

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN RADAR UNTUK MENUNJANG
KESELAMATAN DALAM BERNAVIGASI
DI PSV. S. PANGLIMA**



**A. HENNY SETIAWATI SOFYAN
NIT. 20.41.098
NAUTIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN RADAR UNTUK MENUNJANG
KESELAMATAN DALAM BERNAVIGASI
DI PSV. S. PANGLIMA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

A. Henny Setiawati Sofyan

NIT. 20.41.098

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI

OPTIMALISASI PENGGUNAAN RADAR UNTUK MENUNJANG KESELAMATAN DALAM BERNAVIGASI DI PSV.S. PANGLIMA

Disusun dan Diajukan Oleh

A. HENNY SETIAWATI SOFYAN

NIT. 20.41.098

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

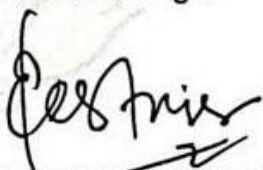
Pada Tanggal 06 November 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Capt. Drs. Arlizar Djamaan, M.Mar
NIDK. 9990259923


Capt. Endang Lestari, S.Si.T., M.Adm.S.D.A., M.Mar
NIP. 19801221 200912 2 005

Mengetahui :

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Nautika


Capt. Falsar Saransi, M.T., M.Mar
NIP.19750329 199903 1 002


Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A
NIP.19780908 200502 2 001

PRAKATA

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Allah SWT di atas segala berkah dan petunjuk hal ini memfasilitasi penulis dalam merancang dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan sepenuh hati.

Salah satu syarat untuk menerima gelar Sarjana Terapan dalam disiplin Pelayaran dengan fokus pada nautika dalam program diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar adalah sebagai berikut. Judul dari penelitian ini adalah “OPTIMALISASI PENGGUNAAN RADAR UNTUK MENUNJANG KESELAMATAN DALAM BERNAVIGASI DI PSV.S.PANGLIMA”.

Penulis menerima banyak arahan, dukungan, masukan yang disampaikan oleh berbagai pihak sepanjang proses penyusunan skripsi. Oleh sebab itu, penulis tersebut bermaksud mengungkapkan ungkapan syukur kepada:

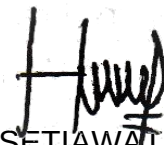
1. Capt. Rudy Susanto, M.Pd. menjabat sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A sebagai Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Capt. Drs. Arlizar Djamaan, M. Mar sebagai Pengajar pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab telah disampaikan bantuan serta arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Capt. Endang Lestari, S.Si.T., M.Adm.S.D.A., M.Mar sebagai Pengajar yang membimbing dalam penulisan sudah memberikan arahan dan bimbingan dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Seluruh anggota civitas akademika Politektik Ilmu Pelayaran Makassar yang telah berkontribusi dalam keterlancaran dalam

tahapan penyusunan skripsi ini.

6. Ayahanda tercinta Drs. H. A. Sofyan AH dan ibunda Hj. Sumiati S.Pd yang telah mengajar dan membesarkan, serta menyampaikan harapan dan dukungan yang positif segi moral maupun material kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
7. Kakak Andi Dewi Asrianti Sofyan dan rekan-rekan yang telah memberikan dorongan, bantuan, serta harapan.
8. Nahkoda dan kru PSV.S.Panglima tahun 2022-2023 yang sudah memberikan dorongan dan inspirasi untuk terus menerus menuntut ilmu serta mendukung kelancaran dalam penyusunan penelitian ini.
9. Seluruh anggota tingkat senior dan kolega Taruna/i angkatan 41 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, khususnya Nautika VIII E.
10. Terakhir, saya mengucapkan apresiasi kepada diri sendiri sangat penting, karena telah berupaya dan bersungguh-sungguh dan berjuang dengan gigih hingga saat ini. Jangan ragu untuk mencoba segala hal, karena masih muda, manfaatkan kesempatan untuk berkembang setiap harinya.

Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam memperluas wawasan dan pengetahuan di masa mendatang, terutama bagi pengarang itu sendiri dan Taruna dan Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar khususnya dalam upaya meningkatkan kualitas Perwira Indonesia.

Makassar, 06 November 2024



A HENNY SETIAWATI SOFYAN

NIT 20.41.098

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang menandatangani di bawah ini :

Nama : A. HENNY SETIAWATI SOFYAN

NIT : 20.41.098

Program Studi : DIPLOMA IV NAUTIKA

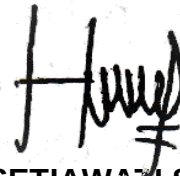
Judul :

“ Optimalisasi Penggunaan Radar Untuk Menunjang Keselamatan Dalam Bernavigasi Di Psv. S. Panglima ”

Oleh karena itu, saya mengungkapkan bahwa karya skripsi ini merupakan ciptaan asli dan bukan hasil dari orang lain dan pihak lain ada unsur penjiplakan atau kutipan yang bertentangan dengan norma etika akademik yang berlaku. Setiap pendapat atau penemuan orang lain yang saya sertakan dalam penelitian ini telah dicantumkan dengan sesuai berdasarkan kode etik ilmiah, saya siap untuk melaksanakan tugas ini menerima konsekuensi atau hukuman jika di masa mendatang dapat terbukti pelanggaran terhadap etika ilmiah atau pernyataan yang berasal dari pihak lain mengenai keaslian karna ini.

Makassar, 06 November 2024

Pernyataan yang di buat,



A. HENNY SETIAWATI SOFYAN
NIT 20.41.098

ABSTRAK

A. HENNY SETIAWATI SOFYAN, Optimalisasi Penggunaan Radar Untuk Menunjang Keselamatan Dalam Bernavigasi Di PSV. S. Panglima, (Dibimbing oleh Arlizar Djamaan dan Endang Lestari)

Radar, yang merupakan singkatan dari "*Radio Detection and Ranging*" adalah salah satu alat sistem navigasi elektronik yang sangat penting didalam dunia maritim. Fungsinya adalah untuk mendeteksi, serta mengukur jarak objek di sekitar kapal. Kesalahan dalam navigasi bisa berakibat sangat serius, Salah satu faktor penyebabnya adalah penerapan radar yang tidak mengikuti prosedur yang telah ditetapkan, yang dapat mengakibatkan efektivitas radar menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi cara mengoptimalkan penggunaan radar di laut guna mencegah risiko navigasi pada PSV S. Panglima.

Metode Penelitian yang dilakukan oleh penulis merupakan jenis kualitatif, di mana data yang dikumpulkan berbentuk variabel yang mencakup informasi-informasi terkait topik yang dibahas, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Penulis menggunakan metode observasi, wawancara, pustaka dan dokumentasi dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan.

Hasil dari penelitian ini ialah kurang optimalnya penggunaan radar yang di tandai dengan terjadinya masalah pada radar yang berhubungan dengan magnetron yang telah ada melebihi running hours dari standar penggunaan dan harus diganti dengan yang baru. Pada radar Furuno, setiap 3000 jam waktu operasi, magnetron pada radar tersebut wajib diganti dengan yang baru oleh pihak shore base atau teknisi layanan yang ditunjuk oleh produsen.

Kata kunci : Optimalisasi, Radar, Magnetron.

ABSTRACT

A. HENNY SETIAWATI SOFYAN, Optimization of Radar Utilization to Enhance Safety in Navigation on PSV.S.Panglima, (Supervised by Arlizar Djamaan and Endang Lestari)

Radar, an acronym for "Radio Detection and Ranging," is a crucial electronic navigation system in the maritime sector. Its primary function is to detect and measure the distance of objects surrounding a vessel. Errors in navigation can have severe consequences, often stemming from the improper application of radar that does not adhere to established procedures, leading to a decrease in radar effectiveness. This research aims to explore methods for optimizing radar usage at sea to mitigate navigation risks on PSV S. Panglima.

The research methodology employed by the author is qualitative, involving the collection of data in the form of variables that encompass information relevant to the discussed topic, presented both verbally and in writing. The author utilized observation, interviews, literature review, and documentation to gather the necessary data.

The findings of this study indicate that the utilization of radar is suboptimal, as evidenced by issues related to the magnetron that has exceeded the standard operational hours and requires replacement. For the Furuno radar, the magnetron must be replaced every 3,000 hours of operation by the shore base or a service technician designated by the manufacturer.

KeyWords : Optimization , Radar, Magnetron.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Optimalisasi	4
B. Radar	4
C. Sejarah Radar	7
D. Jenis-Jenis Radar	8
E. Fungsi Radar	9
F. Prinsip Kerja Radar	11
G. Persyaratan Perlengkapan Alat Navigasi Radar	13
H. Prosedur Penggunaan Radar	16

I. Prosedur Perawatan Radar	18
J. Bagian dan Komponen Radar	20
K. Mendeteksi Tubrukan Dilaut	22
L. Parallel Index	25
M. Tombol Dan Cara Pengoperasian Radar	28
N. Penelitian Terdahulu	33
O. Kerangka Pikir	38
P. Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Tempat Dan Waktu Penelitian	39
B. Jenis, Desain dan Varian Penelitian	29
C. Definisi Operasional Variabel	39
D. Unit Analisis	40
E. Teknik Pengumpulan Data	40
F. Teknik Analisis Data	41
BAB IV PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
A. Simpulan	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP PENULIS	63

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Radar	11
Gambar 2.2 Indikator Radar	12
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Radar	12
Gambar 2. 4 Track / Lintasan PI	25
Gambar 2. 5 Planning PI	26
Gambar 2. 6 Parallel Index di Radar	26
Gambar 2. 7 Berlabuh jangkar dengan PI	28
Gambar 2. 8 Tombol Pada Radar	28
Gambar 4.1 PSC.S.Panglima	43
Gambar 4.2 Radar PSV.S.Panglima	44
Gambar 4.3 Magnetron Radar PSV.S.Panglima	45
Gambar 4.5 Radar <i>Error</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1 Pedoman Wawancara	54
Lampiran 2 Tampilan radar	56
Lampiran 3 Magnetron	57
Lampiran 4 Ship's Particular	58
Lampiran 5 Ship's Crew List	59

