 Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan Instalasi listrik pada sebuah kapal terbagi menjadi:

1. Diskripsi Kapal
2. Perhitungan jumlah beban
3. Perhitungan pencahayaan ruangan
4. Perhitungan kapasitas pengaman
5. Menentukan sistem proteksi terpasang
6. Diagram garis tunggal

### 3.2.1 Diskripsi Kapal

Kapal Tugboat Anggada IX merupakan Kapal milik Pelindo 4 yang berada di wilayah Makassar, Sulawesi Selatan. Kapal Ini memiliki ukuran panjang 29 meter, lebar 8,2 meter, dan tinggi 10 meter. Memiliki 4 lantai yang terdiri dari lantai bawah (*bottom deck*), lantai utama (*main deck*), lantai atas (*upper deck*) dan lantai anjungan (*wheel house*). *Bottom deck* terdiri dari 5 ruangan, yaitu ruang steering gear, ruang MCR atau ECR (*Engine Control Room*), ruang mesin, ruang Diesel Generator, dan Ruang Jangkar. Untuk ruang *main deck* terdiri dari 7 ruangan, yaitu ruang perlengkapan, dapur, toilet 1, toilet 2, toilet 3, kamar abk 1, dan kamar abk 2. Untuk ruang Upper Deck terdiri dari 8 ruangan, yaitu ruang KKM, ruang Captain, Lounge room, toilet, ruang perlengkapan, dan deck depan, samping, dan belakang. Dan untuk lantai Anjungan memiliki 1 ruangan yaitu ruang Radio dan ruang Navigasi yang menjadi satu. Beban listrik yang akan direncanakan pada kapal ini yaitu, AC, Lampu penerangan AC dan DC, Motor listrik, Peralatan Navigasi, dan sistem Proteksi untuk mengamankan Diesel Generator.



Gambar 3. 2 K.T Anggada IX

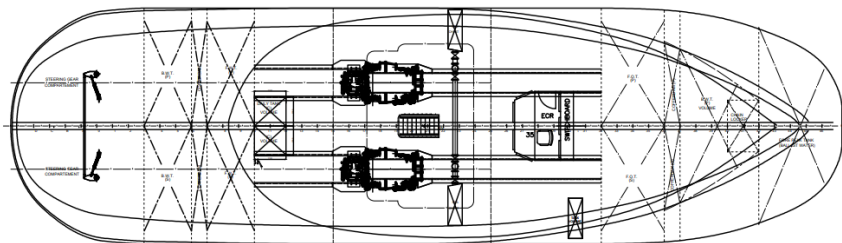
### 3.2.2 Beban Ruangan

#### 3.2.2.1 Bottom Deck

Bottom deck terbagi menjadi 5 ruangan. Berikut adalah data ruangan beserta beban yang terpasang pada ruangan tersebut.

No	Ruangan	Luas Ruangan	Lampu dan stopkontak
1.	Steering gear	12 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
2.	MCR	13,8 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
3.	Ruang Engine	58 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
4.	Ruang Diesel Generator	15 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
5.	Ruang Jangkar	3 m <sup>2</sup>	Lampu Celling 20 watt

*Tabel 3. 1 Data Beban Ruangan Pada Bottom Deck*



*Gambar 3. 3 Bottom Deck*

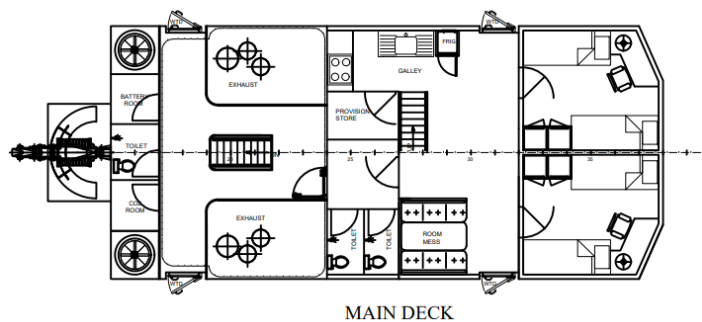
BOTTOM DECK

### 3.2.2.2 Main Deck

Main deck terbagi menjadi 7 ruangan, berikut adalah data ruangan beserta beban yan terpasang pada ruangan tersebut.

