

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DI ATAS  
KAPAL MT. KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA  
CUACA BURUK**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma III Pelayaran

**ROSID NUROCHMAN**

**NIT 07.19.023.15.3**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA**

**PROGRAM DIPLOMA III PELAYARAN  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DI ATAS  
KAPAL MT. KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA  
CUACA BURUK**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma III Pelayaran

**ROSID NUROCHMAN**

**NIT 07.19.023.15.3**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA**

**PROGRAM DIPLOMA III PELAYARAN  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosid Nurochman

NIT : 07.19.023.1.53

Program Studi : Diploma III Nautika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan yang saya tulis dengan judul:

### **“EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DI ATAS KAPAL MT. KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA CUACA BURUK”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya,.....2023

**Rosid Nurochman**

**PERSETUJUAN SEMINAR  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DIATAS  
KAPAL MT. KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA  
CUACA BURUK**

Nama : Rosid Nurochman

NIT : 07.19.023.1.53

Program Studi : Diploma III Nautika

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA,.....2023

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



Rachmansyah, S.S.T Pel.

Faris Novandi, S.Si.T, M.Sc.

Penata Muda Tk.I (III/b)

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 199006262014021002

NIP. 198411182008121003

Mengetahui:

Ketua Jurusan Studi Nautika

Politeknik Pelayaran Surabaya



Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT, M.Adm., SDA.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197812172005022001

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DI ATAS KAPAL MT.  
KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA CUACA BURUK**

Disusun dan Diajukan Oleh:

Rosid Nurochman  
07.19.023.15.3  
Ahli Nautika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT  
Pada tanggal,.....

Menyetujui :

Penguji I

Penguji II

Penguji III



Sereati Habugian M.T., M.Mar

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 1980080920050220001



Rachmansyah S.S.T.Pel

Penata Muda Tk.I (III/b)

NIP.199006262014021002



Faris Novandi S.Si.T, M.Sc

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198411182008121003

Mengetahui:

Ketua Jurusan Studi Nautika  
Politeknik Pelayaran Surabaya



Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT, M.Adm., SDA.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197812172005022001

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas kebesaran Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala kuasa, berkat dan anugerahnya yang ia telah berikan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Karya Ilmiah Terapan ini. Adapun proposal Karya Ilmiah Terapan ini di susun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan Mengambil judul: **EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DI ATAS KAPAL MT. KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA CUACA BURUK**

Penulis sangat menyadari bahwa di dalam proposal Karya Ilmiah Terapan ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dalam hal penyajian materi maupun teknik penulisannya, oleh karena itu penulis mengharap koreksi dan saran yang nantinya dapat digunakan untuk menyempurnakan proposal Karya Ilmiah Terapan ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Heru Widada, M.M, selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberi fasilitas berupa ruang dan waktu atas terselenggaranya Karya Ilmiah Terapan.
2. Ibu Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S.SiT, M.Adm. SDA. Selaku kepala jurusan Nautika yang telah memberi dukungan pada kami untuk membuat Karya Ilmiah Terapan.
3. Bapak Rahmansyah, S.S.T.,Pel. selaku pembimbing I dan Bapak Faris Nofandi, S.SiT, M.sc. selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing saya sampai selesai.

4. Ibunda tercinta Rusmiati dan ayahanda tersayang Sunarso atas jasa-jasa, kesabaran, do'a, semangat dan motivasi serta didikan yang tulus ikhlas kepada penulis semenjak kecil.
5. Saudara, sahabat dan teman dekat penulis yang selalu memberi semangat dan dukungan moril kepada penulis khususnya Brenanda Agnes T.I.
6. Teman-teman D-III NAUTIKA MANDIRI, terima kasih atas persahabatan dan kebaikan terhadap penulis, serta senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
7. Seluruh Taruna-Taruni POLTEKPEL Surabaya yang telah membantu dalam memberikan semangat dalam penyelesaian proposal Karya Ilmiah Terapan ini, khususnya angkatan X.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan proposal Karya Ilmiah Terapan ini.

Akhir kata penulis berharap proposal Karya Ilmiah Terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulisnya sendiri. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan lindungan dalam melakukan penelitian yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk proposal Karya Ilmiah Terapan.

Surabaya, ..... 2023

Rosid Nurochman

## ABSTRAK

ROSID NUROCHMAN, Efektifitas Penggunaan Radar Diatas Kapal MT. Klasogun Saat Bernavigasi Pada Cuaca Buruk, Dibimbing oleh Bapak Rachmansyah S.S.T Pel. dan Bapak Faris Nofandi S.Si.T M.Sc.

Radar (yang dalam bahasa Inggris merupakan singkatan dari *Radio Detection and Ranging*, yang berarti deteksi dan penjarakan radio) adalah suatu sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor dan informasi cuaca (hujan).

Panjang gelombang yang dipancarkan radar bervariasi mulai dari milimeter hingga meter. Gelombang radio/sinyal yang dipancarkan dan dipantulkan dari suatu benda tertentu akan ditangkap oleh radar. Dengan menganalisis sinyal yang dipantulkan tersebut, pemantul sinyal dapat ditentukan lokasinya dan melalui analisis lebih lanjut dari sinyal yang dipantulkan dapat juga ditentukan jenisnya. Meskipun sinyal yang diterima relatif lemah/kecil, tetapi radio sinyal tersebut dapat dideteksi dan diperkuat oleh penerima radar.

Penelitian dilaksanakan selama 12 bulan di atas kapal MT. Klasogun, karena itu penulis ingin meneliti tentang efektifitas penggunaan radar saat bernavigasi pada cuaca buruk. Penulis menggunakan metode penelitian kualitatif, dengan cara mendapatkan data primer pada saat riset lapangan, dokumentasi secara langsung, observasi, dan wawancara dengan semua awak kapal.