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Banyak kapal telah dibuat seiring dengan kemajuan teknologi saat ini sebagai bentuk dukungan sarana transportasi internasional. Kapal-kapal tersebut telah dipasang dengan perangkat navigasi yang sangat canggih yang sangat membantu mengetahui dengan tepat di mana kapal berada di permukaan bumi. Setiap tahun, perkembangan teknologi dalam bidang ini semakin pesat pelayaran terus berkembang. Sistem navigasi senantiasa mengalami pengembangan yang berkelanjutan, dan model alat terbaru telah diperkenalkan guna meningkatkan aspek keselamatan dalam perjalanan. Selain menjadi kegiatan tugas perwira di anjungan mencakup berbagai aspek, salah satunya adalah pemanfaatan perangkat navigasi radar, peran sistem navigasi sangat potensial untuk menentukan arah dan posisi kapal. Namun, ketersediaan peralatan tidak menjamin bahwa sebuah kapal tidak mengalami hal-hal yang tidak diharapkan dapat terjadi akibat penggunaan setiap alat memiliki kelemahan, terutama dalam kasus kerusakan pada instalasi listrik kapal. Ketika perangkat navigasi seperti Radar telah tersedia diatas kapal, kemampuan untuk mengoperasikannya selain itu penting untuk pelaut yang mahir dalam navigasi.

Alat navigasi merupakan perangkat yang mendukung proses penentuan arah Anda menemukan jalan. Terdapat dua kategori alat navigasi: yang konvensional dan yang elektronik. Salah satu bagian perangkat system navigasi elektronik yang paling krusial dalam aktivitas pelayaran adalah radar, singkatan dari "Deteksi dan Rangkaian Radio". Radar pada intinya berperan untuk mengenali dan menentukan jarak objek

yang terletak di sekitar kapal.

Alat ini tidak hanya dapat menunjukkan keberadaan kapal, pelampung, tempat pantai, dan berbagai objek lainnya di sekitar kapal, tetapi juga dapat menunjukkan jarak antara kapal dan benda tersebut. Ketika kapal memasuki rute pelayaran yang terbatas atau berada di zona pelayaran dengan visibilitas yang terbatas, radar sangat penting untuk menjaga keselamatan pelayaran. Kesalahan dalam navigasi dapat terjadi menyebabkan kecelakaan fatal seperti tabrakan, kandas, dan tenggelam dapat terjadi akibat beberapa faktor. Salah satu faktor yang berkontribusi penggunaan perangkat navigasi radar yang tidak mematuhi prosedur yang dimaksud telah ditetapkan, yang berpotensi menyebabkan pemanfaatan radar menjadi tidak efisien. Dalam situasi berlayar di rute pelayaran yang terbatas atau wilayah dengan penglihatan yang minim, radar menjadi alat yang sangat penting bagi kru kapal untuk mendeteksi objek di sekitar, seperti kapal lain, wilayah, alat bantu terapung, dan lain-lain.

Dalam SOLAS 1974 dan Protocol 1978, dipersyaratkan bahwa kapal dengan ukuran lebih dari 1600 GT, kapal-kapal yang memiliki ukuran 10.000 GT atau lebih dilengkapi dengan dua perangkat radar, sementara itu, setiap kapal juga dilengkapi dengan satu radar.

Adapun pengalaman yang penulis rasakan selama pelaksanaan praktek laut di PSV.S Panglima, pada tanggal sekian 28 mei 2023 dimana radar tidak bisa berfungsi dengan baik, dikarenakan magnetron sudah melebihi running hours dari standar penggunaan dan harus penggantian dengan magnetron yang baru mengakibatkan penunjukan di radar tidak bisa mendeteksi objek dengan jelas yang bisa membahayakan dalam bernavigasi.

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan, penulis merasa tertarik memilih judul **“OPTIMALISASI PENGGUNAAN RADAR UNTUK**

MENUNJANG KESELAMATAN DALAM BERNAVIGASI”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang ini, permasalahan diidentifikasi untuk mengoptimalkan penggunaan radar saat navigasi di PSV S. Paglima.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan identifikasi metode terbaik untuk mengoptimalkan penggunaan radar di laut untuk mengurangi bahaya navigasi di PSV Panglima.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan konteks penulis mengharapkan bahwa proposal skripsi ini akan menawarkan beberapa keuntungan, termasuk:

1. Manfaat Teoritis

dapat meningkatkan pemahaman Anda tentang ilmu kenautikaan, terutama tentang fungsi perangkat navigasi berbasis radar yang digunakan selama pelayaran.

2. Manfaat Praktis.

Untuk menginformasikan kepada kapal tersebut fungsi alat navigasi radar selama berlayar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Optimalisasi

Penggunaan didefinisikan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2017:852), istilah ini diartikan sebagai suatu proses atau metode dalam menggunakan sesuatu, atau pemakaian. Penggunaan adalah metode atau langkah-langkah menggunakan suatu barang atau layanan yang memberikan dukungan orang lain melakukan sesuatu. Penelitian ini bertujuan untuk, istilah Penggunaan yang dimaksudkan merujuk pada suatu proses atau bagaimana perwira kapal menggunakan alat bantu navigasi RADAR untuk membantu mereka memasuki alur pelayaran yang sempit.

B. Radar (*Radio Detection and Ranging*)

Radar adalah alat navigasi elektronik yang sangat canggih penting untuk aktivitas pelayaran dan peran utamanya adalah untuk mengidentifikasi dan menilai objek yang berada di sekitar kapal merupakan fungsi utama dari perangkat ini. Selain memberikan sinyal mengenai keberadaan kapal, pelampung, perangkat ini juga memiliki kemampuan menyajikan informasi terkait arah dan jarak objek tersebut sangat penting. Radar memainkan peran yang signifikan yang krusial dalam kondisi cuaca yang buruk, kabut, atau saat pelayaran di malam hari. Hal ini terutama berlaku ketika tanda navigasi yang berbasis pada visual mercusuar, pelampung, bukit, atau bangunan tidak tampak secara tegas. Salah satu kelebihan radar utama jika dibandingkan dengan teknologi alat navigasi lainnya adalah bahwa penggunaannya tidak diperlukan stasiun pemancar.

Radar berfungsi sebagian besar dengan pancaran gelombang elektronik gelombang radio pendek akan dipancarkan melalui antenna

yang dapat disesuaikan arah oleh peralatan pemancar khusus. Gelombang radio ini seolah-olah bergerak dengan kecepatan konstan. Gelombang radio yang energi yang dipancarkan akan dipantulkan dan diterima kembali oleh antena penerima pada stasiun pengirim setelah mencapai sasaran, seperti kapal, pantai, atau objek lainnya. "Gema radio" (*Radio Echo*) adalah refleksi gelombang yang dikembalikan. Untuk mengetahui jarak antara kapal dan target, kita dapat dilakukan pengukuran terhadap selisih waktu antara proses pengiriman gelombang, serta laju kecepatan propagasi gelombang radio. Tabung sinar katoda—juga dikenal sebagai CRT—akan digunakan untuk menampilkan data jarak pada layar radar. Pulsa gelombang radio akan melalui rute. Yang pertama adalah dari kapal pengamat (atau kapal pribadi) Saat pemancaran, terdapat dua aspek yang perlu diperhatikan, yaitu sasaran yang dituju dan jarak yang dilalui saat kembali ke penerima (atau kapal yang datang dari target). Kecepatan gelombang radio adalah kecepatan gelombang radio adalah 300 meter setiap detik. Untuk menentukan jarak yang memisahkan di antara kapal dan sasaran, misalnya, jika waktu yang diperlukan untuk jarak total dapat dihitung berdasarkan waktu pengiriman dan penerimaan Kembali gelombang radio yang berlangsung selama 100 detik, maka jarak total dapat dihitung antara kedua kapal adalah 30.000 meter, atau 100 kali 300 = 15.000 meter, atau 8,1 mil laut. Rentang jangkauan maksimum radar bergantung pada jenis dan kemampuan radar, tetapi jarak minimum jarak yang dapat dicapai setara dengan dilihat melalui penglihatan manusia. Namun, radar tidak dapat mendeteksi target di belakang sudut.

Dengan menggunakan indikator posisi kedudukan (*Plan Position Indicator-PPI*) memungkinkan tampilan data mengenai pulau, kapal, dan benda lain yang berada di sekitar kapal pengamat tersebut pada radar layar. Prosedur pengukuran waktu dalam sistem Radar dimulai dengan pengiriman sinyal pemicu ke magnetron dan tabung sinar

katoda.. Menurut beberapa ahli, ini adalah definisi radar:

1. Alan Bole (2009:1) menyatakan bahwa bukunya berjudul “Radar and Arpa Manual edisi kedua” menjelaskan tentang sistem Radar (Deteksi dan Pengukuran Jarak Radio) ini adalah gelombang elektromagnetik tersebut berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengukur jarak serta memetakan objek Contoh-contoh tersebut mencakup pesawat, kendaraan bermotor, serta informasi yang berkaitan dengan kondisi cuaca.
2. Arso Martopo (1992) menyatakan bahwa radar merupakan salah satu teknologi yang penting perangkat navigasi yang sangat penting bagi kapal untuk menemukan posisi dan mendeteksi kemungkinan tubrukan.
3. Menurut David K. Barton Radar merupakan suatu bentuk dari teknologi deteksi radio, dan ranging. Radar memiliki kemampuan untuk beroperasi dalam mode pasif, di mana pemancar dinonaktifkan dan data mengenai target diperoleh melalui radiasi yang dipancarkan oleh sasaran itu sendiri atau yang dipantulkan melalui pihak luar. Bidang radar mencakup pengetahuan dan teknologi yang melibatkan berbagai metode serta peralatan yang digunakan untuk melaksanakan Tindakan fundamental yang dilakukan terhadap sasaran.
4. Menurut Merrill K. Skolnik Sistem elektromagnetik yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan menentukan posisi objek dikenal sebagai radar. Penggunaan radar bertujuan untuk memperbaiki kemampuan penglihatan, khususnya dalam sebelas pengamatan lingkungan, dengan cara menghasilkan salah satu variasi struktur gelombang, seperti gelombang sinus yang telah dimodulasi dengan pulsa, serta mengidentifikasi Keaslian dari sinyal yang dipantulkan pantulan. Radar dirancang untuk mengamati target dan kondisi sekitarnya, sehingga memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap kondisi gelap, kabut, hujan, dan salju.

