

**MENGIDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
AKURASI RADAR**

Kompetensi : Penentuan Posisi dengan Radar

NPL - Prod/J.01



**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM DIKMENJUR
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2003

KATA PENGANTAR

Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar merupakan salah satu sub kompetensi dari Kompetensi Menentukan Posisi Dengan Radar. Sub kompetensi ini harus dimiliki oleh setiap awak kapal/calon awak kapal khususnya bagi awak kapal dari bagian dek, baik yang bertugas di kapal niaga maupun di kapal perikanan. Kesalahan dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar dalam pelayaran dapat menimbulkan kesalahan interpretasi data yang muncul di dalam PPI Radar sehingga berpengaruh langsung pada pengambilan keputusan ketika berlayar baik perairan pantai maupun di laut lepas.

Untuk itu beberapa pengetahuan serta keterampilan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar di atas Kapal sangat diperlukan khususnya dalam rangka keselamatan bernavigasi.

Semoga modul yang berjudul Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Akurasi Radar ini dapat bermanfaat khususnya bagi siswa SMK Bidang Keahlian Pelayaran dalam mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan.

DAFTAR ISI

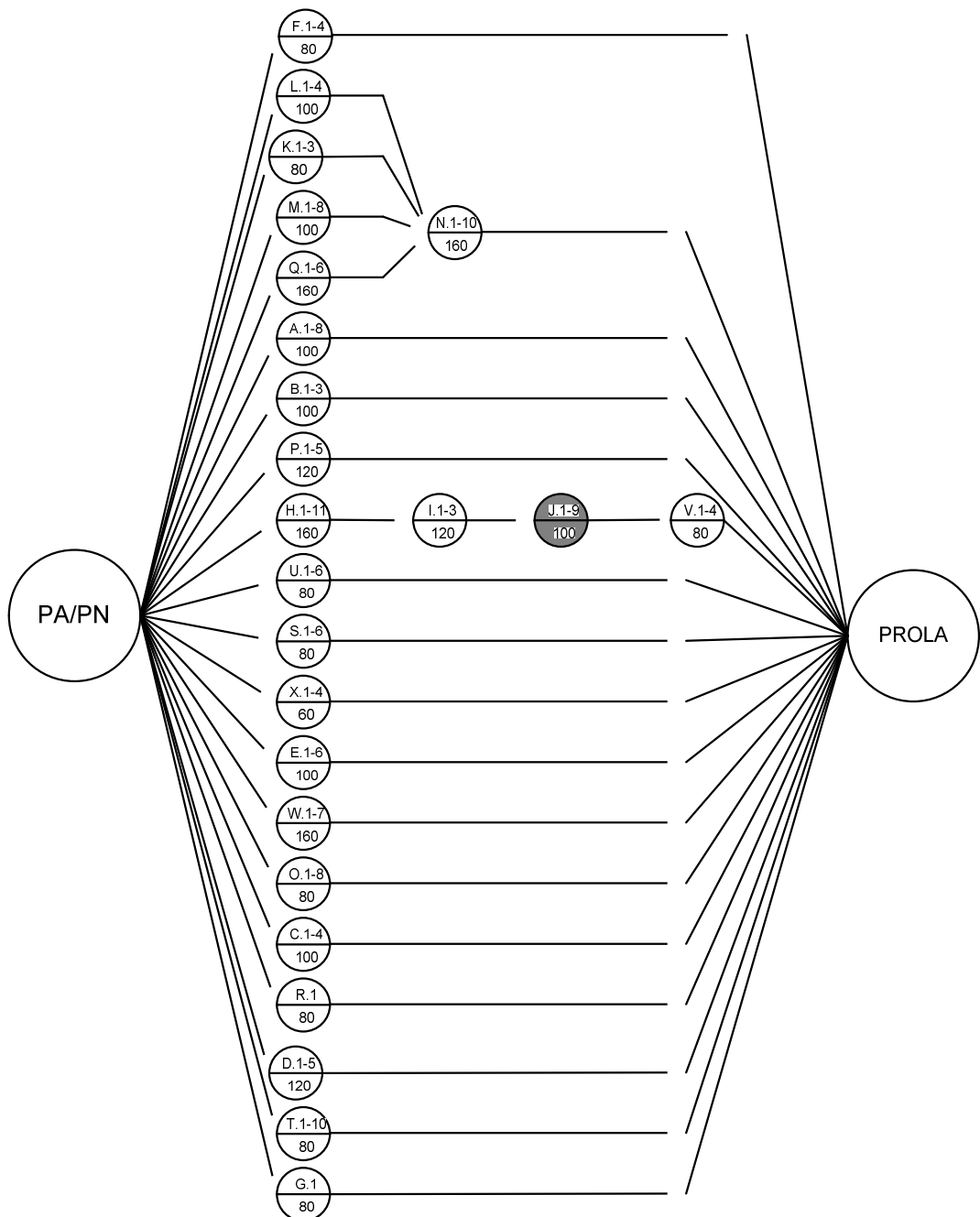
	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
GLOSARIUM	ix
I. PENDAHULUAN	I - 1
A. Deskripsi	I - 1
B. Prasarat	I - 2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	I - 3
1. Penjelasan Bagi Siswa	I - 3
2. Peran Guru dalam Proses Pembelajaran.....	I - 5
D. Tujuan Akhir	I - 6
E. Kompetensi	I - 6
F. Cek Kemampuan	I - 9
II. PEMBELAJARAN	II - 1
A. Rencana Belajar Siswa	II - 1
B. Kegiatan Belajar	II - 2
1. Faktor Internal	II - 2
a. Tujuan Pembelajaran	II - 3
b. Uraian Materi	II - 3
c. Rangkuman	II - 8
d. Tugas	II - 10

e. Tes Formatif	II - 11
f. Lembar Kerja	II - 14
2. Faktor Eksternal	II - 15
a. Tujuan Pembelajaran	II - 15
b. Uraian Materi	II - 15
c. Rangkuman	II - 19
d. Tugas	II - 21
e. Tes Formatif	II - 21
f. Lembar Kerja	II - 25
III. EVALUASI	III - 1
IV. PENUTUP.....	IV - 1
DAFTAR PUSTAKA	

PETA KEDUDUKAN MODUL

Program diklat merupakan salah satu prasyarat utama yang harus dimiliki oleh setiap awak kapal/calon awak kapal (baik kapal niaga maupun kapal perikanan) sebelum mereka bekerja di atas kapal.