Kesimpulan penulis penggunaan radar harus didasarkan pada *Manual Book* radar yang ada di atas kapal MT. Klasogun namun terdapat beberapa kendala yang menghambat. Sehingga semua awak kapal harus bekerja sama untuk mengoptimalkan penggunaan radar agar dapat berfungsi dengan maksimal.

Kata Kunci: *Efektifitas Penggunaan Radar*

## ABSTRACT

*ROSID NUROCHMAN, Effectiveness of Using Radar on Ships When Navigating in Bad Weather, Supervised by Mr. Rachmansyah S.S.T Pel. and Mr. Faris Nofandi S.Si.T M.Sc.*

*Radar (which in English stands for Radio Detection and Ranging, which means radio detection and spacing) is a system of electromagnetic waves that is useful for detecting, measuring distances and making maps of objects such as airplanes, various motor vehicles and weather information. rain).*

*The wavelengths emitted by radar vary from millimeters to meters. Radio waves/signals emitted and reflected from a particular object will be captured by radar. By analyzing the reflected signal, the location of the reflected signal can be determined and through further analysis of the reflected signal its type can also be determined. Although the received signal is relatively weak/small, the radio signal can be detected and amplified by the radar receiver.*

*The research was carried out for 12 months on board the MT. Klasogun, because of that the author wants to research the effectiveness of using radar when navigating in bad weather. The author uses qualitative research methods, by obtaining primary data during field research, direct documentation, observation, and interviews with all crew members.*

*The author's conclusion on the use of radar must be based on the Manual book of the radar on board the MT. Klasogun but there are several obstacles that hinder it. So that all crew members must work together to optimize the use of radar so that it can function optimally.*

*Keywords: Effective Use of Radar*

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| JUDUL .....                            | i    |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....              | ii   |
| PERSETUJUAN KARYA ILMIAH TERAPAN ..... | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....               | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                    | v    |
| ABSTRAK .....                          | vi   |
| DAFTAR ISI .....                       | vii  |
| DAFTAR TABEL .....                     | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | ix   |
| BAB I PENDAHULUAN                      |      |
| A. LATAR BELAKANG MASALAH .....        | 1    |
| B. RUMUSAN MASALAH .....               | 2    |
| C. BATASAN MASALAH.....                | 2    |
| D. TUJUAN PENELITIAN .....             | 2    |
| E. MANFAAT PENELITIAN .....            | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA                |      |
| A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....   | 4    |
| B. LANDASAN TEORI .....                | 5    |
| C. KERANGKA PIKIR PENELITIAN .....     | 27   |
| BAB III METODE PENELITIAN              |      |
| A. JENIS PENELITIAN .....              | 29   |
| B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN .....   | 30   |
| C. JENIS DAN SUMBER DATA.....          | 30   |

|  |    |
|--|----|
| D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....          | 31 |
| E. PEMILIHAN INFORMAN .....              | 34 |
| F. TEKNIK ANALISIS DATA .....            | 36 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN              |    |
| A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN ..... | 37 |
| B. HASIL PENELITIAN .....                | 40 |
| C. ANALISIS DATA .....                   | 46 |
| D. PEMBAHASAN.....                       | 47 |
| BAB V PENUTUP                            |    |
| A. KESIMPULAN .....                      | 51 |
| B. SARAN.....                            | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                      | x  |

## **DAFTAR TABEL**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1. Review Penelitian Sebelumnya.....                       | 1  |
| Tabel 2.2. Perbedaan Persyaratan kinerja radar menurut SOLAS ..... | 14 |
| Tabel 2.3. Jangkauan Deteksi Minimum .....                         | 16 |

## **DAFTAR GAMBAR**

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1. Kerangka Pikir Penelitian.....         | 22 |
| Gambar 4.1. Kapal MT. Klasogun .....               | 30 |
| Gambar 4.2. Radar Jrc No.1 MT. Klasogun .....      | 32 |
| Gambar 4.3. Radar No.1 MT. Klasogun .....          | 33 |
| Gambar 4.4. Radar No.1 dan No.2 MT. Klasogun ..... | 35 |
| Gambar 4.5. Manual Book Radar MT. Klasogun .....   | 35 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. LATAR BELAKANG**

Indonesia merupakan salah satu jalur transportasi laut yang sangat sibuk dan banyak di padati oleh kapal dengan berbagai ukuran dari berbagai dunia. Selain itu Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki lebih dari 17.000 pulau yang terbentang dari Sabang sampai Merauke, sehingga salah satu alat transportasi laut merupakan hal yang tak input dari perhatian.

Selain itu pelayaran merupakan bagian dari sarana transportasi laut sebagaimana amanat Undang-undang No.17 Tahun 2008 menjadi suatu yang sangat strategis bagi wawasan nasional serta menjadi sarana vital yang menunjang tujuan persatuan dan kesatuan nasional. Pelayaran atau angkutan laut merupakan bagian dari transportasi yang tidak dapat dipisahkan dengan bagian dari sarana transportasi lainnya dengan kemampuan untuk menghadapi perubahan ke depan, mempunyai karakteristik karena mampu melakukan pengangkutan secara massal.

Dengan adanya perkembangan ilmu dan teknologi diantaranya seperti radar dan alat-alat navigasi elektronik lainnya maka diperlukan sebuah upaya untuk merancang sistem kendali dan sistem kendali ini dapat beroperasi di alur pelayaran. Alur pelayaran memiliki fungsi sebagai jalan masuk maupun keluar dari luar maupun dalam Pelabuhan.

RADAR (*radio detection and ranging*) adalah peralatan navigasi elektronik yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur jarak suatu objek yang berada di sekitar dan sekeliling kapal. Disamping dapat memberikan

petunjuk adanya kapal lain, pelampung, posisi kapal, kedudukan pantai dan objek tersebut.