C. Sejarah Radar

James Clerk Maxwell, seorang ilmuwan fisika dari Inggris, merupakan tokoh yang meletakkan fondasi teori elektromagnetik pada tahun 1856. Salah tahun setelahnya, fisikawan Jerman, Heinrich Rudolf Hertz, turut berkontribusi dalam pengembangan bidang ini. Dan melakukan penemuan gelombang elektromagnetik sebagai bukti dari teori yang diajukan oleh Maxwell.

Pada tahun 1904, Christian Hulsmeier pertama kali menerapkan ide pendeteksian keberadaan objek melalui gelombang elektromagnetik. Dia menggunakan teknik ini untuk menunjukkan keberadaan kapal sangat penting, terutama saat menghadapi kondisi cuaca yang berkabut dengan ketebalan yang signifikan. Namun, pada waktu itu, kemampuan untuk mendeteksi informasi mengenai jarak kapal masih belum tersedia.

Albert Wallace Hull adalah penemu magnetron pada tahun 1921 sebagai *transmitter* atau pemancar sinyal yang berguna untuk kapal yang terbuat dari kayu dan pesawat udara. A. H. Taylor mencatat pada tahun 1922, sedangkan LC Young mencatat pada tahun 1930 melanjutkannya. Pada tahun 1941, istilah "RADAR" diperkenalkan sebagai pengganti istilah dalam bahasa Inggris "RDF" (Penemuan Jalur Radio). Namun, ilmuwan Amerika, Jerman, Prancis, dan Inggris telah mengembangkan radar sebelum Perang Dunia I. Robert Watson-Watt dari Skotlandia adalah salah satu ilmuwan yang memainkan peran penting dalam pengembangan RADAR. Penelitian mengenai radar dimulai oleh Watson-Watt pada tahun 1915, ia mulai berkarir di *National Physical Laboratory* pada decade pada tahun 1920-an, di mana ia mengarahkan perhatian dalam peningkatan alat navigasi serta Menara pemancar radio. selanjutnya, ia ditunjuk melalui kementerian Perhubungan serta Kementerian Industri Alat transportasi udara melakukan pengembangan teknologi radar. Pada dekade 1920-an, Watson-Watt berhasil mengembangkan system radar yang mampu

mengidentifikasi pesawat udara pada jarak 40 mil, yang setara dengan sekitar 64 kilometer). Selama dua tahun setelah itu, Inggris membangun jaringan pengamatan radar untuk melindungi garis pantainya. Meskipun dengan adanya radar pada awalnya terdapat kekurangan, yaitu emisi gelombang elektromagnetik yang bersifat kontinu, teknologi ini tetap menjadi langkah penting dalam pertahanan udara. Wetson Watt mengembangkan radar berdenyut pada tahun 1936. Sinyal yang dipancarkan secara berirama dari radar ini pengukuran waktu antara gema memungkinkan identifikasi arah dan kecepatan target dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Pada tahun 1939, terjadi perkembangan yang signifikan penting dengan ditemukannya alat pengiriman gelombang mikro berdaya tinggi. Salah satu keunggulan utama pemancar ini menghasilkan kemampuannya dalam mengidentifikasi eksistensi objek yang dituju secara akurat, tanpa dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Selain itu, terdapat gelombang yang dihasilkan penggunaan antenna yang lebih kecil dapat dianggap sebagai hal yang dapat diterima, sehingga memfasilitasi instansi radar pada pesawat udara serta berbagai objek lainnya. Dalam hal peningkatan resolusi, portabilitas, dan kemampuan sistem radar untuk pertahanan militer, inovasi ini membantu Inggris menjadi lebih baik.

D. Jenis-jenis Radar

Sebuah radar dapat di klasifikasikan menjadi beberapa kategori, yaitu :

1. Berdasarkan Fungsinya
 - a. Radar navigasi : Membantu navigasi kapal
 - b. *Surveillance Radar* : Memantau pergerakan kapal di sekitar terutama di pelabuhan dan jalur navigasi yang padat
 - c. Radar cuaca : mendeteksi kondisi cuaca
2. Berdasarkan jangkauannya
 - a. Radar jarak pendek : Digunakan untuk navigasi dekat pelabuhan atau manuver di perairan sempit

- b. Radar jarak jauh : mampu mendeteksi objek jarak jauh, sering digunakan dalam navigasi perairan terbuka
- 3. Berdasarkan teknologi
 - a. Radar Konvensional : menggunakan sinyal gelombang mikro untuk mendeteksi objek
 - b. Radar pulse : menggunakan pulse pendek untuk mengukur jarak dan kecepatan suatu objek
 - c. Radar FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) menggunakan kontinu yang di modulasi untuk meningkatkan akurasi dalam pengukuran jarak
- 4. Berdasarkan sistem integrasi
 - a. Radar Terintegrasi : bekerja sama sistem lain seperti ECDIS dan AIS untuk memberikan informasi yang komprehensif
 - b. Radar mandiri : Beroperasi secara terpisah tanpa integrasi dengan sistem radar

Tetapi pada umumnya, di kapal hanya terdapat 2 jenis yang merangkum semua klasifikasi radar yang telah di uraikan diatas, yaitu Radar S-band dan X-band, kedua radar tersebut memiliki perbedaan signifikan dalam frekuensi, penggunaan dan karakteristik deteksi. Berikut adalah perbandingan antara keduanya, sebagai berikut :

1. X-band: Digunakan untuk menghasilkan gambar yang lebih jelas dan memiliki resolusi yang tinggi, karena frekuensinya yang tinggi (8 - 10 GHz) dengan panjang gelombang sekitar 2,5 hingga 3,75.
2. S-band : Digunakan pada saat cuaca buruk untuk identifikasi dan tracking (Frekuensi 2-4 Ghz) dengan panjang gelombang sekitar 7,5 hingga 15 cm.

E. Fungsi Radar

Menurut Hadi Supriyono (2016), dalam publikasi Radar berperan sebagai perangkat sistem navigasi elektronik yang

dimiliki fungsi tertentu:

- a. Secara teratur mengidentifikasi posisi kapal dalam kondisi cuaca terang, gelap, atau terbatas penglihatan dengan memanfaatkan hubungan antara bearing dan bearing, bearing dan jarak, serta jarak dan jarak.
- b. Menarget objek yang berada di atas permukaan laut membaringkannya sekaligus untuk menjaga jarak yang diperlukan selama perjalanan.
- c. Penggunaan radar sangat penting untuk mengawasi lingkungan di sekeliling kapal, baik kapal yang sedang bergerak maupun yang berlabuh, dalam jangkauan deteksi radar. Alat ini berfungsi secara efektif bahkan dalam situasi kabut, cuaca buruk, atau ketika visibilitas terbatas. Dengan demikian, radar memberikan kemampuan untuk memberikan peringatan dini mengenai keberadaan kapal lain, merencanakan manuver, mengatur posisi jangkar, serta mengelola formasi kapal dengan lebih baik.
- d. Memperkirakan wilayah yang mengalami kondisi cuaca yang tidak menguntungkan melibatkan penentuan Lokasi curah hujan serta memberikan arahan mengenai proyeksi *horizontal* dari kondisi lingkungan di sekitar kapal, seperti pantai, daratan, gunung, dan elemen lainnya. Hal ini menjadi sangat penting, terutama ketika terdapat ketidakpastian mengenai representasi yang ditampilkan pada peta.
- e. Memberikan dukungan kepada nahkoda atau sebagai petunjuk dalam proses navigasi kapal di Pelabuhan, Sungai, atau rute pelayaran yang terbatas terutama dalam posisi Head Up.
- f. Pengamatan terus menerus terhadap target yang terdeteksi pada layar Cathode Ray Tube (CRT) membantu mengidentifikasi potensi bahaya tubrukan. Pengamatan terus

menerus terhadap target ini memungkinkan kita untuk mengetahui Arah, kecepatan, titik yang paling dekat yang akan dilalui oleh sasaran relatif mengenai kapal itu sendiri (CPA), serta sisa waktu (TCPA) elemen Aspek ini berkontribusi untuk menjamin bahwa kemungkinan resiko terjadinya tabrakan dipantau dan ditindaklanjuti.

F. Prinsip kerja radar

Prinsip dasar pengiriman gelombang radio dalam spektrum gelombang mikro merupakan mekanisme yang mendasari cara kerja radar. Sakelar elektronik pancar-terima T/R menyampaikan unit pemancar menghasilkan pulsa yang dikirimkan ke antena. Dalam fungsi radar sebagai alat navigasi elektronik, antena berputar antara 10 hingga 30 kali dalam satu menit saat mengirimkan sinyal. Selama proses *transmit*, antena radar memancarkan gelombang dengan frekuensi antara 500 dan 3000 kali dalam satu detik.

Gambar 2.1 Radar



Sumber: psicompany.com

Ketika pulsa dipancarkan dan mengenai suatu objek, pulsa tersebut akan dipantulkan kembali dalam bentuk gema radio. Setelah itu, antena menerima sinyal dan mengirimkannya Unit penerima menerima sinyal melalui sistem pancar terima. Pulsa yang diterima akan diperkuat dan diidentifikasi sebagai gelombang radio yang akan

mengaktifkan indikator lebih kuat.