Kedudukan program diklat dalam keseluruhan program pembelajaran dapat dilihat pada diagram berikut :



Lingkaran berikut huruf yang berada di dalam diagram di atas menunjukkan kompetensi yang harus dimiliki sesuai Program Diklat yang bersangkutan, yaitu:

A= Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran

B= Teknik Penyelamatan Diri

C= Pros. Darurat dan SAR

D= Pelayanan Medis

E= Pencegahan Polusi Lingkungan Lau

F= Keselamatan dan Kesehatan Kerja

G= Hubungan Kemanusiaan dan Tanggung Jawab Sosial

H= Navigasi Pantai

I= Dinas Jaga

J= Penentuan Posisi dengan Radar

K= Kompas magnetik dan Kompas gasing

L= Meteorologi dan Oseanografi

M= Bangunan dan Stabilitas Kapal

N= Olah Gerak dan Pengendalian Kapal Perikanan

O= Tenaga Penggerak Kapal Ikan

P= Hukum Laut dan Peraturan Perikanan

Q= Komunikasi

R= Tata Laksana Perikanan Yang Bertanggung Jawab (CCRF)

S= Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan

T= Metode Penangkapan dan Alat Tangkap

U= Manajemen Kapal Penangkap Ikan

V= Kegiatan Pelabuhan

W= Sistem Elektronik Untuk Navigasi dan Penangkapan Ikan

X= Perawatan Alat Tangkap Ikan

PA = Program Adaptif

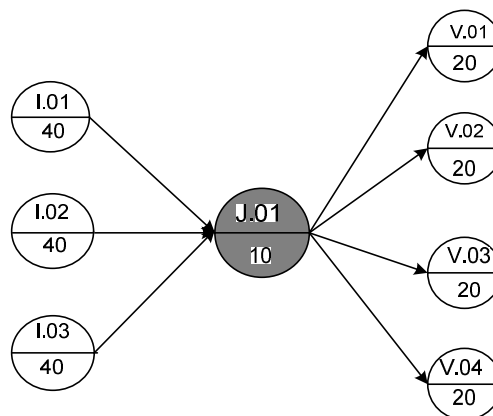
PN = Program Normatif

PROLA = Proyek Laut

Kode modul pada masing-masing program Diklat mengandung unsur kode program diklat yang bersangkutan serta unsur nomor yang menunjukkan jumlah modul atau urutan modul ke-n pada program diklat tersebut.

Sebagai contoh : Sebuah program diklat yang diberi kode A dan memiliki 4 (empat) buah modul, maka modul-modul tersebut di beri kode A.01, A.02, A.03 dan A.04.

Peta kedudukan modul menggambarkan keterkaitan dan urutan pembelajaran modul. Pada diagram berikut disajikan peta kedudukan dari Modul **Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi radar** ini, yaitu :



Keterangan :

- I.01 : Penerapan peraturan dan prinsip keselamatan pelayaran
- I.02 : Penerangan, sosok benda, isyarat bunyi dan cahaya
- I.03 : Prosedur kerja dari kelompok verja dek
- J.01 : Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi radar
- V.01 : Mengidentifikasi peraturan-peraturan di pelabuhan dan prosedur kepabeanan dan imigrasi
- V.02 : Persiapan keluar pelabuhan
- V.03 : Persiapan memasuki pelabuhan

GLOSARIUM

Bearing discrimination atau **bearing resolution** adalah sudut alur pancaran antara dua kapal yang dapat dibedakan dalam skrin radar. Jadi diskriminasi baringan berguna untuk membedakan dua sasaran yang berdekatan tetapi berada pada jarak yang sama.

Blurred area adalah daerah yang kurang jelas karena adanya bintik-bintik berkelompok di dalam skrin/PPI radar yang disebabkan oleh adanya pantulan/gema hujan, angin salju atau hujan angin ribut (hail storm).

Distortion in Azimuth atau **penyimpangan azimuth** suatu tampilan gambar di skrin radar yang akan terjadi apabila bagian atas dan bawah dua sudut alur yang dipancarkan mengenai satu sasaran. Ini akan menghasilkan gambar dalam skrin radar dengan sudut tengahnya sama dengan lebar alur.

Kesalahan inherent adalah kesalahan yang terjadi karena kondisi alat itu sendiri atau melekat pada alat itu sendiri.

Masking target adalah suatu kondisi dimana target yang sebenarnya tidak terlihat dalam skrin/PPI radar karena tertutupi oleh adanya bintik-bintik berkelompok karena pengaruh pantulan hujan angin salju.

Plan Position Indicator (PPI) atau **display unit** atau **skrin radar** adalah salah satu bagian utama radar yang berfungsi untuk menampilkan atau memperlihatkan gambar target yang terkena pancaran pulsa.

Radar Interference – Jamming adalah gangguan radar (jamming) yang terjadi apabila ada kapal lain yang berdekatan menggunakan jalur radar yang sama sehingga menimbulkan titik-titik cerah bertaburan di skrin radar.

Range discrimination atau **range resolution** adalah kemampuan radar untuk membedakan jarak pemisahan sasaran yang terletak pada baringan yang sama dan satu sama lain berdekatan.

Sea return atau **sea clutter** adalah gangguan yang disebabkan oleh rekaman gema laut dari ombak yang kuat walaupun gemanya lebih lemah dari gema kapal atau sasaran lain sehingga gema ini akan mengelirukan interpretasi adanya target yang sebenarnya seperti kapal lain.

Sensitivity Time Control (STC) control yang dapat digunakan untuk mengurangi pengaruh pembalikan.

Unwanted echoes and effects adalah gema-gema pengganggu dan pengaruhnya yang tidak diharapkan atau gema palsu yang muncul di layar radar yang dapat mengelirukan penafsiran.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Salah satu penyebab kecelakaan kapal laut yang terjadi di perairan pantai khususnya di malam dan siang hari ketika jarak pandang sangat terbatas baik, lebih disebabkan karena para awak kapal yang lalai atau kurang mampu menggunakan alat navigasi didalam menentukan posisi dan trek pelayaran yang aman untuk dilalui. Hal yang tidak kalah penting dikuasai dalam menggunakan informasi dari alat navigasi elektronik seperti Radar adalah kemampuan mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi akurasi Radar. Secanggih apapun peralatan yang dimiliki jika tidak diketahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi akurasi data yang diperoleh dapat mengelirukan penafsiran dan akan membahayakan pelayaran.

Beragai kondisi di lapangan yang sebenarnya dapat di ketahui dengan mengoperasikan alat navigasi elektronik, namun sebaliknya apabila kemampuan menggunakan alat navigasi elektronik dalam menentukan posisi tidak akurat, karena tidak dikenalnya faktor-faktor yang mempengaruhinya, hal ini dapat mengganggu keselamatan pelayaran yang akibatnya dapat menyebabkan kecelakaan fatal seperti kapal kandas, tubrukan antar kapal maupun menubruk pulau dan target lain yang pada akhirnya dapat merugikan harta benda, kapal, dan nyawa manusia.

Sedemikian pentingnya pengetahuan identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar dalam interpretasi data/informasi dari Radar,

maka setiap awak kapal yang bersangkutan bahkan calon awak kapal harus dibekali dengan seperangkat pengetahuan dan keterampilan ini sehingga keselamatan pelayaran dapat dijamin.

Modul Mengidentifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Radar sebagai bagian dari Kompetensi Navigasi Pantai yang pada dasarnya merupakan materi kurikulum yang berguna untuk mengembangkan kemampuan siswa SMK Bidang Keahlian Nautika yang nantinya diterapkan ketika berdinamika di atas kapal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar dikelompokkan kedalam 2 (dua) kelompok besar yang dalam hal ini tuangkan dalam bentuk Kegiatan Belajar yaitu:

Kegiatan Belajar 1 : Faktor Internal

Kegiatan Belajar 2 : Faktor Eksternal

B. Prasarat

Untuk mempelajari program diklat ini siswa tidak dipersyaratkan memiliki pengetahuan atau keterampilan navigasi elektronik karena materi program diklat ini dirancang sebagai suatu paket kompetensi utuh, supaya siswa dapat dengan mudah memahami dan menerapkan prinsip-prinsip dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar sehingga tidak terjadi kesalahan dalam interpretasi data tampilan Radar. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar harus dikuasai secara khusus dalam pekerjaan dan kehidupannya sehari-hari sebagai awak kapal.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Penjelasan Bagi Siswa

Modul ini membahas tentang mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi radar berupa materi keterampilan dasar sebagai salah satu persyaratan yang harus dimiliki oleh awak kapal atau calon awak kapal yang bekerja di atas kapal.

a. Langkah-langkah belajar yang harus ditempuh

Untuk memberikan kemudahan pada siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, pada masing-masing butir bagian, para siswa akan selalu menjumpai uraian materi, bahan latihan, rangkuman/intisari dan tes formatif sebagai satu kesatuan utuh. Oleh karena itu sebaiknya anda mengetahui seluruh pembahasan itu, sedangkan untuk memperkaya pemahaman dan memperluas wawasan mengenai materi, disarankan agar membaca buku rujukan yang sesuai dan dicantumkan di bagian akhir modul ini.