Di kapal MT. Klasogun tempat penulis melaksanakan praktek laut selama 12 bulan, radar yang digunakan merupakan radar jenis X-band dengan merk JRC. Radar di kapal MT. Klasogun tidak dapat beroperasi secara maksimal dikarenakan terdapat radar yang tidak bisa mendeteksi target atau bahaya navigasi. Seperti contoh pada saat kapal MT. Klasogun berlayar melewati Samudera Hindia terdapat kapal yang akan passing ternyata setelah dilihat di radar, tidak ada kapal yang terdeteksi di radar dan jarak waktu itu kurang lebih sudah 5 NM dari kapal tersebut. Hal ini sangat membahayakan karena kurang optimalnya kinerja radar. Dalam hal ini penerapan standard performance radar, STCW (*Standart of Training Certification and Watch Keeping for Seafarer*) diperhatikan dalam pengoperasian radar. Kinerja radar juga dipengaruhi oleh cuaca sekitar apalagi cuaca buruk.

Cuaca adalah keadaan udara di atmosfer pada waktu tertentu yang sifatnya tidak menentu dan berubah-ubah. Penilaian terhadap kategori cuaca umumnya dinyatakan dengan memperhatikan kondisi hujan, suhu udara, jumlah tutupan awan, penguapan, kelembapan, dan kecepatan angin disuatu tempat dari hari kehari.

Pentingnya pengetahuan tentang cuaca dilaut tidak bisa di anggap enteng. Cuaca memiliki pengaruh yang spesifik terhadap setiap pelayaran. Dan juga pentingnya pengetahuan tentang radar saat bernavigasi pada cuaca buruk.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis memaparkan proposal ini dengan judul :

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN RADAR DI ATAS KAPAL MT.  
KLASOGUN SAAT BERNAVIGASI PADA CUACA BURUK**

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan kejadian pada latar belakang yang telah di uraikan di atas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah awak kapal dapat menggunakan radar secara maksimal sesuai dengan *manual book* di atas kapal MT. Klasogun?
2. Apakah upaya awak kapal dalam mengoptimalkan penggunaan radar ketika menghadapi cuaca buruk guna untuk meningkatkan keselamatan navigasi?

## **C. BATASAN MASALAH**

Untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah dan pembahasannya, maka dalam menyusun ini penulis hanya membahas tentang masalah yang terjadi pada *efektifitas radar saat bernavigasi pada cuaca buruk*.

## **D. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah awak kapal dapat menggunakan radar secara maksimal sesuai dengan manual book yang berlaku di atas kapal MT. Klasogun.
2. Mengetahui upaya awak kapal dalam mengoptimalkan penggunaan radar ketika menghadapi cuaca buruk guna untuk meningkatkan keselamatan navigasi.

## E. MANFAAT PENELITIAN

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan bermanfaat, adapun manfaat antara lain adalah sebagai berikut :

1. Manfaat secara teoritis

Mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam pembahasan radar sebagai alat navigasi dan juga cuaca buruk dilaut.

2. Manfaat secara praktis

a. Menambah pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca, pelaut maupun kalangan umum agar lebih mengerti dan memahami tentang *efektifitas radar saat bernavigasi*.

b. Menambah wawasan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya khususnya jurusan nautika.

c. Menambah perbendaharaan karya ilmiah untuk perpustakaan taruna

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA**

Adapun penelitian tentang radar dan cuaca buruk dilaut. Yang pada sebelumnya juga pernah di lakukan oleh beberapa peneliti diantaranya seperti tabel di bawah ini:

Tabel 2.1. Review penelitian sebelumnya

| No | Nama Peneliti        | Judul   | Tahun | Pembahasan  |
|----|----------------------|---|-------|---|
| 1. | Shidiq Suryo Saputro | Evaluasi kemampuan bernavigasi perwira KM. Armada Papua saat menghadapi cuaca buruk | 2018  | Pentingnya pengetahuan tentang cuaca dilaut tidak bisa dianggap enteng. Cuaca memiliki pengaruh yang signifikan terhadap setiap pelayaran. Hal ini sangat penting bagi perwira deck untuk menjadi “pengamat cuaca”. Pengamanan kru dan penumpang, cargo, dan jelas kapal itu sendiri, sering kali bergantung pada pembuatan keputusan cuaca yang tepat, baik sebelum keberangkatan maupun selama pelayaran itu sendiri. |

|   |                      |   |      |   |
|---|----------------------|---|------|---|
| 2 | Alen Syahril Hidayah | Peranan penting penggunaan radar guna mencegah bahaya navigasi pada KM. belik mas | 2018 | <p>           Navigasi adalah penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta, dan oleh sebab itulah pengetahuan tentang kompas, peta, radar, arpa, GMDSS, live saving equipment, dan buku-buku publikasi serta Teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami. Pada waktu berlayar dengan kepadatan lalu lintas yang sangat ramai, saat cuaca buruk maupun saat memasuki alur pelayaran sempit seperti sungai dan lain-lain, peranan radar dalam menunjang keselamatan pelayaran sangat dibutuhkan.         </p> |
|---|----------------------|---|------|---|

## **B. LANDASAN TEORI**

### **1. Pengertian Radar**

Sesuai dengan International Maritime Organization (IMO), telah beberapa kali membuat resolusi-resolusi tentang penggunaan radar di atas kapal. Mulai dari persyaratan instalasi radar, jenis radar, minimal jumlah radar yang harus ada di atas kapal (SOLAS 1974 BAB V – *Safety of Navigation – Regulation 12*).