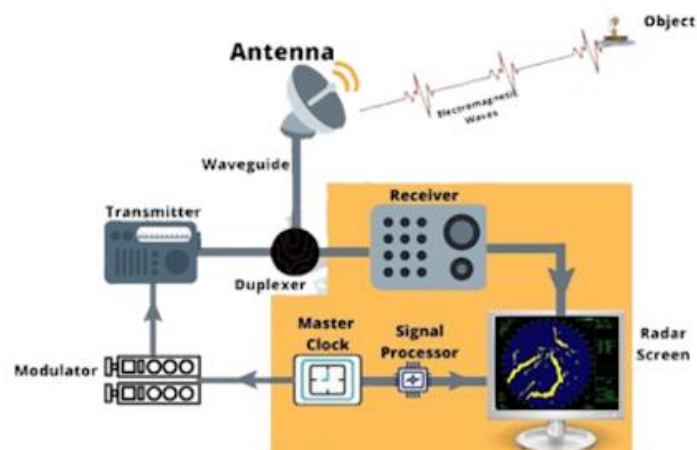
Gambar 2.2 Indikator Radar



Sumber: psicompany.com

Jika gelombang elektromagnetik yang dihasilkan akan menyebabkan penyebaran titik putih dengan kecepatan tetap dari tengah layar radar, terbentuklah garis sapuan yang akan bergerak mengelilingi pusat layar tersebut. Garis ini bergerak searah jarum jam, mengikuti pergerakan antenna yang ada.

Gambar 2.3 Prinsip kerja Radar



Sumber : <https://www.kapaldanlogistik.com/2022/10/pengertian->

Jika indikator menggunakan sinyal video, titik berwarna putih yang terletak di atas garis sapuan akan berubah menjadi bayangan atau ilustrasi. Letak ilustrasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan akan menentukan arah pergerakannya, sementara jarak dari tengah layar radar akan menunjukkan jarak yang memisahkan kapal dari sasaran di lokasi tertentu. Oleh karena itu, lokasi penerima sinyal pada kapal akan selalu terletak di tengah Layar yang terdapat tabung sinar katoda (*Cathode Ray Tube/CRT*) dikelilingi oleh berbagai benda atau sasaran lainnya.

G. Persyaratan Perlengkapan Alat Navigasi Radar

Setiap negara yang memiliki wilayah maritim diwajibkan untuk meratifikasi Konvensi SOLAS 1974, yang mengatur peralatan navigasi yang terdapat di atas kapal, untuk memenuhi ketentuan SOLAS. Berdasarkan SOLAS terdapat di Chapter V (*Safety Navigation*). Chapter ini menekankan pentingnya keselamatan navigasi dan memuat ketentuan tentang perkapalan dan perlengkapan yang diperlukan untuk navigasi kapal tentang. Dengan demikian, setiap perusahaan diwajibkan untuk memiliki berkas atau sertifikat yang membuktikan kapal tersebut telah memenuhi kriteria yang ditetapkan keselamatan jiwa, muatan, kapal, dan lingkungan laut. Persyaratan untuk peralatan navigasi radar menurut ketentuan SOLAS (*Safety of life at sea*) adalah sebagai berikut :

1. Kapal yang wajib dilengkapi Radar :
 - b. Semua kapal dengan ukuran di bawah GT 150, harus memiliki radar reflector yang dapat di deteksi oleh kapal lain yang menggunakan jenis RADAR 9GHz DAN 3 ghZ.
 - c. Semua kapal yang berukuran 300GT atau lebih, termasuk kapal penumpang harus dilengkapi dengan radar 9GHz dan

elektronik plotting aid yang dapat menentukan dan mengukur jarak serta baringan kapal, buoy, suar, dan objek lainnya.

- d. Semua kapal dengan GT 3000 atau lebih harus memiliki radar 3 GHz dan 0GHz sebagai alat navigasi yang dapat mengukur dan baringan target dan sebagai tambahan harus memiliki ARPA atau sejenisnya yang dapat mendeteksi adanya resiko tabrakan
- e. Semua kapal dengan GT 10000 atau lebih harus memiliki Radar dan ARPA yang dapat mendeteksi secara otomatis jarak dan baringan sekurang-kurangnya 20 target.
- f. Kapal kargo berukuran 500 GT atau lebih
- g. Kapal lainnya sesuai dengan kategori yang di terapkan oleh otoritas maritim

2. Spesifikasi teknis

- a. Radar harus memiliki jangkauan yang cukup untuk mendeteksi objek di sekitarnya
- b. Harus dilengkapi dengan kemampuan untuk membedakan antara target dan latar belakang, serta dapat beroperasi dalam berbagai kondisi cuaca

3. Pelatihan pengoperasian

Staff yang mengoperasikan radar harus terlatih dan memiliki sertifikasi sesuai dengan standar STCW

4. Pemeliharaan dan pemeriksaan

Radar harus menjalani pemeriksaan rutin dan pemeliharaan untuk memastikan kinerja yang optimal

5. Sistem cadangan

Beberapa jenis kapal memungkinkan diwajibkan untuk memiliki sistem radar cadangan untuk meningkatkan keamanan navigasi

6. Penggabungan dengan sisten lain

Radar harus dapat berintegrasi sistem navigasi lainnya seperti GPS, ECDIS, dan AIS untuk mendukung keselamatan dan efisiensi

navigasi

Jika sebuah kapal tidak memenuhi ketentuan yang terdapat dalam Chapter V SOLAS, berbagai regulasi dan konsekuensi dapat diterapkan. Pertama, kapal tersebut dapat diperiksa oleh otoritas pelabuhan atau pihak berwenang, dan jika ditemukan tidak sesuai, kapal dapat ditahan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan. Selain itu, pemilik atau operator kapal berisiko menghadapi sanksi administratif, termasuk denda atau pencabutan lisensi operasional. Dalam kondisi ekstrem, kapal mungkin dilarang untuk berlayar hingga semua ketentuan dipenuhi, yang dapat berdampak signifikan pada operasi dan keuangan perusahaan. Selain itu, ketidakpatuhan dapat memengaruhi klaim asuransi, di mana perusahaan asuransi mungkin menolak klaim terkait insiden yang disebabkan oleh ketidakpatuhan. Tanggung jawab hukum juga menjadi risiko, dengan pemilik atau operator berpotensi menghadapi tuntutan jika ketidakpatuhan menyebabkan kecelakaan atau kerugian. Dampak negatif ini tidak hanya mencakup aspek hukum dan finansial, tetapi juga dapat merusak reputasi perusahaan di industri pelayaran, mengurangi kepercayaan klien dan mitra bisnis, serta meningkatkan biaya operasional akibat kebutuhan pemeliharaan atau modifikasi untuk memenuhi standar yang ditetapkan. Oleh karena itu, sangat penting bagi kapal untuk mematuhi ketentuan SOLAS untuk menjamin keselamatan navigasi dan kelangsungan operasi.

H. Prosedur Penggunaan Radar

Prosedur untuk mengaktifkan RADAR menurut buku petunjuk PSV.

S. Panglima ini dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Aktifkan tombol *On* dan tunggu sampai Radar berada dalam posisi *stanby* selama sekitar 3 menit.
2. Tekan tombol *STBY-TX* ketika RADAR berada dalam posisi *standby*, seperti yang ditunjukkan dalam display RADAR. Ini akan memungkinkan RADAR untuk digunakan.
3. Selanjutnya, sesuaikan keadaan sekitar, atur *switch range* pada nilai jarak yang diinginkan.
4. Tingkatkan tampilan target dengan menekan tombol *Gain*. Saat cuaca sedang tidak mendukung, ditandai dengan hujan. Oleh karena itu, sebaiknya atur pengaturan *Anti Clutter Sea* dan *Anti Clutter Rain* harus diputar dengan arah yang sesuai, baik dalam arah searah jarum jam maupun dalam arah berlawanan jarum jam akan mengatur tampilan pada layar di Radar sesuai keinginan Anda, dan *Brilliance* akan mengorganisir gambar agar tampak lebih tajam. Jika cahaya terlalu intens, hal tersebut dapat menyebabkan gambar pada tampilan Radar menjadi tidak jelas.
5. Susun tombol pengatur Berbagai kebutuhan lainnya dapat dipenuhi, seperti *VRM* yang berfungsi untuk menentukan jarak yang memisahkan kapal kita dan objek lain, baik itu kapal lain maupun benda di darat, serta *EBL (Electronic Bearing Line)* yang digunakan untuk menentukan arah sasaran yang ingin dicapai.
6. Setelah segalanya berfungsi dengan normal, silakan tekan tombol *STBY-TX* dan tunggu beberapa saat.
7. Tekan tombol daya selama tiga detik sampai layar radar tidak aktif lagi.

Perwira jaga laut diwajibkan untuk menyusun Indeks Paralel pada RADAR setelah Perwira Jaga menghidupkan Radar secara benar. *Indeks*

paralel terdiri dari satu atau dua garis yang sejajar dengan arah lintasan kapal yang terlihat di RADAR. Garis-garis ini memiliki fungsi penting dalam memantau kemajuan jalur pelayaran kapal serta memastikan jarak yang tetap antara kapal dan objek-objek seperti garis pantai, pulau, atau kapal lain selama proses navigasi.

Memelihara dan mengikuti jalur yang ditentukan secara lurus dan sejajar dengan arah yang ditetapkan adalah prinsip dasar dari metode *indeks paralel*. Kapal akan memasuki area berbahaya dalam navigasi jika melampaui jalur yang telah ditentukan dan melewati *garis indeks paralel*. Berikut adalah beberapa manfaat menggunakan *parallel index* :

1. Cara ini akan sangat bermanfaat untuk mengawasi kesalahan lintasan silang pada setiap jarak yang terlihat, baik dalam kondisi yang *positif* maupun *negatif*.
2. *Indeks paralel* juga berfungsi untuk mempertahankan jarak antar kapal dari potensi bahaya navigasi, seperti tanjung atau tanda navigasi.