Kepada para siswa sebelum menggunakan modul ini diharapkan berkonsentrasi secara penuh agar dalam memperhatikan uraian-uraian serta langkah-langkah kerja agar benar-benar dapat dipahami dan bukan menghapalkannya.

Apabila terdapat kata atau istilah yang tidak anda pahami atau tidak terdapat pada daftar peristilahan/glossary, tanyakanlah langsung kepada guru pembimbing di kelas. Untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam buatlah kelompok belajar kemudian buatlah berbagai soal-soal

latihan sebab semakin banyak berlatih penguasaan materi ataupun keterampilan akan semakin meningkat.

b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan

Untuk kelancaran proses pembelajaran dengan modul ini perlu dipersiapkan:

- 1) Radar.
- 2) Jangka semat
- 3) Peta Laut
- 4) Mistar jajar atau sepasang segitiga.
- 5) Pensil runcing 2B.
- 6) Penghapus pensil halus.

c. Hasil pelatihan

Setelah menyelesaikan modul mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi radar ini, diharapkan agar para siswa benar-benar dapat melakukan langkah-langkah cermat dan akurat dalam menggunakan alat navigasi elektronik dalam menentukan posisi kapal serta memiliki kemampuan, kebiasaan dan kesenangan dalam mengaplikasikannya dengan benar, baik melalui pengamatan, diskusi dan melatih diri sehingga dapat melaksanakan tugas dengan cermat, akurat, efektif dan efisien sesuai kompetensi yang dipersyaratkan

d. Prosedur sertifikasi

Pada pembelajaran sub kompetensi mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi radar dititik beratkan pada penguasaan faktor

internal dan faktor eksternal, serta acuan yang yang diterapkan untuk penentuan posisi dengan Radar untuk kepentingan keselamatan dalam navigasi.

Setelah menguasai modul ini, para siswa masih harus menguasai modul-modul lainnya yang berkaitan dengan penentuan posisi dengan radar kemudian dilanjutkan dengan tahapan ujian atau evaluasi. Apabila para siswa telah menguasai semua modul tersebut maka pihak sekolah dapat merekomendasikan kepada Panitia Pelaksana Ujian Kompetensi dan Sertifikasi (PPUKS) agar kepada siswa yang bersangkutan dapat diberikan kesempatan mengikuti uji kompetensi.

2. Peran guru dalam proses pembelajaran

Khusus kepada rekan guru diharapkan untuk :

- a. membantu siswa dalam merencanakan proses belajar
- b. membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
- c. membantu siswa dalam memahami konsep dan praktek
- d. membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber informasi tambahan lain yang diperlukan untuk belajar
- e. mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
- f. merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan
- g. merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya

- h. melaksanakan penilaian
- i. menjelaskan kepada siswa tentang sikap pengetahuan dan keterampilan dari suatu kompetensi, yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya
- j. mencatat pencapaian kemajuan siswa

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini anda diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar dengan cepat, akurat dan benar sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan selamat dan nyaman. Disamping itu anda diharapkan memiliki kemampuan, kebiasaan dan kesenangan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar dengan cermat, cepat dan benar melalui pengamatan, komunikasi dan pelatihan sehingga dapat melaksanakan tugas dengan cermat, akurat, efektif dan efisien.

E. Kompetensi

Unit Kompetensi : Penentuan Posisi dengan Radar

Kode Kompetensi : NPL. Prod/J.01

Sub Kompetensi : Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar

Kompetensi yang diharapkan dapat dicapai/dikuasai oleh setiap siswa dengan menggunakan modul ini secara khusus dapat dirinci dalam bentuk-bentuk perilaku sebagai berikut :

- a. Dengan cepat dan benar mampu mengidentifikasi faktor-faktor internal yang dapat memengaruhi akurasi Radar sehingga tidak terjadi kesalahan interpretasi data.
- b. Dengan cepat dan benar mampu mengidentifikasi faktor-faktor eksternal yang dapat memengaruhi akurasi Radar sehingga tidak terjadi kesalahan interpretasi data.

Perilaku sebagaimana tersebut diatas secara rinci diuraikan dalam tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kriteria Unjuk Kerja dari Sub Kompetensi Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi akurasi Radar

Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
		Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
Mampu mengidentifikasi faktor-faktor Internal	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Diskriminasi jarak (Range discrimination) ☞ Diskriminasi Baringan (<i>Bearing discrimination</i>) ☞ Penyimpangan azimut (<i>Distortion in Azimuth</i>) ☞ Panjang pulsa dan diskriminasi pulsa 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Cermat dalam mengidentifikasi faktor-faktor internal yang mempengaruhi akurasi Radar ☞ Cermat dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar. ☞ Menjelaskan pengaruh faktor-faktor internal terhadap akurasi Radar. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Mengidentifikasi faktor-faktor internal yang mempengaruhi akurasi Radar ☞ Mengidentifikasi faktor-faktor internal terhadap

	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Jarak maksimum (Maximum range) ☞ Jarak minimum (Minimum range) ☞ Akurasi jarak (Range accuracy) ☞ Alur radar (radar beam) ☞ Kesalahan Baringan ☞ Kesalahan jarak 	menjelaskan pengaruh faktor internal terhadap akurasi Radar.		akurasi Radar
Mampu mengidentifikasi faktor-faktor eksternal	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Fenomena “Ducting” ☞ Pembiasan Super (Super refraction) ☞ Penekanan gema hujan ☞ Penekanan Gema Laut (Suppression of Sea-echoes) ☞ Gangguan radar (Radar Interference – Jamming) ☞ Hujan, salju (Precipitation) 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Cermat dalam mengidentifikasi faktor eksternal terhadap akurasi Radar ☞ Cermat dalam menjelaskan pengaruh faktor-faktor eksternal terhadap akurasi Radar 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Menjelaskan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi akurasi ☞ Menjelaskan pengaruh faktor-faktor eksternal terhadap akurasi Radar 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Mengidentifikasi faktor – faktor eksternal yang memengaruhi akurasi Radar ☞ Mengidentifikasi faktor-faktor eksternal terhadap akurasi Radar

F. Cek Kemampuan

1. Sebutkan apa yang dimaksud dengan faktor internal dan faktor eksternal
2. Ditinjau dari sifatnya faktor manakah yang lebih sulit diatasi, mengapa?
3. Dalam menanggulangi gangguan dari faktor internal dan eksternal, pada faktor manakah manusia dapat lebih mudah berperan, jelaskan pendapat saudara !
4. Kondisi alam seperti keadaan cuaca, hujan salju dan badai salju, sangat berpengaruh terhadap akurasi Radar. Menurut pendapat saudara kondisi alam tersebut dapat dikelompokkan kedalam faktor internal atau eksternal ? jelaskan pendapat saudara.