Di dalam IMO model course 1.07 (1999; 21) *the aim is to achieve the proper use of operational controls through a combination of theoretical and practical instruction. The controls should first be ....*

Menurut Martopo, (1992; 49) radar adalah salah satu alat bantu navigasi yang sangat potensial di atas kapal, baik dalam penentuan posisi maupun pendeteksi resiko tubrukan. Seperti yang telah dijelaskan radar adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengetahui kedudukan kapal lain sehingga dapat membantu menghindari dan mencegah terjadinya tabrakan dilaut. Radar akan sangat berguna pada saat cuaca buruk, keadaan berkabut dan berlayar dimalam hari terutama apabila petunjuk pelayaran seperti lampu suar, pelampung, bukit atau bangunan secara visual tidak dapat dilihat. Berikut adalah penjelasan dari mulai cara kerja hingga bagaimana cara untuk mematikan radar.

#### **a. Cara kerja radar**

Sistem radar menangkap gelombang radio yang dipancarkan dengan menggunakan sebuah penerima gelombang radio. Melalui gelombang radio tersebut dapat dianalisa pantulan sinyal yang diterima sehingga

pemantulan sinyal dapat diketahui jarak dan keberadaanya. Kelebihan dari radar dibandingkan dengan peralatan navigasi lain adalah dalam hal pengoperasian karena radar tidak memerlukan stasiun-stasiun pemancar. Pada umumnya radar menggunakan prinsip pancaran gelombang elektromagnetik. Alat pemancar khusus akan memancarkan dalam alur sempit (*narrow channel*) oleh antenna berarah (*directional antenna*).

Jarak jangkauan minimum radar adalah sama dengan jarak yang dapat dilihat oleh mata manusia dan jarak maksimum yang tergantung kepada jenis dan kemampuan radar. Meski demikian, target dibalik sudut tidak akan tampak pada layar radar. Informasi sasaran seperti pulau dan kapal didalam layar radar ditunjukkan dalam layar radar dalam bentuk (*plan position indicator/ppi*).

**b. Fungsi radar kapal**

Radar memiliki beberapa fungsi penting yang harus dimiliki oleh sebuah kapal. Menurut buku panduan belajar Politeknik Pelayaran Surabaya fungsi radar adalah suatu alat pembantu navigasi elektronik yang berfungsi sebagai berikut,

- 1) Menentukan posisi kapal dari waktu ke waktu. Dalam menentukan posisi kapal dengan radar dilakukan dengan beberapa cara yaitu menggunakan baringan dengan baringan, baringan dengan jarak dan menggunakan jarak dengan jarak.

- 2) Memandu kapal keluar dan masuk Pelabuhan atau perairan sempit. Pada posisi *head up*, radar sangat efektif dan efisien untuk membantu para nakhoda atau pandu dalam melayarkan kapal-kapalnya.
- 3) Membantu menemukan ada tidaknya bahaya tubrukan. Dengan melihat pada layar *cathode ray tube* pantulan atau *echo* dari awan yang tebal.
- 4) Membantu memperkirakan hujan melewati lintasan kapal. Dengan melihat pada layar radar adanya pantulan dari awan yang tebal.
- 5) Mendeteksi keberadaan sebuah benda pada jarak tertentu, biasanya sesuatu yang bergerak seperti pesawat terbang, namun radar juga dapat digunakan untuk mendeteksi benda-benda diam yang terbenam dibawah tanah.

c. **Bagian radar kapal**

Dalam alat elektronik navigasi disini memiliki beberapa bagian sehingga dapat berjalan dengan baik. Menurut Martopo (1992:65) maka bagian-bagian dari alat pemancar dan alat-alat penerima suatu pesawat radio kapal dibangun dalam kesatuan-kesatuan yang dapat dibeadakan sebagai berikut.

- 1) *Main console* adalah suatu kotak yang berisi kesatuan-kesatuan yang terdiri dari pemancar, penerima, dan tombol pemancar-penerima.

- 2) *Arial unit* adalah kesatuan yang terdiri dari wave guide, reflector dengan motor untuk memutarinya.
- 3) *Display unit* pada radar adalah unit kesatuan yang terdiri dari CRT dan macam-macam tombol pengatur, biasanya di tempatkan di anjungan.

d. **Komponen sistem radar**

Radar dibentuk dengan tiga komponen utama yaitu transmitter, receiver dan antenna. Ketiga sistem ini sangatlah penting dalam membuat radar. Berikut ini dijelaskan komponen tersebut.

1) Transmitter

Menurut Martopo (1992: 65) transmitter merupakan komponen sistem yang berfungsi memancarkan sinyal informasi, dimana di dalam transmitter terdapat proses modulasi untuk menggabungkan antara sinyal informasi dengan sinyal pembawa (*carrier*) yang kemudian akan dipancarkan. Transmitter pada radar menghasilkan detak pulsa dengan durasi pendek dan daya yang sangat kuat, dimana detak pulsa tersebut diradiasi oleh antenna.

2) Receiver

Receiver merupakan komponen sistem yang berfungsi untuk menerima gelombang elektromagnetik yang dipancarkan. Pada sistem radar receiver digunakan untuk menerima pantulan gelombang elektromagnetik dari objek yang tertangkap oleh radar mempunyai kemampuan untuk

menyaring sinyal, yang berfungsi untuk akurasi radar tersebut.

### 3) Antenna

Antenna merupakan komponen yang sangat vital dari sebuah pemancar atau penerima untuk menyalurkan sinyal gelombang elektromagnetik di udara. Bentuk antenna bermacam-macam sesuai dengan desain antenna, pola radiasi yang diinginkan, frekuensi kerja dan gain yang dapat ditentukan. Panjang antenna adalah Panjang gelombang frekuensi radio yang dipancarkannya.