Dalam situasi ini, pendekatan yang digunakan *indeks paralel* dapat mengawasi Pergerakan kapal yang berlangsung secara berkesinambungan untuk menjamin kesesuaian dengan rute atau jalur yang telah ditentukan oleh *Navigators* atau Mualim II, langkah-langkah berikut dapat diambil untuk membuat garis *indeks paralel* pada radar :

1. Silakan tekan tombol menu yang terdapat pada radar PI.
2. Sesuaikan garis agar berada dalam posisi sejalan dengan arah kapal.
3. Letakkan garis indeks paralel di area paling luar yang berpotensi menimbulkan bahaya dalam navigasi.

I. Prosedur Perawatan Radar

Prosedur yang digunakan untuk merawat Pengoperasian radar

dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Perawatan Tahunan Sistem Radar.

- a. Melakukan verifikasi pada buku panduan atau buku manual yang terdapat pada radar.
- b. Membaca kembali dan dengan seksama mempelajari buku panduan radar sangat penting untuk memahami penyebab masalah yang mungkin terjadi pada radar.
- c. Melaporkan kepada pihak berwenang atau profesional yang memiliki keahlian di bidang kelistrikan, yaitu *F.electrician*.
- d. Melaksanakan penggantian putbel dan mengubah kabel-kabel yang ada telah mengalami kerusakan.
- e. Radar yang terletak di ketinggian perlu menjalani pemeliharaan melalui pemanfaatan tali atau *body harness* untuk memastikan keselamatan.
- f. Jika teknisi listrik telah menyelesaikan perbaikan, maka kita akan menutup bautnya.
- g. Pastikan penutupan rapat dilakukan dengan baik untuk menghindari masuknya air atau hujan.
- h. Lakukan pemeriksaan dan pastikan semuanya kembali ke posisi semula.
- i. Setelah proses selesai, pasang kembali bautnya dengan benar.
- j. Radar dan pemindainya telah diaktifkan, memungkinkan perputaran dan kemampuan untuk menangkap echo yang terdapat di permukaan.
- k. Radar kini berfungsi dengan baik dalam mendeteksi pulau-pulau serta kapal-kapal yang berada di sekitar perairan laut.
- l. Pemeliharaan harus dilakukan secara teratur mengikuti panduan yang terdapat dalam buku manual radar, baik dalam jangka waktu secara mingguan, bulanan, dan tahunan.
- m. Perawatan dan pemeliharaan radar dilakukan setiap enam

bulan hingga satu tahun, dengan melakukan pemeriksaan terhadap koneksi yang mungkin longgar serta memastikan kontak dan colokan yang telah terpasang dengan sesuai dengan radar.

2. Perawatan Bulanan Sistem Radar

- a. SART harus dipegang oleh orang yang berada di wilayah deteksi radar dan kemudian dipindahkan untuk beberapa, berpindah ke posisi TEST. Apabila SART diinterogasi oleh RADAR, suara bip akan terdengar.
- b. Secara bersamaan, perhatikan X-Band RADAR dan pastikan untuk mengidentifikasi pola tertentu. Pola ini minimal terdiri dari sebelas lingkaran dengan jarak antar lingkaran sekitar 0,64 NM pada rentang 12 NM RADAR. Jika SART berada pada jarak yang cukup jauh, pola tersebut akan berubah menjadi dua belas titik, di mana titik terdekat
- c. Perawatan radar perlu dilakukan setiap tiga hingga enam bulan, yang mencakup pemeriksaan terhadap kotoran dan retakan pada permukaan radiator serta penggantian mur dan baut yang rusak atau mengalami korosi. Lepaskan penutup antena untuk melakukan pemeriksaan terhadap strip terminal dan konektor yang terdapat di dalamnya. Pastikan juga untuk melakukan pemeriksaan terhadap paking karet agar tidak mengalami kerusakan. Bersihkan kotoran yang menempel dengan kain yang dibasahi.

3. Perawatan Harian Sistem Radar.

Perawatan dan pemeliharaan alat navigasi sangat penting untuk menjaga kualitas tampilan. Saat alat ini digunakan untuk memeriksa LCD, sering kali lapisan debu dapat menumpuk dan mengurangi kejernihan gambar. Oleh karena itu, penting untuk

membersihkan LCD dengan cermat agar tidak terjadi goresan. Penggunaan kertas tisu yang lembut dan pembersih yang sesuai dapat membantu menghilangkan kotoran yang sulit dihapus..

J. Bagian dan Komponen Radar

Menurut Arso Martopo (1992), perangkat pengirim dan penerima atau perangkat radar sistem radio pada kapal disusun dalam suatu kelompok yang dapat diilustrasikan sebagai berikut.:

- a. Konsol Utama adalah sebuah perangkat yang berisi berbagai komponen, termasuk pemancar, penerima, serta tombol untuk mengoperasikan pemancar dan penerima tersebut.
- b. Unit Antena merupakan suatu sistem terdiri dari pandu gelombang dan reflektor yang dapat berputar dengan bantuan motor.
- c. Unit Tampilan pada radar adalah suatu kesatuan yang mencakup *Cathode Ray Tube* (CRT) beserta beragam tombol kontrol, yang umumnya diletakkan di anjungan.

Komponen radar terdiri dari bagian terpenting dari radar, menurut Arso Martop (1922: 65) dan jika salah satu di antaranya rusak atau rusak, Radar tidak dapat beroperasi secara optimal. Elemen-elemen yang berkontribusi terhadap hal ini meliputi:

a. Transmitter (Pemancar)

Osilator ini berfungsi untuk memproduksi gelombang elektromagnetik pada frekuensi sangat tinggi, yang dikenal sebagai SHF (*Super High Frequency*), yang Mencakup rentang frekuensi dari 3 GHz (*Giga Hertz*) hingga 10 GHz (*Giga Hertz*), serta mencapai hingga 30 GHz (*Giga Hertz*). Pulsa ditransmisikan ke *scanner* radar ke segala arah secara horizontal melalui *transchiever switch*.

b. Modulator

Komponen ini berperan dalam mengatur pengiriman transmitter

dengan jumlah pulsa antara 500 hingga 3000 setiap detiknya, yang bervariasi sesuai dengan jarak yang digunakan dalam skala tersebut. Di samping itu, terdapat juga modulator mengelola berbagai fungsi dari *receiver* dan *indikator* (PPI).

c. Antenna

Scanner, atau antena radar, berfungsi untuk mengirimkan pulsa dan menerima sinyal dari objek yang ditargetkan. Antena tersebut dipasang pada ketinggian yang cukup dan berputar dengan laju yang sesuai antara 15 hingga 25 *RPM*. Namun, pada beberapa jenis radar, kecepatan ini bisa bervariasi, baik lebih cepat maupun lebih lambat. Penempatan antena pada ketinggian yang lebih tinggi akan meningkatkan kejelasan objek yang terdeteksi di depan kapal, sedangkan penempatan yang terlalu rendah dapat mengurangi kejelasan tersebut.

d. Receiver

Adalah sebuah jaringan *elektronik* yang memodulasikan kembali signal yang lemah dan menampilkannya sebagai gema (*echo*) dalam gambar. Sebuah *switch elektronik* yang disebut *duplexer* memiliki pipa *transceiver* di antara penerima dan antenna. Ini digunakan untuk membedakan pengiriman pulsa dan penerimaan sinyal dari sasaran.

e. Indicator

Melalui Tabung Sinar Katoda (CRT), sinyal echo yang diterima akan diproses dan ditampilkan dalam format visual pada layar radar. Layar visual ini dikenal sebagai Indikator Posisi Pulsar (PPI), yang memiliki bentuk lingkaran dengan sebuah garis lurus yang fokus pada lokasi kapal dan melakukan rotasi mengikuti arah antena radar. Ketika pancaran pulsa mengenai suatu target dan menggambarkan kembali dalam bentuk echo yang lemah di receiver, itu akan diperkuat. Akibatnya, sebuah spot yang lajim,

dikenal sebagai *blips* atau *pips*, akan muncul pada layar PPI dan mengeluarkan cahaya yang terang setiap kali melewati garis radiasi yang berputar sejalan dengan rotasi antena radar (pemindai).

K. Mendeteksi Tubrukan Dilaut

Peraturan penggunaan harus diperbarui karena teknologi semakin berkembang, terutama radar, sebagai alat navigasi pelayaran. Pada tahun 1960, diadakan Konferensi Internasional tentang SOLAS yang diselenggarakan di London oleh IMCO (Organisasi Konsultatif Maritim Antar Pemerintah) menghasilkan kesimpulan mengenai regulasi pergerakan kapal di area dengan visibilitas yang terbatas harus ditambahkan untuk mencegah bahaya kapal bertabrakan secepat mungkin. Sejak tahun 1965, aneksasi aturan berlaku mengandung rekomendasi untuk penggunaan radar. Konferensi berikutnya diadakan kembali dari 4 hingga 20 Oktober 1972. Tema konferensi berikutnya adalah masalah penggunaan radar yang dicantumkan dalam aturan dan bagaimana mencegah tubrukan kapal di laut. Konferensi ini menghasilkan COLREG 1972, yang merupakan mulai berlaku pada tahun 1977. Untuk perbaikan tersebut dilaksanakan konferensi internasional oleh IMO pada bulan November tahun 1981, yang mengembangkan regulasi yang baru yang kemudian dikukuhkan dan mulai berlaku pada 1 Juni 1983.

1. Aturan 5 Tentang Pengamatan

Perwira jaga yang bertugas di kapal wajib memanfaatkan secara optimal seluruh perangkat navigasi yang tersedia di anjungan, termasuk radar. Dalam melaksanakan pengamatan, perwira harus konsentrasi pada kondisi lingkungan sekitar baik melalui radar maupun secara visual, serta secara rutin memeriksa posisi kapal dengan memanfaatkan baringan. Di samping itu, semua perwira diharuskan untuk memilih jarak jangkauan radar

tersebut sesuai dan secara berkala melakukan penyesuaian jarak agar target dapat terjangkau dengan efektif.