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Siswa

Kompetensi : Penentuan Posisi dengan Radar

Kode Kompetensi : NPL. Prod/J.01

Sub Kompetensi : Mengidentifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Radar

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Alasan perubahan	Tanda tangan Guru
Faktor Internal ✎ Diskriminasi jarak (Range discrimination) ✎ Diskriminasi Baringan (<i>Bearing discrimination</i>) ✎ Penyimpangan azimut (<i>Distortion in Azimuth</i>) ✎ Panjang pulsa dan diskriminasi pulsa ✎ Jarak maksimum (Maximum range) ✎ Jarak minimum (Minimum range) ✎ Akurasi jarak (Range accuracy) ✎ Alur radar (radar beam) ✎ Kesalahan Baringan ✎ Kesalahan jarak					

Faktor Eksternal					
✍ Fenomena “Ducting”					
✍ Pembiasan Super (Super refraction)					
✍ Penekanan gema hujan					
✍ Penekanan Gema Laut (Suppression of Sea-echoes)					
✍ Gangguan radar (Radar Interference – Jamming)					
✍ Hujan, salju (Precipitation)					

B. Kegiatan Belajar

1. Faktor Internal

a. Tujuan Pembelajaran

Dengan mempelajari modul ini siswa diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor internal yang dapat memengaruhi akurasi Radar dengan cepat, akurat dan benar sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan selamat dan nyaman.

b. Uraian materi

Faktor internal adalah faktor yang dapat memengaruhi akurasi Radar atau performen Radar yang berasal dari radar itu sendiri atau lebih bersifat

inheren. Secara prinsip performen Radar tergantung kepada beberapa hubungan spesifikasi yang perlu ada pada sebuah radar seperti:

(1). Diskriminasi jarak (*Range discrimination*)

Diskriminasi jarak adalah kemampuan radar untuk membedakan jarak pemisahan sasaran yang terletak pada baringan yang sama dan satu sama lain berdekatan. Diskriminasi jarak dapat juga dikatakan sebagai jarak minimum dimana dua objek akan terpisah.

Dua objek akan kelihatan bersatu didalam skrin radar apabila pinggir bagian depan (leading part) pulsa mengenai sasaran yang berada pada jarak yang lebih jauh dan pinggir bagian belakang (trailing edge) yang sama mengenai sasaran lain yang lebih dekat. Seandainya satu pulsa $0.1 \mu s = 30 \text{ m}$ mengenai dua sasaran A dan B yang terletak pada baringan yang sama, terpisah dengan jarak 15 m (objek A kecil dan tidak menghalangi gelombang pulsa ke B). Dalam hal ini dapat dilihat bahwa gema A akan mulai dipantulkan sebelum sasaran B terkena gelombang pulsa dan gema dari B akan bertindih dengan ujung gema dari sasaran A. Bila gema ini diterima oleh radar, kedua sasaran ini tidak dapat dibedakan.

Sasaran hanya dapat dibedakan kalau jarak antara sasaran melebihi $\frac{1}{2} \times$ panjang pulsa. Oleh sebab itu untuk memastikan pemisahan gema dari dua sasaran seperti ini, pulsa pendek lebih tepat digunakan. Akhir-akhir ini sudah ada radar yang menggunakan pulsa $0.05 \mu s$ tetapi hanya digunakan untuk jarak dekat. Biasanya diskriminasi jarak radar adalah antara 9 – 32 m.

(2). Diskriminasi Baringan (*Bearing discrimination*)

Diskriminasi baringan adalah sudut alur pancaran antara dua kapal yang dapat dibedakan dalam skrin radar. Jadi diskriminasi baringan berguna untuk membedakan dua sasaran yang berdekatan tetapi berada pada jarak yang sama. Faktor ini sangat penting karena akan menentukan prestasi radar. Radar laut biasanya menggunakan diskriminasi baringan 0.6° hingga 2°. Bagaimanapun penglihatan mata manusia mempunyai resolusi lebih baik yaitu sebanyak 30 kali dan 300 kali dengan menggunakan bantuan alat optika jika dibandingkan dengan alat radar.

(3). Penyimpangan azimut (*Distortion in Azimuth*)

Penyimpangan azimut akan terjadi apabila bagian atas dan bawah dua sudut alur yang dipancarkan mengenai satu sasaran. Ini akan menghasilkan gambar dalam skrin radar dengan sudut tengahnya sama dengan lebar alur. Contohnya, objek sekumpulan bangunan pabrik terkena pancaran gelombang radar yang mempunyai lebar alur 2°. Pada kedudukan OA, alur telah mengenai pabrik dan gema mulai diterima. Denyutan seterusnya akan mengenai pabrik sehingga kedudukan OB. Obyek seperti ini akan kelihatan seperti lengkungan dalam skrin dengan sudut tengah (*center angle*) sama dengan lebar alur. Untuk mengurangi distorsi ini, gunakan alur dengan kelebaran yang lebih kecil.

(4). Panjang pulsa dan diskriminasi pulsa

Gelombang radio bergerak diudara dengan kecepatan 300 m per mikro detik. Kemampuan radar mendeteksi suatu sasaran tergantung kepada

tenaga dan panjang pulsa (pulse length energy). Pulsa yang lebih panjang diperlukan untuk sasaran yang lebih jauh dan denyut pendek untuk jarak yang lebih dekat.

Pemilihan pulsa pendek, sedang dan panjang pada umumnya dilakukan otomatis oleh radar modern dan tergantung kepada skala jarak yang digunakan, walaupun masih ada juga yang dilakukan secara manual.

(5). Jarak maksimum (Maximum range)

Batas maksimum dimana sasaran dapat dideteksi disebut jarak maksimum. Jarak maksimum tergantung kepada panjang gelombang, kekuatan pancaran, ketinggian dan rekabentuk antena, ukuran dan jenis objek serta sensitifitas alat penerima.

(6). Jarak minimum (Minimum range)

Jarak minimum adalah jarak terdekat suatu sasaran yang dideteksi oleh radar dan dapat ditampilkan dalam skrin. Jika sesuatu osasaran/objek terlalu dekat, gelombang pancaran dan pantulan akan saling menumpuk dan akan menyulitkan dalam mendiskriminasi objek satu sama lain. Jika panjang pulsa adalah $0.1 \mu s$ dimana gelombang elektrik akan berputar pada jarak 30 meter maka objek pada jarak 15 meter tidak akan terdeteksi. Pada prakteknya jarak minimum akan sedikit lebih jauh dari setengah panjang pulsa karena pengaruh ukuran spot (spot size).

(7). Akurasi jarak (Range accuracy)

Akurasi jarak dari suatu objek yang ditentukan dengan variable range marker (VRM) akan mengalami kesalahan maksimum sekitar 1.5 persen dari

pada jarak yang sebenarnya. Pada jarak 12 mil laut, kesalahan pada setiap jarak yang diukur adalah $0.015 \times 12 = 0.18$ mil laut. Ini semua tergantung kepada pengaturan yang benar dari pada VRM. Bagaimanapun fix range ring lebih akurat daripada variable range markers.