## **2. Standard Performance Radar Annex 34 Resolution MSC.192(79)**

### **a. Lingkup Peralatan Radar**

Peralatan radar harus membantu navigasi yang aman dan menghindari tabrakan dengan menyediakan indikasi, sehubungan dengan kapalnya sendiri, tentang posisi kapal permukaan lain, penghalang dan bahaya, objek navigasi dan garis pantai. Untuk tujuan ini, radar harus punya integrasi dan tampilan video radar, pelacakan target informasi, data posisi yang berasal dari posisi kapal sendiri (EPFS) dan data referensi geo. Integrasi dan tampilan informasi AIS harus disediakan untuk melengkapi radar. Itu kemampuan menampilkan bagian yang dipilih dari Bagan Navigasi Elektronik dan bagan vektor lainnya informasi dapat diberikan untuk membantu navigasi dan untuk pemantauan posisi. Radar, dikombinasikan dengan sensor lain atau informasi yang dilaporkan (misalnya AIS), harus mengutamakan keselamatan navigasi dengan

membantu navigasi kapal yang efisien dan perlindungan lingkungan dengan memenuhi persyaratan fungsional berikut :

1. Dalam navigasi pantai dan pendekatan pelabuhan, dengan memberikan indikasi yang jelas tentang daratan dan bahaya tetap lainnya.
2. Sebagai sarana untuk memberikan citra lalu lintas yang disempurnakan dan kesadaran situasi yang lebih baik.
3. dalam mode kapal-ke-kapal untuk membantu menghindari tabrakan baik yang terdeteksi maupun yang dilaporkan bahaya.

4. dalam mendeteksi bahaya mengambang dan tetap kecil, untuk menghindari tabrakan dan keselamatan kapal sendiri.
5. dalam deteksi alat bantu mengambang dan tetap untuk navigasi (lihat Tabel 2, catatan 3).

#### **b. Penerapan Standard Performance Radar**

Standar Kinerja ini harus berlaku untuk semua instalasi radar lintas kapal, yang digunakan di mana saja konfigurasi diamanatkan oleh Konvensi SOLAS 1974 Bab V - *Safety of Navigation – Regulation 12*, sebagaimana telah diubah terlepas dari :

1. Tipe Kapal
2. Tipe Frekuensi band yang digunakan
3. Tipe display radar

asalkan tidak ada persyaratan khusus yang ditentukan dalam Tabel 1 dan persyaratan tambahan tersebut untuk kelas kapal tertentu (sesuai dengan SOLAS bab V dan X) terpenuhi. Instalasi radar, selain memenuhi persyaratan umum sebagaimana diatur dalam resolusi A.694(17), harus memenuhi standar kinerja berikut. Interaksi yang erat antara peralatan dan sistem navigasi yang berbeda, membuatnya penting untuk pertimbangan standar ini terkait dengan standar IMO lain yang relevan.

Tabel 2.3. Perbedaan persyaratan kinerja untuk berbagai ukuran/kategori kapal yang diterapkan SOLAS 1974 Bab

*V - Safety of Navigation – Regulation 12*

| <b>Ukuran Kapal</b>                           | <b>&lt;500 gt</b> | <b>500 gt ke &lt;10,000 gt dan HSC&lt;10,000 gt</b> | <b>Semua Kapal ≥10,000 gt</b> |
|---|-------------------|---|-------------------------------|
| Area tampilan operasional minimum             | 180 mm            | 250 mm  | 320 mm                        |
| Area tampilan minimum                         | 195 x 195 mm      | 270 x 270 mm  | 340 x 340 mm                  |
| Auto target secara otomatis                   | -                 | -   | Yes                           |
| Kapasitas target radar minimum yang diperoleh | 20                | 30  | 40                            |
| Kapasitas target AIS yang diaktifkan          | 20                | 30  | 40                            |
| Kapasitas target AIS tidur minimum            | 100               | 150   | 200                           |
| Manuver percobaan                             | -                 | -   | Yes                           |

### **c. Persyaratan Operasional Untuk Sistem Radar**

Desain dan kinerja radar harus didasarkan pada kebutuhan pengguna dan up-to-date teknologi navigasi. Itu harus memberikan deteksi target yang efektif dalam keselamatan yang relevan lingkungan sekitar kapal sendiri dan harus memungkinkan evaluasi situasi yang cepat dan mudah.

Berikut ini adalah persyaratan operasional untuk sistem radar :

#### **1. Spektrum frekuensi**

Radar harus mentransmisikan dalam batas-batas pita yang dialokasikan ITU untuk radar maritim dan memenuhi persyaratan peraturan radio dan rekomendasi ITU-R yang berlaku.

## 2. Kebutuhan sensor radar

Sistem radar X-band dan S-band tercakup dalam standard kinerja berikut :

- a. X-band (9.2-9.5 GHz) untuk deskriminasi tinggi, sensitivitas yang baik, dan kinerja pelacakan.
- b. S-band (2.9-3.1 GHz) untuk memastikan bahwa deteksi target dan kemampuan pelacakan dipertahankan dalam kondisi kabut, hujan, dan kekacauan laut yang bervariasi dan yang merugikan.

## 3. Range Radar dan Akurasi Baringan

Kisaran sistem radar dan persyaratan akurasi bantalan radar harus :

- a. Range – dalam 30 m atau 1% dari skala jangkauan yang digunakan, mana yang lebih besar.
- b. Bearing – dalam 1° derajat.

## 4. Deteksi Dalam Kondisi Jernih

Dengan tidak adanya kekacauan, untuk target jarak jauh dan deteksi garis pantai, persyaratan untuk sistem radar didasarkan pada kondisi propagasi normal, dengan tidak adanya kekacauan laut, saluran pengendapan dan penguapan, dengan tinggi antena 15 m diatas permukaan laut, dapat dilihat sebagai berikut :

- Indikasi target dalam setidaknya 8 dari 10 pemindaian atau yang setara.

- Kemampuan kemungkinan alarm palsu deteksi radar,  $10^{-4}$ ,

persyaratan yang tercantum dalam Tabel 2.3 harus dipenuhi seperti yang ditentukan untuk radar X-Band dan S-Band. Performa pendeteksian harus dicapai dengan menggunakan antena terkecil yang disertakan sistem radar. Menyadari kemungkinan kecepatan relatif tinggi antara kapal sendiri dan target, peralatan harus ditentukan dan disetujui sebagai cocok untuk kelas kapal yang memiliki normal (<30 kn) atau tinggi (>30 kn) kecepatan kapal sendiri (masing-masing 100 kn dan 140 kn kecepatan relatif).