2. Aturan 6 Tentang Kecepatan Aman

Setiap kapal yang beroperasi wajib melaju dengan kecepatan yang aman guna menghindari kemungkinan tabrakan dengan kapal lain yang sedang berlayar, serta untuk dapat menghentikan diri pada jarak yang aman sesuai dengan situasi dan kondisi yang berlaku. Dalam menentukan kecepatan yang dianggap aman untuk kapal dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berbeda harus diperhatikan, terutama kapal yang telah dilengkapi dengan sistem radar yang canggih. Faktor-faktor yang dimaksud meliputi:

- a. Kendala atau rintangan yang timbul akibat jarak yang diukur oleh radar diterapkan.
- b. Terdapat manfaat dan batasan yang melekat pada penggunaan perangkat pemantauan radar.
- c. Radar tidak dapat mendeteksi objek-objek kecil di depan kapal, seperti kapal-kapal kecil dan potongan-potongan es.
- d. Keadaan iklim, keadaan laut, serta berbagai kendala lainnya dapat memengaruhi kemampuan radar dalam melakukan penginderaan.
- e. Banyaknya objek atau lokasi yang pergerakannya terhalang oleh kapal-kapal dapat memengaruhi efektivitas radar.
- f. Radar memberikan pengukuran yang lebih akurat, mengingat keterbatasan dalam pengamatan secara langsung untuk mengukur jarak antara kapal dan objek lain di sekitarnya.

3. Aturan 7 Tentang Bahaya Tubrukan

Optimalisasi pemanfaatan fasilitas dan infrastruktur yang ada di atas kapal sangat penting untuk menghindari situasi yang dapat menimbulkan risiko tubrukan. Apabila terdapat keraguan, pernyataan tersebut seharusnya dipandang sebagai potensi risiko

kecelakaan tabrakan. Untuk memperoleh peringatan dini mengenai kemungkinan terjadinya tubrukan, diperlukan penelusuran posisi melalui pengawasan atau observasi yang terstruktur terhadap objek-objek yang diidentifikasi. Keberadaan radar bertransformasi menjadi faktor kunci dalam menentukan situasi di sekitar kapal, sehingga radar harus berfungsi dengan baik untuk memantau kondisi jarak jauh. Selain itu, prasangka yang tidak tepat sebaiknya dihindari, terutama yang didasarkan pada minimnya informasi, khususnya terkait dengan data radar yang terbatas.

4. Aturan 10 Tentang Tata Pemisah Lalu Lintas

Terdapat sejumlah aspek yang diharuskan, dianjurkan, dan tidak diperbolehkan Saat berlayar di jalur pemisahan lalu lintas. Karena itu, Kita perlu melaksanakan pengamatan dengan seoptimal mungkin melalui radar maupun visual. Faktor-faktor Hal-hal yang harus diperhatikan termasuk kapal-kapal yang berlayar melintasi, kapal-kapal penangkap ikan, serta rute yang telah ditentukan.

5. Aturan 14 Tentang Situasi Berhadapan

Anggota perwira yang bertugas melaksanakan pengawasan dengan Radar perlu mengamati letaknya dibandingkan dengan kapal-kapal lain di sekitarnya. Oleh karena itu, tidak akan ada keraguan bahwa ada situasi berhadapan di antara kedua kapal. Jika situasi ini Tindakan harus segera dilaksanakan sesuai dengan ketentuan Colreg jika situasi dianggap ada. Dalam konteks ini, penggunaan radar menjadi sangat krusial untuk mendeteksi keberadaan kapal lain dan kondisi sekitarnya, sehingga dapat meminimalkan risiko terjadinya tabrakan. Aturan 15 mengatur tentang situasi ketika dua kapal saling berpapasan.

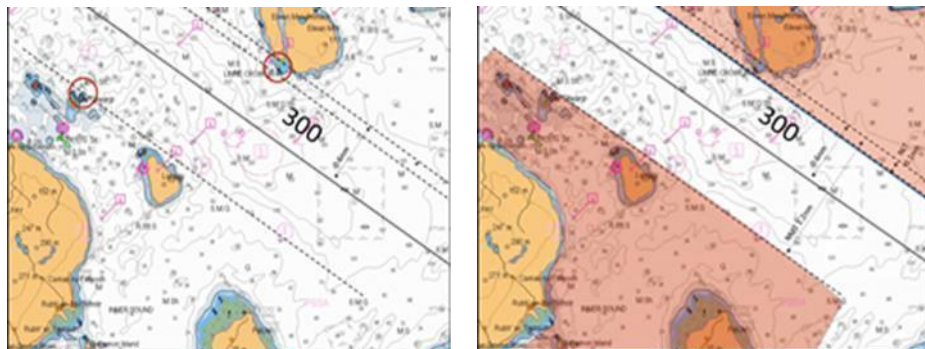
Seorang *navigator* harus memiliki kemampuan observasi yang baik terhadap lingkungan sekitar saat berlayar, terutama di area

dengan lalu lintas yang padat. Hal ini penting karena ada kemungkinan kapal kita berada dalam posisi saling berpapasan dengan kapal lain. Dengan memanfaatkan radar memungkinkan perwira jaga untuk memperoleh informasi, memantau arah serta laju kapal-kapal di sekitarnya, sehingga dapat mengidentifikasi potensi risiko tabrakan.

L. Parallel Index

Berdasarkan pendapat Mar'ie Muhammad (2011), dalam karyanya yang berjudul Parallel Index merupakan sebuah instrumen yang berfungsi untuk menilai pergerakan kapal secara berkelanjutan, mengikuti rute atau lintasan yang telah ditentukan oleh sistem navigasi. Penggunaan alat tujuan dari hal ini adalah untuk menjamin bahwa jarak kapal tetap dalam kondisi aman dari kemungkinan ancaman navigasi, seperti tanjung atau masalah-masalah yang berkaitan dengan navigasi lainnya.

Gambar 2. 4 Track / Lintasan PI

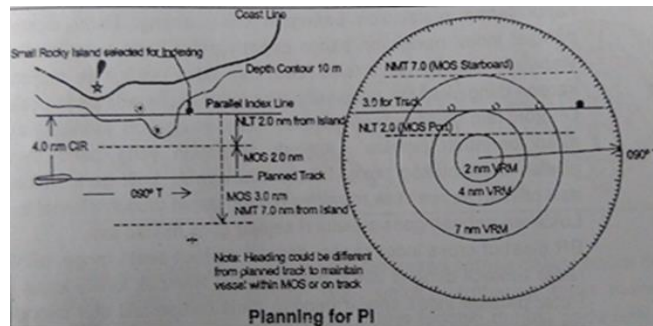


Sumber : www.marineinsight.com/marine-navigation : 2016

Teknik ini menyajikan data yang tepat mengenai pergerakan kapal secara horizontal sesuai dengan rencana jalur di perairan yang memiliki banyak risiko navigasi jika kapal bergerak pada lintasan yang dimaksudkan dan objek di sekitarnya bergerak ke arah yang

berlawanan dengan pergerakan kapal. Dalam situasi di mana penglihatan terbatas, metode ini sangat membantu dalam menjaga keamanan kapal saat berlayar.

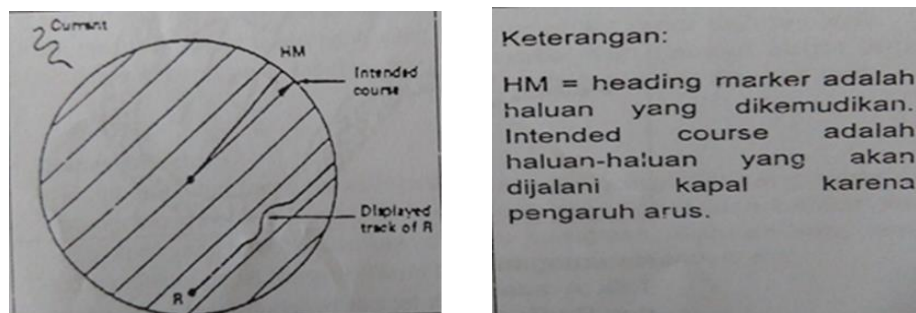
Gambar 2. 5 Planning PI



Sumber : Modul Radar Simulator : 2011

Plot menggunakan memanfaatkan layar tambahan untuk *plotter*

Gambar 2. 6 Parallel Index di Radar



reflection. Misalnya, *Indeks paralel* ditujukan ke arah kapal yang diinginkan pada *display* gerakan *relatif* stabil. Target—Target akan terletak di antara garis-garis sejajar yang dikenal sebagai indeks paralel. Apabila terdapat aliran yang signifikan, yang akan segera teridentifikasi. Sebagai ilustrasi, sebuah titik yang dinamakan R seharusnya bergerak relatif sejalan dengan arah garis paralel, namun akibat pengaruh aliran, posisi titik R dapat mengalami pergeseran mendekat atau menjauh.

Sumber : Modul Radar Simulator : 2011

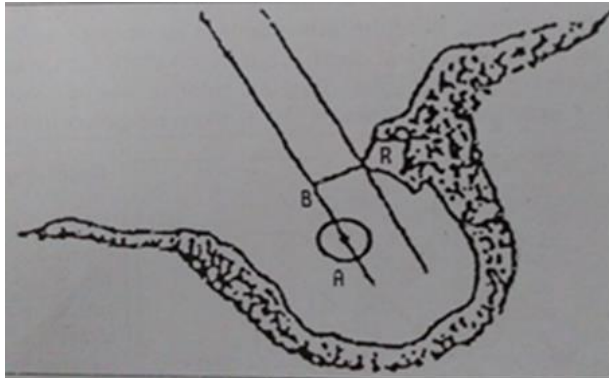
Seharusnya, Titik R mengalami pergerakan dengan arah yang bertentangan terhadap pergerakan kapal. Segaris menggunakan garis

yang sejajar. Namun, gambar menunjukkan bahwa gerakan R semakin dekat dengan kapal. Arah penyimpangan dari haluan (HM) yang terjadi dalam perubahan haluan tersebut diperlukan untuk mengembalikan kapal yang sedang diarahkan menuju haluan ditunjukkan pada gambar. Di perairan yang memiliki arus kuat, penting untuk melaksanakan navigasi indeks paralel guna mengurangi risiko navigasi yang disebabkan oleh arus.