(8). Alur radar (radar beam)

Denyutan tenaga radio frekuensi yang dipancarkan akan membentuk satu alur utama (main lobe). Disebelah tepinya akan terbentuk alur sisi/cuping sisi (side lobes). Walaupun tenaga yang dipancarkan adalah memusat atau terfokus seperti lampu senter tetapi batas sisinya tidak dapat ditentukan dengan tepat. Tenaga alur akan tertumpu disepanjang pusat tengah dan kekuatannya akan berkurang dari pusat ke tepi. Kekuatan disepanjang pusat juga akan berkurang dengan bertambahnya jarak. Untuk tiap-tiap batas tenaga pancaran, alur utama dapat menjangkau jarak lebih jauh apabila alur (beam) dapat dikumpulkan pada sudut yang lebih sempit. Untuk suatu ukuran antena, alur sempit dapat diperoleh dengan menggunakan gelombang yang lebih pendek. Untuk suatu panjang gelombang alur sempit dapat diperoleh dengan menggunakan antena berukuran panjang. Jadi untuk memperoleh alur sempit untuk kegunaan radar jarak jauh, panjang pulsa yang dipancarkan hendaklah sependek mungkin dan antena diperpanjang. Penggunaan antena pandu gelombang yang berlubang (slotted wave guide antenna) telah dapat memecahkan masalah alur sisi (side lobes).

(9). Kesalahan Baringan

Kesalahan ini terjadi apabila penanda haluan (heading marker) menunjukkan arah 0° tetapi antena tidak menunjukkan kearah yang sama. Kesalahan ini akan meningkat apabila sasaran mendekati bagian tengah skrin radar. Kesalahan ini juga akan memberi pengaruh kepada semua baringan jika baringan tersebut diubah kepada haluan sejati. Kesalahan ini dapat diperiksa dengan membandingkan baringan radar dan baringan penglihatan pada sasaran secara serentak. Penggunaan skala jarak yang lebih pendek dapat mengurangi atau menghilangkan kesalahan ini.

(10). Kesalahan jarak

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan jarak, yaitu:

- a). Variable Range Marker tidak dikalibrasi,
- b). Interpolasi yang salah ketika menggunakan gelang jarak.
- c). Terdapat kesalahan inherent didalam peralatan.
- d). Pemfokusan yang lemah akan memberikan sasaran yang lebih besar dan gelang jarak yang tebal.

Untuk mengurangi kesalahan ini, operasikan radar dengan hati-hati.

c. Rangkuman

1. Diskriminasi jarak (*Range discrimination*) atau biasa juga disebut resolusi jarak adalah kemampuan radar untuk membedakan jarak pemisahan sasaran yang terletak pada baringan yang sama dan satu sama lain berdekatan. Diskriminasi jarak dapat juga dikatakan sebagai jarak minimum dimana dua objek akan terpisah.
2. Diskriminasi Baringan (*Bearing discrimination*) atau resolusi baringan adalah sudut alur pancaran antara dua kapal yang dapat dibedakan dalam skrin radar. Jadi diskriminasi baringan berguna untuk membedakan dua sasaran yang berdekatan tetapi berada pada jarak yang sama.
3. Radar laut biasanya menggunakan diskriminasi barigan 0.6? hingga 2?. Bagaimanapun penglihatan mata manusia mempunyai resolusi lebih baik yaitu sebanyak 30 kali dan 300 kali dengan menggunakan bantuan alat optika jika dibandingkan dengan alat radar.
4. Penyimpangan azimut (*Distortion in Azimuth*) terjadi apabila bagian atas dan bawah dua sudut alur yang dipancarkan mengenai satu sasaran dan menghasilkan gambar dalam skrin radar dengan sudut tengahnya sama dengan lebar alur.
5. Untuk mengurangi penyimpangan azimuth, gunakan sudut alur pancaran yang lebih kecil.
6. Gelombang radio bergerak diudara dengan kecepatan 300 m per mikro detik.

7. Kemampuan radar mendeteksi suatu sasaran tergantung kepada tenaga dan panjang pulsa (pulse length energy). Pulsa yang lebih panjang diperlukan untuk sasaran yang lebih jauh dan denyut pendek untuk jarak yang lebih dekat.
8. Pemilihan pulsa pendek, sedang dan panjang pada umumnya dilakukan otomatis oleh radar modern dan tergantung kepada skala jarak yang digunakan, walaupun masih ada juga yang dilakukan secara manual.
9. Jarak maksimum (Maximum range) adalah batas maksimum dimana sasaran dapat dideteksi yang dipengaruhi oleh panjang gelombang, kekuatan pancaran, ketinggian antena, ukuran dan jenis objek serta sensitifitas alat penerima. Sedangkan jarak minimum (Minimum range) adalah jarak terdekat suatu sasaran yang dideteksi oleh radar dan dapat ditampilkan dalam skrin.
10. Akurasi jarak dari suatu objek yang ditentukan dengan variable range marker (VRM) akan mengalami kesalahan maksimum sekitar 1.5 persen dari pada jarak sebenarnya dan sangat tergantung kepada pengaturan yang benar dari pada VRM. Oleh karena itu fix range ring lebih akurat daripada variable range markers.
11. Kesalahan baringan ini terjadi apabila penanda haluan (heading marker) menunjukkan arah 0° tetapi antena tidak menunjukkan kearah yang sama. Kesalahan ini dapat diperiksa dengan membandingkan baringan radar dan baringan penglihatan pada sasaran secara serentak. Penggunaan skala jarak yang lebih pendek dapat mengurangi atau menghilangkan kesalahan ini.

12. Kesalahan jarak dapat terjadi karena Variable Range Marker tidak dikalibrasi, Interpolasi yang salah ketika menggunakan gelang jarak, terdapat kesalahan inherent didalam peralatan dan pemfokusan yang lemah akan memberikan sasaran yang lebih besar dan gelang jarak yang tebal.
13. Untuk mengurangi kesalahan-kesalahan pengoperasian, maka operasikan radar dengan hati-hati.

d. Tugas

1. Sebutkan beberapa faktor internal yang dapat mempengaruhi performan radar sehingga dapat mempengaruhi akurasi Radar.
2. Gambarkan sebuah ilustrasi kemampuan radar dalam membedakan dua target yang berbeda pada baringan yang sama namun satu sama lain berdekatan
3. Gambarkan pula sebuah ilustrasi diskriminasi/resolusi baringan (bearing descrimination)
4. Akurasi jarak yang diukur dengan VRM akan mengalami kesalahan sebesar 1.5 persen, jelaskan apa sebabnya !
5. Sebutkan beberapa faktor yang menimbulkan kesalahan pengukuran jarak.
6. Sebutkan penyebab utama terjadinya kesalahan baringan.

e. Tes Formatif (J.01.1)

Pilihlah salah satu kemungkinan jawaban yang menurut anda paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d.