Tabel 2.4. Jangkauan deteksi minimum dalam kondisi bebas jangkauan.

| Deskripsi Target   | Fitur Target                                 | Deteksi Range (Jangkauan) in NM <sup>6</sup> |           |
|--|--|--|-----------|
|  |  | X-Band NM                                    | S-Band NM |
| Deskripsi Target   | Ketinggian diatas permukaan laut dalam meter |  |           |
| Garis pantai   | Rising to 60                                 | 20   | 20        |
| Garis pantai   | Rising to 6                                  | 8  | 8         |
| Garis pantai   | Rising to 3                                  | 6  | 6         |
| SOLAS Kapal (>5,000 GT)  | 10   | 11   | 11        |
| SOLAS Kapal (>500 GT)  | 5.0  | 8  | 8         |
| Kapal kecil dengan rapat reflektor radar Standar Kinerja IMO       | 4.0  | 5.0  | 3.7       |
| Pelampung navigasi dengan reflektor sudut <sup>2</sup>             | 3.5  | 4.9  | 3.6       |
| Pelampung Navigasi Khas <sup>3</sup>                               | 3.5  | 4.6  | 3.0       |
| Kapal kecil dengan Panjang 10 m tanpa radar reflektor <sup>4</sup> | 2.0  | 3.4  | 3.0       |

Sumber:

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/indexofIMOresolutions/MSCResolutions/MSC.192\(79\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/indexofIMOresolutions/MSCResolutions/MSC.192(79).pdf)

### 3. Definisi Cuaca Untuk Pelayaran

Menurut (Robert J,2009:67) cuaca buruk merupakan keadaan cuaca diluar keadaan normal dimana ombak lebih dari 4 meter dan kecepatan angin lebih dari 6 pada skala *beaufort*. Laporan kejadian cuaca buruk harus dibuat di kapal. Untuk menghindari kerusakan dan mencegah pencemaran, kapal harus melakukannya. Sebuah kapal dapat menerjang ombak tepat dihaluan, berlayar dengan Haluan membelakangi arah ombak, atau menghentikan mesin dan mengapung.

Informasi cuaca untuk pelayaran adalah cuaca yang diperuntukan khusus untuk dunia pelayaran, baik untuk saat akan berlayar, berlabuh maupun selama pelayaran. Umumnya informasi unsur cuaca yang dibutuhkan untuk pelayaran adalah keadaan hujan, keadaan angin, jarak pandang, dan tinggi gelombang. Yang paling ditakuti bagi pelayaran adalah tinggi gelombang baik untuk jenis kapal nelayan maupun jenis kapal yang besar.

Informasi cuaca yang diperlukan untuk pelayaran antara lain : intensitas hujan, arah dan kecepatan angin, tinggi gelombang baik tinggi gelombang rata-rata maupun tinggi gelombang tertinggi, informasi badai tropis dan jarak pandang. Pengukuran unsur-unsur cuaca di laut biasanya menggunakan *weather buoy*. Pada saat diperkirakan kondisi cuaca akan memburuk, stasiun meteorologi maritim yang berwenang akan mengeluarkan peringatan dini (*warning*) yang nantinya dikirim ke kapal-kapal yang sedang berlayar. Warning berisikan informasi prakiraan cuaca buruk yang akan terjadi dalam 24 jam ke depan.

#### 4. Arah Dan Kecepatan Angin

Unsur ini dimanfaatkan untuk keselamatan selama dalam pelayaran. Angin dimanfaatkan oleh kapal nelayan, kapal layar dan jenis kapal tongkang untuk menambah atau mengurangi kecepatan. Selain itu arah dan kecepatan angin dapat juga dimanfaatkan untuk mempertahankan posisi saat berlayar. Angin kencang berkaitan dengan tinggi gelombang, jika anginnya kencang maka gelombangnya juga akan tinggi.

#### 5. Jarak Pandang

Dalam pelayaran, jarak pandang diperlukan untuk mempertahankan arah kapal. Jarak pandang (*visibility*) berarti jarak terjauh terhadap suatu objek yang masih dapat dilihat dengan mata telanjang (tanpa alat bantu apapun). Jarak pandang yang sempit bisa berbahaya bagi kapal karena mengakibatkan nahkoda tidak bisa melihat keadaan disekitarnya. Karena itulah banyak kecelakaan tabrakan kapal yang terjadi karena jarak pandang yang rendah.

Kejadian-kejadian yang dapat mengurangi jarak pandang adalah :

##### a. Hujan Deras

Pada dasarnya hujan didefinisikan sebagai partikel-partikel air yang jatuh ke permukaan bumi berbentuk kepingan dengan diameter 0.5 mm atau kurang. Hujan deras dengan butiran partikel yang rapat dapat mengurangi jarak pandang, apalagi jika hujan deras tersebut terjadi sepanjang hari.

b. Asap (*Smoke*)

Asap atau smoke adalah partikel kering yang mengambang di atmosfer dan bisa bergerak mendekati permukaan bumi, baik di darat maupun di laut. Biasanya asap merupakan hasil dari proses pembakaran. Asap yang berasal dari hasil pembakaran di daratan bergerak Bersama dengan gerakan angin ke laut. Asap yang bercampur dengan udara di atas lautan akan memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengendap ke permukaan air sehingga mengakibatkan berkurangnya jarak pandang.

c. Kabut (*Fog*)

Pada dasarnya kabut (*fog*) adalah awan yang berada dekat dengan permukaan bumi yang mengandung jutaan butir air yang sangat kecil. Kabut tidak hanya terjadi di daratan tapi bisa juga terjadi di atas lautan. Di dunia pelayaran kabut dapat mengurangi jarak pandang hingga kurang dari 1 km.