No	Ruangan	Luas Ruangan	Jenis Lampu
1.	Ruang Toilet 1	5 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt
2.	Ruang Toilet 2	5 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt
3.	Ruang Toilet 3	5 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt
4.	Ruang Perlengkapan	8 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt, stopkontak 1980 watt
5.	Dapur	9,4 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt
6.	Koridor Belakang	6 m <sup>2</sup>	Lampu ceiling(lampu pijar) 20 watt
7.	Koridor Depan	9 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt, Lampu DC
8.	Ruang ABK 1	5 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt, Lampu DC, stopkontak 2 x 396 watt, lampu tidur 5 watt
9.	Ruang ABK 2	5 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt, Lampu DC, stopkontak 2 x 396 watt, lampu tidur 5 watt
10.	Deck Samping	8 m <sup>2</sup>	Lampu Ceiling 20 watt, Lampu DC
11.	Deck Depan	18 m <sup>2</sup>	Spot light 2 x 100 watt

Tabel 3. 2 Data Beban Ruangan Pada Main Deck



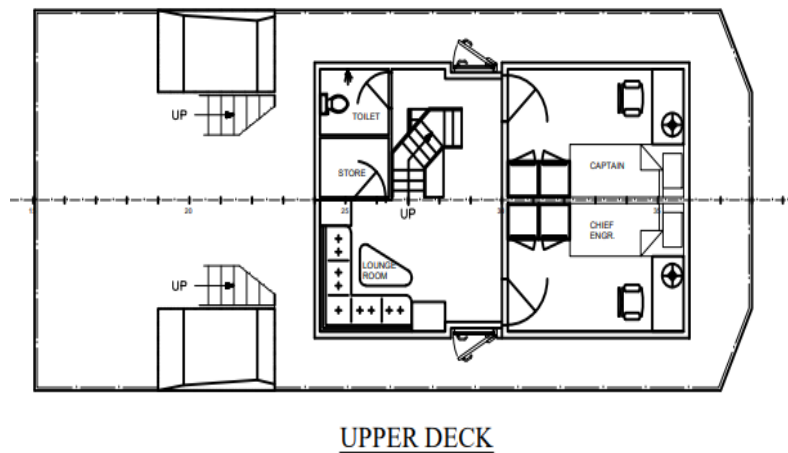
Gambar 3. 4 Main Deck

### 3.2.2.3 Upper Deck

Upper deck terbagi menjadi 5 ruangan, berikut adalah data ruangan beserta beban yan terpasang pada ruangan tersebut.

No	Ruangan	Luas Ruangan	Lampu dan stopkontak
1.	Kamar Chief Engineer/ KKM	12 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
2.	Kamar Captain	12 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
3.	Lounge Room	12 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
4.	Toilet	6 m <sup>2</sup>	Lampu Flouresent 18 watt, lampu DC, stopkontak 1980 watt
5.	Ruang Perlengkapan	6 m <sup>2</sup>	Lampu Ceiling 20 watt
6.	Deck Depan	4 m <sup>2</sup>	Spot light 1 x 100 watt
7.	Deck samping	6 m <sup>2</sup>	Spot light 1 x 100 watt
8.	Deck Belakang	5 m <sup>2</sup>	Spot light 1 x 100 watt