1. Kemampuan sebuah radar untuk membedakan jarak pemisahan sasaran yang terletak pada baringan yang sama dan satu sama lain berdekatan disebut:
 - a. Diskriminasi jarak (Range descrimination)
 - b. Diskriminasi baringan (bearing descrimination)
 - c. Jarak Maksimum
 - d. Jarak Minimum
2. Sudut alur pancaran antara dua kapal yang dapat dibedakan dalam skrin radar disebut
 - a. Diskriminasi baringan (bearing descrimination)
 - b. Diskriminasi jarak (Range descrimination)
 - c. Jarak Maksimum
 - d. Jarak Minimum
3. Untuk mengurangi penyimpangan azimuth, gunakan sudut alur pancaran
 - a. lebih kecil
 - b. lebih besar
 - c. $\frac{1}{2}$ dari lebar alur maksimum
 - d. lebar alur maksimum

4. Kemampuan radar mendeteksi suatu sasaran tergantung kepada tenaga panjang pulsa (pulse length energy). Oleh karena itu pulsa yang lebih panjang diperlukan untuk sasaran
 - a. Lebih jauh
 - b. lebih dekat
 - c. lebih kecil
 - d. lebih besar
5. Pemilihan pulsa pendek, sedang dan panjang pada umumnya dilakukan otomatis oleh radar modern dan tergantung kepada
 - a. skala jarak yang digunakan
 - b. skala ukuran target
 - c. skala tenaga yang tersedia
 - d. skala kecepatan rambatan gelombang
6. Radar laut biasanya menggunakan diskriminasi baringan
 - a. 0.6? hingga 2?
 - b. 6? hingga 12?
 - c. 16? hingga 20?
 - d. 0.6? hingga 1.2?
7. Gelombang radio bergerak diudara dengan kecepatan
 - a. 0.3 m per mikro detik
 - b. 3 m per mikro detik
 - c. 30 m per mikro detik
 - d. 300 m per mikro detik

8. Jarak yang tergantung kepada panjang gelombang, kekuatan pancaran, ketinggian dan desain antena, ukuran dan jenis objek serta sensitifitas alat penerima disebut:
 - a. Jarak minimum
 - b. Jarak maksimum
 - c. Jarak target
 - d. Jarak optimum
9. Akurasi jarak dari suatu objek yang ditentukan dengan variable range marker (VRM) akan mengalami kesalahan maksimum sekitar
 - a. 1.5 persen dari pada jarak yang sebenarnya
 - b. 15 persen dari pada jarak yang sebenarnya
 - c. 1-5 persen dari pada jarak yang sebenarnya
 - d. tergantung jarak jangkauan
10. Pada prakteknya jarak minimum akan sedikit lebih jauh dari setengah panjang pulsa karena pengaruh
 - a. ukuran spot (spot size).
 - b. Jarak maksimum
 - c. Jarak minimum
 - d. Jarak target

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Modul ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Modul ini.

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang anda capai :

90 % - 100 % : Baik sekali

80 % - 89 % : Baik

70 % - 79 % : Cukup

? 69 % : Kurang

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 % ke atas, anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya, Bagus, tetapi apabila nilai yang anda capai di bawah 80 %, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

f. Lembar Kerja

1. Alat

? OHP

? Pensil runcing 2B.

? Penghapus pensil halus.

? dsb.

2. Bahan

3. Langkah kerja

? Siswa memahami bahan diklat .

? Siswa mempraktekkan bahan diklat.

2. Faktor Eksternal

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul ini anda diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor eksternal yang dapat memengaruhi akurasi Radar dengan cepat, akurat dan benar sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan selamat dan nyaman.

b. Uraian materi

Pemakai radar harus mengetahui beberapa keadaan tidak normal yang akan menghasilkan gema-gema pengganggu dan pengaruhnya (unwanted echoes and effects) terhadap rekaman supaya tidak mengelirukan penafsiran, karena faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi prestasi radar.

Cuaca yang tidak baik akan mempengaruhi kemampuan radar dan kadang-kadang menghasilkan gema-gema yang tidak dikehendaki dalam skrin radar bahkan dapat menutupi gema-gema yang lebih penting dan ini akan membahayakan keselamatan kalau kapal lain tidak dapat dideteksi.

Angin dapat menyebabkan gelombang laut dan akan memantulkan gema yang tidak dikehendaki. Didalam skrin radar, gema-gema ini akan bercampur dengan gema dari sasaran yang sebenarnya. Pengaruh pembalikan ombak ini dapat dikurangi dengan menstandarkan control STC (sensitivity time control) dan anti kluter pada level yang sesuai. Namun perlu diingat agar gema dari sasaran yang sebenarnya tidak hilang dalam proses ini.

Secara rinci faktor-faktor eksternal tersebut dapat dirinci sebagai berikut:

(1). Hujan, salju (Precipitation)

Hujan, hujan angin ribut (hail storm) dan angin salju akan memantulkan gema yang akan kelihatan dalam skrin PPI seperti bintik-bintik berkelompok/klutter dan kurang jelas (blurred area). Selain menutupi sasaran (masking targets), pengendapan yang terlalu tinggi akan mengurangi kemampuan maksimum radar karena menyerap sebagian tenaga. Untuk mengurangi ini digunakan FTC control supaya sasaran yang berada dikawasan yang dipengaruhi hujan dapat dideteksi oleh radar.

(2). Gangguan radar (Radar Interference – Jamming)

Gangguan radar (jamming) akan terjadi apabila ada kapal lain yang berdekatan menggunakan jalur radar yang sama. Gangguan ini akan menimbulkan bintik-bintik cerah (bright dots) bertaburan diseluruh permukaan skrin radar. Taburan mungkin secara berkelompok atau dalam bentuk garis putus yang bermula dari pusat ketepi skrin. Gangguan akan lebih jelas pada skala jarak yang lebih jauh dan lebih mudah dibedakan dengan gema biasa karena kedudukannya selalu berubah setiap kali antena berputar.

(3). Penekanan Gema Laut (Suppression of Sea-echoes)

Gangguan ini adalah disebabkan oleh rekaman gema laut dari ombak yang kuat walaupun gemanya lebih lemah dari gema kapal atau sasaran lain dan ini biasa disebut “sea return” atau “sea clutter”. Dalam keadaan ekstrim gema dari pemantul radar dan ombak tidak dapat dibedakan.

Gema ombak (sea echoes) dapat dikurangi dengan menggunakan “swept gain” yaitu peninggian gain secara otomatis dan bertahap (gradual) untuk setiap gema dnyut yang diterima; gain yang rendah untuk gema yang dipantulkan lebih awal dan gain tinggi untuk gema yang diterima kemudian. Control ini disebut “sensitivity time control” (STC).

(4). Penekanan gema hujan

Penekanan gema hujan yang disebabkan oleh hujan di suatu area jangkauan radar akan memberikan bintik-bintik halus pada skrin radar yang menyebabkan gema dari kapal lain dan juga daratan tidak dapat diketahui karena diselubungi oleh gema hujan. Untuk mengurangi pengaruh ini dapat gunakan kontrol FTC (fast time constant) atau differentiator. Pengaruh hujan inindapat dapat dikurangi dengan cara mengurangi gema hujan yang diterima sebelum gema tersebut ditunjukkan dalam skrin radar.

Pada daerah pelayaran yang terbatas, FTC dapat memberikan gambar yang baik dengan cara memberikan tingkat resolusi yang lebih jelas. Kalau hujan terlalu lebat maka gain juga harus dikurangi sehingga gema hujan hilang supaya sasaran dapat dideteksi.

(5). Pembiasan Super (*Super refraction*)

Dalam keadaan cuaca baik, laut tenang, fenomena yang disebut pembiasan super akan terjadi pada sinar radar yaitu bila terdapat lapisan udara panas diatas lapisan udara dingin. Pengaruh pembiasan super akan menambah pembengkokan/lengkungan sinar radar mengarah kebawah. Ini akan menambah kemampuan deteksi radar pada jarak yang lebih jauh. Keadaan

ini sering terjadi di daerah tropis bila udara panas dari daratan (land breeze) bertiup dipermukaan air yang lebih dingin. Fenomena ini kadang-kadang terjadi di perairan temperat (middle latitude).