d. Tinggi Gelombang

Merupakan jarak vertical antara puncak dan lembah gelombang. Kriteria tinggi gelombang yang mempengaruhi pelayaran adalah sebagai berikut :

1.25 – 2.0 m : berbahaya bagi perahu nelayan

2.0 – 3.0 m : berbahaya bagi perahu nelayan dan tongkang

3.0 – 4.0 m : berbahaya bagi perahu nelayan, tongkang dan ferry

>4.0 m : berbahaya bagi semua kapal

## 6. Cuaca Buruk di Dunia Pelayaran

Cuaca buruk sangat ditakuti di dunia pelayaran karena akibatnya yang bisa menimbulkan berbagai kecelakaan di tengah laut seperti kapal karam atau terdampar yang akhirnya akan menimbulkan banyak korban jiwa. Cuaca buruk di dunia pelayaran antara lain angin kencang, gelombang tinggi, dan *storm surge*. Dampak cuaca buruk dapat disebabkan karena :

### a. Angin kencang

Angin kencang dengan kecepatan mencapai 90 knot (167 km) bisa terjadi karena adanya badai tropis di tengah lautan. Tentu ini akan sangat berbahaya bagi kapal-kapal yang akan berlayar di sekitarnya. Kecepatan angin yang besar akan mengakibatkan daerah dengan radius ratusan bahkan sampai ribuan kilometer dari pusatnya akan memiliki gelombang yang tinggi bahkan bisa mencapai lebih dari 3 m dan berbahaya bagi semua jenis kapal.

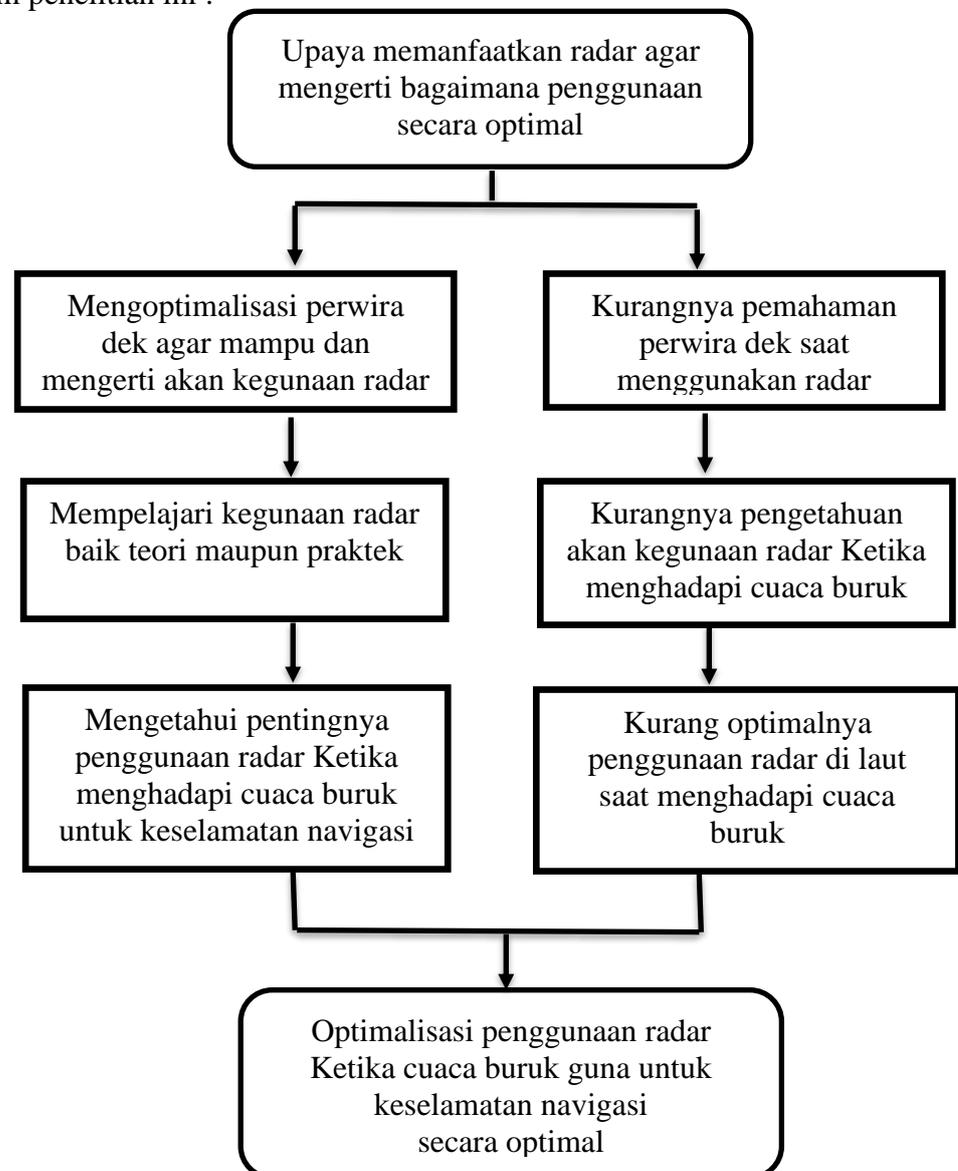
### b. *Storm Surge*

Adalah air laut yang naik sampai ke daratan akibat dari putaran angin di sekitar badai tropis. Ketika badai tropis bergerak menuju ke daratan, badai tersebut akan mendorong air laut dibawahnya ke arah pantai. Kekuatan dorongan ini bergabung dengan kekuatan gelombang normal dapat menghasilkan kenaikan air laut hingga mencapai ketinggian 5 meter.

### C. Kerangka Berfikir Penelitian

Suatu penelitian yang baik tentunya mempunyai sebuah paradigma penelitian. Paradigma penelitian diartikan sebagai pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel yang akan diteliti yang sekaligus menunjukkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian.