*Tabel 3. 3 Data Beban Ruangan Pada Upper Deck*



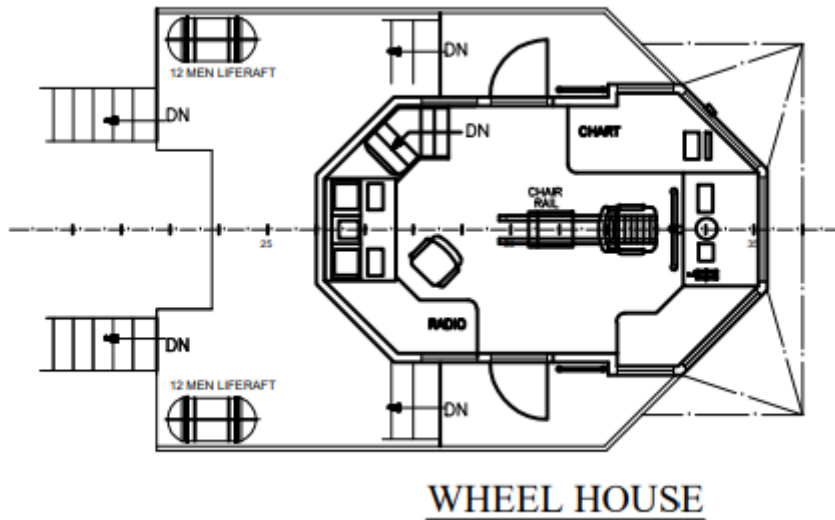
*Gambar 3. 5 Upper Deck*

### 3.2.2.4 Anjungan

Anjungan terbagi menjadi 3 ruangan, berikut adalah data ruangan beserta beban yan terpasang pada ruangan tersebut.

No	Ruangan	Luas ruangan	Jenis Lampu
1.	Ruang radio	3 m <sup>2</sup>	Lampu downlight(lampu pijar) 10 watt, stopkontak 396 watt
2.	Ruang navigasi	12 m <sup>2</sup>	Lampu flouresent 18 watt, stopkontak 396 watt
3.	Dashboard	6 m <sup>2</sup>	Lampu ceiling 20 watt, stopkontak 396 watt
4.	Deck belakang atas	12 m <sup>2</sup>	Spot light 2 x 100 watt

Tabel 3. 4 Data Beban Pada Anjungan



Gambar 3. 6 Anjungan

### 3.2.3 Penggunaan Motor Listrik

Motor listrik yang digunakan adalah jenis motor 1 fasa dan 3 fasa. Yang dipasang pada ruang mesin, ruang steering, ruang DG, dan ruang jangkar, yaitu:

No	Kegunaan	Jumlah	Keterangan
1.	Blower hisap mesin	2	3 fasa
2.	Blower tekan mesin	2	3 fasa
3.	Blower hisap DG	1	3 fasa
4.	Blower tekan DG	1	3 fasa
5.	Pompa Lensen	2	3 fasa
6.	Pompa Gearbox	2	
7.	Pompa transfer BBM	2	1 fasa
8.	Pompa air tawar	1	1 fasa
9.	Separator	1	3 fasa
10.	Pompa Steering	1	3 fasa
11.	Motor Jangkar	1	3 fasa

*Tabel 3. 5 Data Penggunaan Motor Listrik*

### 3.2.4 Sistem Proteksi

Pada sistem proteksi, ada beberapa komponen yang digunakan dan memiliki fungsi masing masing. Komponen tersebut adalah

#### 3.2.4.1 Proteksi Instalasi Listrik

1. MCB, yaitu pengaman arus bocor dan beban lebih yang langsung dihubungkan dan untuk mengamankan beban listrik. Dipasang di dalam panel utama ruang mesin dan panel distribusi yang terdapat pada lower deck, upper deck, serta yang ada pada anjungan.
2. MCCB, yaitu pengaman arus bocor dan beban lebih pada rangkaian instalasi listrik. Sama seperti MCB akan tetapi pemasangannya hanya terdapat pada panel utama.
3. Fuse, yaitu pengaman arus bocor dan beban lebih. Seperti mcb akan tetapi pemasangan fuse ini selalu dibawah rangkaian instalasi mcb dan berada lebih dekat dengan beban yang diamankan.

### **3.2.4.2 Proteksi Diesel Generator**

1. Under Voltage Relay(UVR), komponen listrik yang digunakan untuk mengamankan tegangan terendah tiap fase yang dikeluarkan oleh diesel generator. Komponen ini hanya dipasang pada panel utama.
2. Open Current Relay(OCR), komponen listrik yang terdapat pada panel utama, dan digunakan untuk mengamankan arus listrik yang dikeluarkan dari diesel generator saat melebihi setingan dari OCR.
3. Reverse Power Relay(RPR), komponen listrik yang digunakan untuk memonitor daya dari diesel generator yang sedang beroperasi secara paralel agar mencegah kondisi berbaliknya arah aliran daya.