(6). Fenomena “Ducting”

Pada waktu tertentu pengguna radar dapat mendeteksi sasaran yang sangat jauh dan pada waktu lainnya radar tidak dapat mendeteksi sasaran yang berada pada jarak yang seharusnya bisa terdeteksi (visible range) sekalipun radar dalam keadaan baik. Fenomena ini disebut “ducting” yang biasa terjadi dalam keadaan pembiasan super ekstrim. Tenaga pancaran pulsa yang disinarkan oleh antena pada sudut 1° atau kurang akan terjatuh dalam lapisan atmosfer yang biasa disebut “surface radio duct”. Pada gambar 16 b, sinar radar dipantulkan kebawah, ke permukaan air kemudian dipantulkan keatas diikuti oleh pantulan kebawah dan berulang kali antara “duct”.

Tenaga yang terjatuh dan dipantulkan antara ‘duct’ akan mengalami sedikit kehilangan tenaga, dan akan terus mendeteksi sasaran sekalipun berada pada jarak yang lebih jauh. Tetapi sasaran yang berada diatas lapisan duct tidak dapat dideteksi karena tenaga yang melalui dinding lapisan duct akan hilang tenaganya.

Ducting adakalanya mengurangi jarak efektif radar (effective radar range) yang bisa terjadi apabila antena berada dibawah lapisan “duct” dimana sinar radar tidak dapat mendeteksi sasaran yang terletak diatas lapisan duct. Kalau lapisan duct terlalu rendah dan antena berada diatasnya, sasaran yang terletak dibawahnya mungkin juga tidak dapat dideteksi. Situasi seperti disebut terakhir, sangat jarang terjadi.

c. Rangkuman

1. Pemakai radar harus mengetahui beberapa keadaan tidak normal yang akan menghasilkan gema-gema pengganggu dan pengaruhnya (*unwanted echoes and effects*) terhadap rekaman yang ditampilkan pada PPI/layar radar supaya tidak mengelirukan penafsiran, karena faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi prestasi radar.
2. Cuaca yang tidak baik akan mempengaruhi kemampuan radar dan kadang-kadang menghasilkan gema-gema yang tidak dikehendaki dalam skrin radar bahkan dapat menutupi gema-gema yang lebih penting dan ini akan membahayakan keselamatan kalau kapal lain tidak dapat dideteksi.
3. Angin dapat menyebabkan gelombang laut dan akan memantulkan gema yang tidak dikehendaki. Didalam skrin radar, gema-gema ini akan bercampur dengan gema dari sasaran yang sebenarnya.
4. Hujan, salju (Precipitation), angin ribut (hail storm) dan angin salju akan memantulkan gema yang akan kelihatan dalam skrin PPI seperti bintik-bintik berkelompok/clutter dan kurang jelas (blurred area). Untuk mengurangi ini digunakan FTC control supaya sasaran yang berada dikawasan yang dipengaruhi hujan dapat dideteksi oleh radar.
5. Gangguan radar (Radar Interference – Jamming) terjadi apabila ada kapal lain yang berdekatan menggunakan jalur radar yang sama. Gangguan ini akan menimbulkan bintik-bintik cerah (bright dots) bertaburan diseluruh permukaan skrin radar.

6. Penekanan Gema Laut (Suppression of Sea-echoes) adalah disebabkan oleh rekaman gema laut dari ombak yang kuat walaupun gemanya lebih lemah dari gema kapal atau sasaran lain dan ini biasa disebut “sea return” atau “sea clutter”.
7. Gema ombak (sea echoes) dapat dikurangi dengan menggunakan “swept gain” yaitu peninggian gain secara otomatis dan bertahap (gradual) untuk setiap gema denyut yang diterima; gain yang rendah untuk gema yang dipantulkan lebih awal dan gain tinggi untuk gema yang diterima kemudian. Control ini disebut “sensitivity time control” (STC).
8. Penekanan gema hujan disebabkan oleh hujan di suatu area jangkauan radar akan memberikan bintik-bintik halus pada skrin radar yang menyebabkan gema dari kapal lain dan juga daratan tidak dapat diketahui karena ditutupi oleh gema hujan. Untuk mengurangi pengaruh ini dapat gunakan kontrol FTC (fast time constant) atau differentiator.
9. Pembiasan Super (Super refraction) akan terjadi apabila terdapat lapisan udara panas diatas lapisan udara dingin. Pengaruh pembiasan super akan menambah pembengkokan/lengkungan sinar radar mengarah kebawah yang akan menambah kemampuan deteksi radar pada jarak yang lebih jauh.
10. Pada waktu tertentu pengguna radar dapat mendeteksi sasaran yang sangat jauh dan pada waktu lainnya radar tidak dapat mendeteksi sasaran yang berada pada jarak yang seharusnya bisa terdeteksi (visible

range) sekalipun radar dalam keadaan baik. Fenomena ini disebut “ducting” yang biasa terjadi dalam keadaan pembiasan super ekstrim.

d. Tugas

1. Sebutkan beberapa faktor eksternal yang dapat mempengaruhi akurasi Radar
2. Uraikan dengan jelas terjadinya gangguan Radar Jamming
3. Uraikan apa yang dimaksud dengan pembiasan super dan apa pengaruhnya
4. Uraikan apa yang dimaksud dengan sea clutter dan sea return dan bagaimana cara mengatasinya ?

e. Tes Formatif (J.01.2)

Pilihlah salah satu kemungkinan jawaban yang menurut anda paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d.

1. Dalam keadaan hujan, salju, angin ribut dan angin salju radar akan menangkap pantulan/gema seperti bintik-bintik berkelompok/clutter dalam skrin radar. Untuk menguranginya pengaruh negatifnya dapat digunakan
 - a. FTC control
 - b. STC control
 - c. Gain control
 - d. Brilliance control
2. Radar Interference/Jamming terjadi apabila ada kapal lain yang berdekatan menggunakan jalur radar yang sama akan menimbulkan

- a. bintik-bintik cerah (bright dots) bertaburan diseluruh permukaan skrin radar.
 - b. Bintik-bintik cerah berkelompok disatu sisi PPI radar
 - c. Bintik-bintik cerah berkelompok dan permanen
 - d. Radar tidak dapat menampilkan data apapun
3. Penekanan Gema Laut (Suppression of Sea-echoes) adalah disebabkan oleh rekaman
- a. gema laut dari ombak yang kuat
 - b. gema laut dan awan tebal
 - c. gema laut dari ombak yang melintasi deck kapal
 - d. gema laut dan pengaruh pasang tinggi
4. Dalam keadaan pembiasan super, radar tidak dapat mendeteksi sasaran yang berada dalam jangkauannya dan suatu ketika justru dapat mendeteksi terget yang berada diluar jangkauannya. Kedaan itu disebut:
- a. Fenomena ducting
 - b. Pembiasan super
 - c. Precipitation
 - d. Sea clutter
5. Proses pembengkokan/lengkungan sinar radar mengarah kebawah yang akan menambah kemampuan deteksi radar pada jarak yang lebih jauh disebut:
- a. Pembiasan super
 - b. Fenomena ducting
 - c. Precipitation