Saat kapal memasuki wilayah pelayaran yang sempit dan padat atau perairan pantai, *paralel index* navigasi digunakan untuk mengidentifikasi haluan kapal tanpa baringan yang berlebihan. Mengingat bahwa titik tetap yang dikenal harus selalu berada pada posisi yang konstan, indeks navigasi paralel hanya dapat diterapkan pada display gerakan relatif stabil (*North Stabilized*).

Waktu kapal akan berlabuh jangkar adalah contoh tambahan penggunaan *index navigasi paralel*. Menetapkan lokasi labuh, contohnya A, kemudian menetapkan arah kebijakan menuju jalur tertentu, dan tentukan titik, contohnya R, yang dapat diakses secara sederhana dikenali di permukaan radar adalah langkah persiapan yang perlu dipersiapkan. Lukisan kemudian sebuah garis sejajar dengan garis haluan sebelumnya melalui R. *Range* (BR dikenal sebagai *indeks* silang, sedangkan rentang dan AB disebut sebagai rentang kematian. Pilihlah jarak radar terkecil di mana titik B dan R masih dapat diidentifikasi ketika kapal tiba di titik A. Setelah itu, lakukan putaran indeks paralel agar sejajar dengan garis haluan dan sesuaikan tombol penanda jarak variabel pada jarak yang tepat sesuai dengan jarak indeks silang (BR).

Gambar 2. 7 Berlabuh jangkar dengan PI



Sumber : Modul Radar Simulator : 2011

M. Tombol dan cara pengoperasian radar

Radar kapal dapat memiliki banyak tombol dan berfungsi dengan cara yang berbeda tergantung pada model dan jenis radar yang digunakan. Namun, tombol berikut digunakan pada radar kapal PSV.S. Panglima :

1. Tombol yang Terdapat pada Radar

Radar merupakan perangkat sistem navigasi yang dapat dioperasikan dilakukan secara manual dan disesuaikan dengan kondisi yang ada.

Gambar 2.8 Tombol pada radar



Sumber : Dokumentasi Penulis

Menurut buku petunjuk, tombol dan panel yang terdapat pada Radar disusun sedemikian rupa agar dapat berfungsi dengan optimal:

a. *Stand-By / Power*

Digunakan untuk mengaktifkan Radar, tetapi biasanya memerlukan pemanasan sebelum dihidupkan. Ini dilakukan untuk menghidupkan komponennya dan mengakumulasi elektron di kutub kathodanya, berbeda dengan menggunakan CRT, umumnya tombol standby akan digantikan dengan tombol "ON".

b. *Gain / Intensity*

Memiliki kemampuan untuk melakukan perubahan kekuatan sinyal pulsa, penerimaan gema pulsa, serta sensitivitas jangkauan radar dalam proses pengenalan sasaran.

c. *Contrast / Luminosity*

Memiliki peran untuk mengaktifkan pintu anoda, yang berfungsi untuk meningkatkan kejelasan tampilan pada layar radar.

d. *Range*

Memiliki fungsi untuk mengatur jarak maksimum yang dapat dijangkau oleh Radar.

e. *Ring Maker*

Berperan sebagai pembentuk cincin-cincin jarak biasanya digunakan dalam sistem radar pesawat dilengkapi dengan dua penanda cincin:

1) *Fix Ring Maker*

Berfungsi untuk memperlihatkan cincin-cincin jarak secara konsisten.

2) *Variable Ring Marker*

Berperan dalam menampilkan cincin jarak yang dapat disesuaikan. Dengan menggunakan tombol ini, kita dapat mengukur jarak ke suatu target diketahui dengan akurat.

f. *EBL (Electronic Bearing Line)*

Memiliki fungsi untuk menghidupkan garis bearing yang mampu

diputar.

g. SHM(*Ship Heading Marker*)

Berguna untuk menampilkan jalur navigasi kapal yang sejalan dengan garis lunas.

h. *Anti Clutter*

Bertujuan untuk memperkecil penampilan gangguan akibat hujan (*Rain Clutter*) dan ombak (*Sea Clutter*) pada Radar, sehingga penampilan Radar tetap jelas meskipun dipengaruhi oleh kondisi cuaca.

i. *Sweep Brilliance*

Berfungsi untuk mengatur gerakan pemindai terhadap objek yang ditargetkan, atau secara elektronik memperluas pulsa dalam arah horizontal (*horizontal beam width*).

j. *Pulse Width*

Digunakan untuk mengatur lebar sinar (*vertical beam width*) yang dipancarkan.

k. *Cursor*

Berperan dalam mengubah arah EBL pada saat melakukan pembaringan.

l. *Center Up-Down* dan *Center Left-Right*

Berguna untuk memindahkan pusat dari lingkaran radar.

m. *North-Up, Head Up, Course Up*

Memiliki fungsi untuk menempatkan Radar pada lokasi tertentu sesuai dengan kebutuhan.

2. Pelaksanaan fungsi radar

Dalam pengoperasian radar, ada beberapa yang perlu diperhatikan sebelum melakukan pengoperasian radar, langkah-langkah yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- 1) Pastikan semua saklar dalam posisi minimum
- 2) Verifikasi bahwa sumber listrik dalam kondisi yang tepat

- 3) Pastikan tidak ada orang di sekitar antena dan bahwa area tersebut sepenuhnya terlepas dari rintangan seperti tali atau objek yang berbeda dapat mengganggu pergerakan antena.

3. Cara Menghidupkan radar

- 1) Tekan tombol daya yang terletak di sebelah kanan bawah radar selama 3 menit.
- 2) Tunggu selama 1 menit hingga radar menyala, dengan tampilan awal bertuliskan ST-BY.
- 3) Setelah tampilan layar radar muncul, tunggu selama 20 detik hingga angka di sudut kanan atas menghilang.
- 4) Tekan tombol TX, dan radar akan siap untuk digunakan.
- 5) Atur tombol "A/C AUTO" agar pengatur dapat berfungsi secara otomatis.
- 6) Sesuaikan tombol "GAIN" berfungsi untuk mengubah pengaturan tampilan radar.
- 7) Atur "RANGE" disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu 6 Nm.
- 8) Setelah proses selesai, tekan tombol "ST-BY".
- 9) Untuk menonaktifkan, tekan tombol "POWER".

Sebelum mengaktifkan tombol utama serta tombol tambahan fungsi pada posisi "ON" pastikan semua tombol yang terdapat pada panel Radar berada dalam keadaan "OFF" sepenuhnya melawan arah jarum jam. Setelah, memastikan bahwa tombol-tombol di panel Radar telah ditempatkan pada posisi yang tepat, Radar dapat dinyalakan (pastikan antena dapat berputar dengan leluasa). Selanjutnya, ikuti prosedur pengoperasian berikut ini :

- 1) Memastikan pengaturan jaraknya tidak terlalu dekat.
- 2) Menyesuaikan tingkat cahayanya.
- 3) Mengatur konsentrasikan perhatian pada gelang yang menunjukkan jarak.

- 4) Menyesuaikan penguatan hingga muncul bercak-bercak samar pada layar.
- 5) Mengatur garis yang menunjukkan jarak pada rentang yang sedikit dan menggunakan penentuan frekuensi secara otomatis.
- 6) Menyesuaikan penekanan gelombang laut mencapai perbedaan yang ideal.
- 7) Atur saklar jarak yang sesuai kebutuhan dan sesuaikan kembali saklar fokus.
- 8) Pastikan gambar terletak di tengah. Atur penanda arah pada 00 atau sesuai dengan yang akan diterapkan pada haluan kapal.

4. Cara mematikan radar

- 1) Sebelum mematikan radar, OOW atau yang bertanggung jawab diwajibkan untuk memberitahukan kru atau anggota tim navigasi bahwa radar akan dimatikan, terutama jika radar digunakan untuk navigasi atau pemantauan.
- 2) Pastikan tidak ada objek berbahaya di sekitar kapal
- 3) Meminimalkan pengaturan yang di setting pada radar, untuk meminimalkan resiko radar error pada saat dinyalakan
- 4) Cari tombol atau opsi yang bertuliskan "OFF/STNDBY" .

5. Metode untuk meningkatkan kejelasan tampilan radar saat kondisi cuaca buruk adalah:

Pada saat cuaca buruk, maka tampilan radar akan terdistraksi dengan rintik hujan atau kencangnya angin, hal tersebut dapat mengganggu navigasi, dimana biasanya terjadi false echo, atau false target, hal ini tentu membahayakan bagi kapal, maka dari itu setiap keadaan yang berbeda pengaturan pada radar harus disesuaikan dengan keadaan, berikut adalah cara untuk meningkatkan kejelasan tampilan radar saat kondisi cuaca tidak menguntungkan :

- 1) Untuk mengoperasikan tombol *A/C Rain* pada Radar, putar tombol tersebut sejalan dengan arah putaran jarum jam.

- 2) Selama tahapan pemutaran tombol *A/C Rain* pada Radar, penting untuk memantau pengawas Radar guna memastikan apakah tampak jelas. Jika tampilan sudah jernih, hentikan pemutaran tombol *A/C Rain*.

N. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Denny Fitrial 2022	Optimalkan alat navigasi radar di atas kapal MV. Tanto Mandiri saat memasuki alur pelayaran sempit.	Deskriptif kualitatif	Untuk menghindari dan meminimalkan risiko tabrakan di jalur pelayaran yang sempit, yang memiliki risiko tubrukan yang tinggi, diperlukan kemampuan perwira di atas kapal bertugas untuk melaksanakan pengamatan ketika memasuki jalur pelayaran yang terbatas dengan memanfaatkan indra penglihatan dan indra pendengaran, serta alat navigasi elektronik yang ada di kapal.

2	Arleiny 2018	Optimalisasi penggunaan radar oleh perwira jaga untuk mengetahui posisi target dan mengurangi bahaya navigasi di atas kapal.	Deskriptif Kualitatif	Masalah yang diangkat dalam kajian ini adalah signifikansi pengoptimalan penggunaan RADAR oleh perwira jaga di atas kapal. Tujuan dari pengoptimalan ini adalah untuk menentukan posisi target, menurunkan frekuensi kecelakaan di jalur pelayaran, serta meningkatkan pemahaman mengenai pengoperasian radar dalam konteks alur pelayaran.
3	Vindyo 2019	Optimalisasi alat navigasi radar saat melawati alki dikapal MT galunggung	Deskriptif Kualitatif	Pada kondisi cuaca buruk yang tidak menguntungkan, disertai dengan kabut tebal, serta saat mengarungi lautan pada malam hari radar sangat bermanfaat terutama

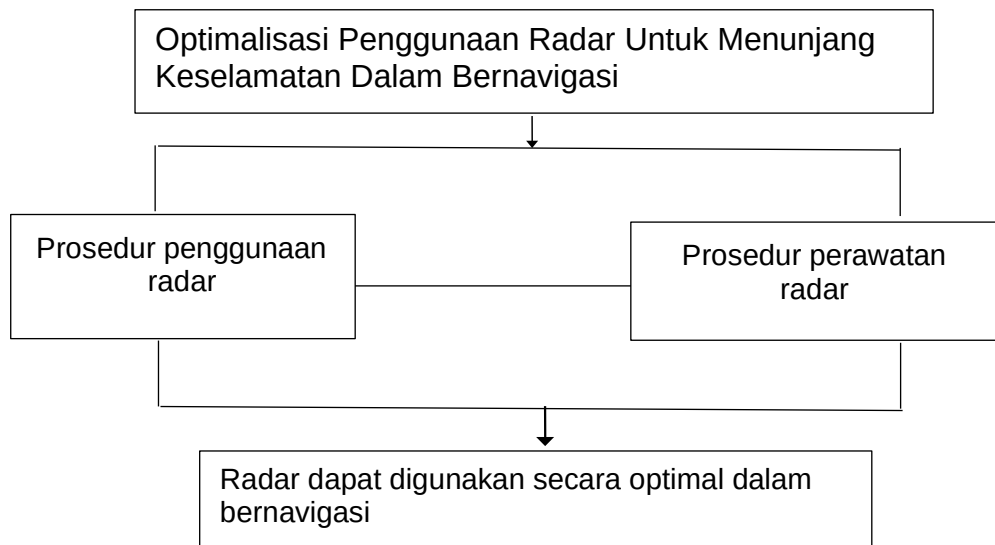
				saat menggunakan petunjuk navigasi seperti mercusuar, pelampung, bukit, atau struktur bangunan tidak tersedia dilihat secara visual. Karena alur pelayaran atau ALKI ini memiliki risiko tinggi terhadap kecelakaan tubrukan dan kandas, sehingga calon perwira kapal perlu memperhatikan hal ini dan memahami cara menggunakan alat navigasi radar.
4	Abdul Hafih Abyan 2022	Optimalisasi penggunaan radar untuk memperbaiki Mengurangi bahaya kegagalan navigasi diatas kapal	Deskriptif Kualitatif	Masalah yang diangkat pemeneitian ini bertujuan untuk urgensi optimalisasi pemasangan RADAR di atas kapal ini dirancang untuk melakukan analisis terhadap berbagai kendala yang isu yang ada, serta

				mengurangi tingkat kecelakaan di jalur pelayaran pada kapal KCR 60M 5 kapak yang di sebabkan oleh kegagalan. Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan mengenai pengoperasian RADAR dalam konteks jalur pelayaran.
5	Ravico Luis 2019	Karya ilmiah terapan optimalisasi penggunaan radar dalam pencegahan Tubrukan diatas kapal Mt Star Valiant	Deskriptif Kualitatif	Radar sangat Pentingnya navigasi kapal terletak pada fungsinya untuk menghindari potensi bahaya yang berasal dari lingkungan sekitar. Selama pelayaran, terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi tingkat keamanan perjalanan tersebut.. Salah satunya terancam tubrukan. Karena

				keterbatasan pengetahuan perwira dan anak buah kapal, penulis memberikan gambaran tentang penggunaan arpa dalam hal ini.
--	--	--	--	---

Sumber : [Ghttps://scholar.google.com/](https://scholar.google.com/)

O. Kerangka Pikir



P. Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disampaikan, terdapat dugaan bahwa pemanfaatan radar di PSV.S. PANGLIMA belum mencapai tingkat optimal dikarenakan magnetron radar sudah lama.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Studi ini dilaksanakan di PSV. S. Panglima kepemilikan perusahaan PT Bahtera Niaga International, selama periode 12 bulan dan 9 hari, penulis menjalani praktik laut (PRALA).

B. Jenis, Desain, dan Variable Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan oleh penulis adalah penelitian kualitatif berasal dari informasi lisan dan tulisan tentang pembahasan.

2. Definisi konsep

Rencana pengumpulan data, struktur penyelidikan, serta tipe informasi yang dimanfaatkan untuk menyusun jawaban untuk pertanyaan penelitian adalah bagian dari desain penelitian. Penelitian ini dirancang sebagai survei analisis serta tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji fungsi yang dimainkan Radar yang digunakan di dalam navigasi kapal.

3. Variabel Penelitian

Variabel bebas yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan variable perlakuan yang secara sengaja dimodifikasi untuk menilai tingkat intensitas atau dampak dari variable tersebut. Dalam konteks penelitian ini, fokusnya adalah pada fungsi radar dalam navigasi kapal menjadi fokus utama.

C. Definisi Operasional Variabel

Penggunaan perangkat pemantauan radar merupakan perangkat yang sangat penting bermanfaat untuk navigasi di atas kapal, baik dalam aspek penentuan posisi maupun dalam identifikasi risiko tubrukan.

D. Unit Analisis

1. Populasi

Penelitian yang diungkapkan oleh Sugiyono (1997: 57) menjelaskan bahwa Dalam penelitian penulis, nahkoda, mualim 1, dan mualim 2 dianggap sebagai populasi karena mereka merupakan bidang yang digeneralisasikan yang terbentuk dari entitas atau individu yang memiliki kuantitas dan sifat-sifat tertentu khusus yang dipelajari dalam studi dan hasil temuan. Sumber dari penelitian tersebut adalah buku dan tautan penelitian.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (1997:118), penelitian yang melibatkan informan memiliki karakteristik tertentu yang perlu diperhatikan bersumber dari buku dan tautan penelitian perpustakaan, contoh adalah komponen dari keseluruhan dan gambaran dari kelompok populasi yang sedang dianalisis. Selain itu, anggota crew deck (Mualim I dan Mualim II) yang bertanggung jawab untuk mengelola dan mengelola radar menjadi sampel penelitian ini.

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian lapangan merujuk pada metode penelitian yang mencakup pengamatan langsung terhadap subjek yang sedang dianalisis, digunakan untuk menghimpun data dan informasi:

1. Teknik Observasi: observasi secara langsung di kapal PSV. S. Panglima di lapangan selama praktek laut penulis. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengumpulkan atau mendapatkan informasi terus menerus tentang peran radar dalam pelayaran. Kamera yang digunakan untuk dokumentasi.
2. Wawancara: Dilakukan terhadap perwira deck PSV. S. Panglima untuk mengumpulkan data dan mendapatkan informasi secara wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data yang

dilakukan secara langsung dengan responden narasumber suatu proses interaksi lisan yang melibatkan pertanyaan dan jawaban yang dilakukan dengan perwira jaga selama navigasi kapal.

3. Penelitian melalui pencatatan dan literatur mencakup pengumpulan informasi melalui sumber tercatat, seperti dokumen arsip di kapal PSV. S. Panglima. Ini juga mencakup buku mengenai teori, pandangan, argumen, peraturan, dan sebagainya yang relevan melalui subjek yang diteliti, berdasarkan pendekatan penelitian sebelumnya. Dengan demikian, tipe sumber data yang relevan dan aktual dimanfaatkan dalam penelitian ini, klasifikasi dapat dilakukan sebagai berikut :

a) Data Primer

Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh melalui pengumpulan langsung secara langsung dari sumbernya objek atau respons penelitian dan belum diolah. Hasil dari pengamatan langsung dari PSV. S. Panglima saat berlayar. Selain itu, dilakukan wawancara, di mana pertanyaan diberi variasi dan disesuaikan dengan situasi saat ini. Contohnya yang dapat diberikan adalah tindakan yang diambil terhadap kru kapal.

b) Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari hasil studi mengenai tata aturan serta langkah-langkah yang sejalan dengan regulasi. Data sekunder ini dikumpulkan dari literatur serta dokumen peraturan yang relevan di PSV. S. Panglima.

F. Teknik Analisis Data

Penulis menggunakan analisis secara observasi untuk menganalisis pokok permasalahan dalam skripsi ini. Mereka melakukan ini dengan memanfaatkan informasi yang diperoleh dari sumber tertulis atau lisan mengenai hal-hal yang diperhatikan. Tujuan dari metode ini adalah untuk memberikan solusi untuk masalah dengan membandingkannya dengan

teori yang ada. Metode penelitian mengenai data salah satu yang dapat diterapkan adalah melalui pengamatan fungsi penggunaan radar dalam sistem navigasi kapal.