Berikut kerangka berfikir peneliti sebagai variabel yang diangkat dalam penelitian ini :



Gambar 2.1. Kerangka penelitian

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. JENIS PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan studi penelitian yang bersifat kualitatif dengan pendekatan masalah observasi yang terjadi selama kegiatan operasional kapal yang menjadi objek penelitian. Pendekatan ini dimulai dengan melakukan Analisa terhadap kegiatan-kegiatan apa saja yang berhubungan dengan upaya mengoptimisasi prosedur pengoperasian radar, tempat penulis melaksanakan praktek laut.

Menurut Ibrahim (2015) pendekatan kualitatif adalah cara kerja penelitian yang menekankan pada aspek pendalaman data demi mendapatkan kualitas dari hasil suatu penelitian. Dengan kata lain, pendekatan kualitatif (qualitative approach) adalah suatu mekanisme kerja penelitian yang mengandalkan uraian deskriptif kata, atau kalimat, yang disusun secara cermat dan sistematis mulai dari menghimpun data hingga menafsirkan dan melaporkan hasil penelitian.

#### **B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN**

##### 1. Tempat penelitian

Penulis akan melaksanakan penelitian diatas kapal niaga dimana penulis melaksanakan praktek laut.

##### 2. Waktu penelitian

Penulis akan melaksanakan penelitian, selama penulis melaksanakan praktek laut selama 12 bulan pada ssemester 5 sampai semester 6.

### C. JENIS DAN SUMBER DATA

Sumber data yang dikumpulkan dalam penyusunan laporan Karya Ilmiah Terapan ini merupakan informasi yang penulis peroleh melalui riset pustaka, observasi langsung, dan dari wawancara dari crew kapal yang bertanggung jawab pada saat penulis sedang melaksanakan praktek berlayar. Dari sumber-sumber tersebut diperoleh data sebagai berikut :

#### 1. Data primer

Menurut Umar (2003 : 56), data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti sebagai obyek penulisan. Data ini diperoleh dengan metode wawancara mendalam atau *in-depth interview* dipergunakan untuk memperoleh data dengan metode wawancara dengan narasumber yang akan di wawancarai. Wawancara akan dilakukan peneliti adalah wawancara dengan pedoman wawancara. Wawancara dengan penggunaan pedoman (*interview guide*). Dimaksudkan untuk wawancara yang lebih mendalam dengan memfokuskan pada persoalan-persoalan yang akan diteliti. Pedoman wawancara biasanya tak berisi pertanyaan-pertanyaan yang mendetail, tetapi sekedar garis besar tentang data atau informasi apa yang ingin didapatkan dari narasumber yang nanti dapat disumbangkan dengan memperhatikan perkembangan konteks dan situasi wawancara.

## 2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2005 : 62), data sekunder adalah data yang tidak langsung diberikan kepada peneliti, misalnya penelitian harus melalui orang lain atau mencari melalui dokumen. Data ini diperoleh dengan menggunakan studi literatur yang dilakukan terhadap banyak buku dan diperoleh berdasarkan catatan-catatan (logbook) yang berhubungan dengan penelitian, selain itu peneliti mempergunakan data yang diperoleh dari internet.

### **D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk penyusunan ini berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melaksanakan praktek berlayar. Dari semua data, fakta, dan informasi tersebut maka dijadikan bahan acuan dalam penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

1. Observasi
  - a. Pengamatan deskriptif
  - b. Pengamatan terfokus
  - c. Pengamatan terseleksi

Hadi (2009) metode observasi adalah pengamatan, pencatatan dengan masalah yang diteliti. Pengamatan observasi adalah metode pengumpulan data dimana penelitian mencatat apa yang mereka saksikan saat melaksanakan penelitian.

## 2. Wawancara

Wawancara adalah teknik memperoleh data dengan melaksanakan tanya jawab antara dua orang atau lebih. Pewawancara adalah orang yang mengajukan pertanyaan, sedangkan orang diwawancarai adalah orang yang memberikan jawaban atas pertanyaan pewawancara. Pada penelitian ini penulis menggunakan wawancara mendalam dimana tanya jawab dilaksanakan dalam suasana biasa, pada saat penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal.

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi dapat diartikan sebagai cara metode pengumpulan data yang memanfaatkan data-data berupa arsip, buku, dan catatan (dokumen) baik di atas kapal yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

## **E. PEMILIHAN INFORMAN**

Dalam pengumpulan data informan yang diharapkan bisa memberikan informasi pada saat praktek laut di atas kapal adalah para perwira khususnya perwira dek seperti kapten, mualim I, mualim II, mualim III yang dapat memberikan data yang diperlukan dan berkaitan dengan efektifitas penggunaan radar di atas kapal saat bernavigasi pada cuaca buruk.

## **F. TEKNIK ANALISIS DATA**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Menurut Maman (2002:3) penelitian deskriptif berusaha menggambarkan suatu gejala sosial. Dengan kata lain penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan sifat sesuatu yang tengah berlangsung pada saat studi. Pada tahap berikutnya metode ini harus diberi bobot yang lebih tinggi, karena sulit untuk dibantah bahwa hasil penelitian yang sekedar mendiskripsikan Karya Ilmiah Terapan dan fakta-fakta tidak banyak artinya. Untuk itu pemikiran didalam metode ini perlu dikembangkan dengan memberikan penafsiran yang tepat terhadap fakta-fakta yang ditemukan. Dengan kata lain metode ini tidak terbatas sampai pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi juga analisa tentang arti data tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dapat diwujudkan juga sebagai usaha memecahkan masalah dengan membandingkan persamaan dan perbedaan gejala yang ditemukan, mengadakan klasifikasi gejala, menilai gejala, menetapkan hubungan antara gejala-gejala yang ditemukan.