- d. Sea clutter
- 6. Hujan, hujan angin ribut (hail storm) dan angin salju akan memantulkan gema yang akan kelihatan dalam skrin PPI seperti
 - a. bintik-bintik berkelompok/klutter dan kurang jelas
 - b. bintik-bintik berkelompok/klutter dan sangat jelas
 - c. bintik-bintik merata/klutter dan kurang jelas
 - d. bintik-bintik merata /klutter dan sangat jelas
- 7. Penekanan gema hujan yang disebabkan oleh hujan di suatu area jangkauan radar akan memberikan
 - a. bintik-bintik halus pada skrin radar yang menyebabkan gema dari kapal lain dan daratan tidak dapat diketahui karena diselubungi oleh gema hujan.
 - b. bintik-bintik halus pada skrin radar yang tidak menyebabkan gangguan serius karena gema dari kapal lain dan juga daratan dapat diketahui walaupun diselubungi oleh gema hujan
 - c. bintik-bintik halus pada skrin radar yang tidak perlu dihiraukan
 - d. bintik-bintik kasar pada skrin radar yang dapat mengganggu gema dari kapal lain
- 8. Gema ombak (sea echoes) dapat dikurangi dengan menggunakan
 - a. swept area control I
 - b. ring rang
 - c. tombol kontras
 - d. sensitivity time control” (STC).
- 9. Pembiasan Super (Super refraction) akan terjadi apabila terdapat
 - a. lapisan udara panas diatas lapisan udara dingin

- b. amplitudo horizontal sangat tinggi
 - c. amplitudo vertical yang tinggi
 - d. penomena ducting
10. Pada waktu tertentu radar dapat mendeteksi sasaran yang sangat jauh dan pada waktu lainnya radar tidak dapat mendeteksi sasaran yang berada pada jarak yang seharusnya bisa terdeteksi, kondisi ini disebut
- a. Fenomena pembiasaan super
 - b. Fenomena ducting
 - c. Fenomena abnormal
 - d. Fenomena super ekstrim

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Modul ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Modul ini.

Rumus :

$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$

Arti tingkat penguasaan yang anda capai :

- 90 % - 100 % : Baik sekali
- 80 % - 89 % : Baik
- 70 % - 79 % : Cukup
- ? 69 % : Kurang

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 % ke atas, anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya, Bagus, tetapi apabila nilai yang anda capai di bawah 80 %, anda harus mengulangi kegiatan belajar ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

f. Lembar Kerja

1. Alat

- ? OHP
- ? Pensil runcing 2B.
- ? Penghapus pensil halus.
- ? Mesin hitung (calculator)
- ? dsb.

2. Bahan

3. Langkah kerja

- ? Siswa memahami bahan diklat .
- ? Siswa mempraktekkan bahan diklat.

III. EVALUASI

Kompetensi : Penentuan Posisi dengan Radar

Sub Kompetensi : Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat
mempengaruhi akurasi Radar

Kode Kompetensi : NPL. P/J.01

Nama Siswa :

Nomor Induk siswa :

Waktu	Nilai	Kognitif skill	Psikomotor skill	Attitude skill	Produk/ benda kerja sesuai standar
		<p>Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi Radar.</p> <p>Menjelaskan pengaruh faktor-faktor internal terhadap akurasi Radar.</p>	<p>Mengidentifikasi faktor –faktor internal yang mempengaruhi akurasi Radar</p> <p>Mengidentifikasi faktor-faktor internal terhadap akurasi Radar</p>	<p>Cermat dalam mengidentifikasi faktor-faktor internal yang mempengaruhi akurasi Radar</p> <p>Cermat dalam menjelaskan pengaruh faktor internal terhadap akurasi Radar.</p>	

		✎ Menjelaskan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi akurasi ✎ Menjelaskan pengaruh faktor-faktor eksternal terhadap akurasi Radar	✎ Mengidentifikasi faktor-faktor eksternal yang memengaruhi akurasi Radar ✎ Mengidentifikasi faktor-faktor eksternal terhadap akurasi Radar	✎ Cermat dalam mengidentifikasi faktor eksternal terhadap akurasi Radar ✎ Cermat dalam menjelaskan pengaruh faktor-faktor eksternal terhadap akurasi Radar	
--	--	--	--	---	--

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

? **Kode (J.01.1)**

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. a | 3. a | 5. a | 7. d | 9. a |
| 2. a | 4. d | 6. a | 8. b | 10. a |

? **Kode (J.01.2)**

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. a | 3. a | 5. a | 7. a | 9. a |
| 2. a | 4. d | 6. a | 8. d | 10. b |

IV. PENUTUP

Dengan menggunakan modul ini diharapkan siswa dapat mencapai kompetensi puncak dan dapat menampilkan potensi maksimumnya sehingga tujuan pencapaian kompetensi dapat terlaksana. Seperti diterangkan dimuka bahwa tujuan akhir dari proses pembelajaran dengan menggunakan modul ini adalah siswa memiliki kemampuan, kebiasaan dan kesenangan serta menerapkan prinsip-prinsip dalam mengidentifikasi factor-faktor yang memengaruhi akurasi Radar khususnya faktor eksternal melalui pengamatan, komunikasi dan pelatihan. Untuk itu kepada para siswa dan pengguna modul ini disarankan untuk membaca literatur lain khususnya yang berkaitan dengan pengoperasian dan factor-faktor yang dapat mempengaruhi interpretasi dan akurasi radar agar pemahaman dan penguasaan materi ini menjadi lebih baik dan lengkap.

Setelah menyelesaikan pembelajaran dengan modul ini, para siswa masih harus mengikuti pembelajaran modul lain yang terintegrasi dalam kompetensi penentuan posisi dengan radar.

Demikian semoga modul ini benar-benar dapat digunakan oleh yang memerlukannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin H. Z. (1995) “**Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya**” PT. Paradnya Paramitra Jakarta.
-“**Buku Petunjuk VALSAT – 021**” PT. Adhinus Lestari Jaya Jakarta.
- **Intruccion Manual Raython, Model 21.** Raster Scan Radar System.
- Capt. W.D. Moss. 1965. **Radar Watchkeeping.** Ebenezer Baylis and Son Limited, London.
- Dunlap, G.D and Shufeldt, H.H, Dutton. **Navigation Piloting.** United States Naval Institute.
- Hermawan, M . 2001. **Diktat Kuliah Navigasi Electronic** buku I “Radio Detection and Ranging (RADAR)”, Sekolah Tinggi Perikanan – Jakarta.
- Samo, K. dan Taguchi, K. 1989. **Coastal Navigation and Fisheries Electronic Aids.** Faculty of Fisheries and marine Science University Agriculture of Malaysia – JICA
- Sonnenberg, G.J. 1988. **Radar and Electronic Navigation** (*sixth edition*). Newness. Butterworth, Cambridge, England.
- Tetley, L. and Calcut, D. 1991. **Electronic Aids to Navigation; Positioning Fixing.** Tottenham, London.
- Wells, D.E., N. Beck, D. Delikaraoglou, A. Kleusberg, E.J. Krakiwsky, G. Lachapelle, R.B. Langley, M. Nakiboglu, K.P. Schwarz, J.M. Tranquilla, P. Vanicek (1986). **Guide to GPS positioning.** Canadian GPS Associates, Fredericton, N.B., Canada.