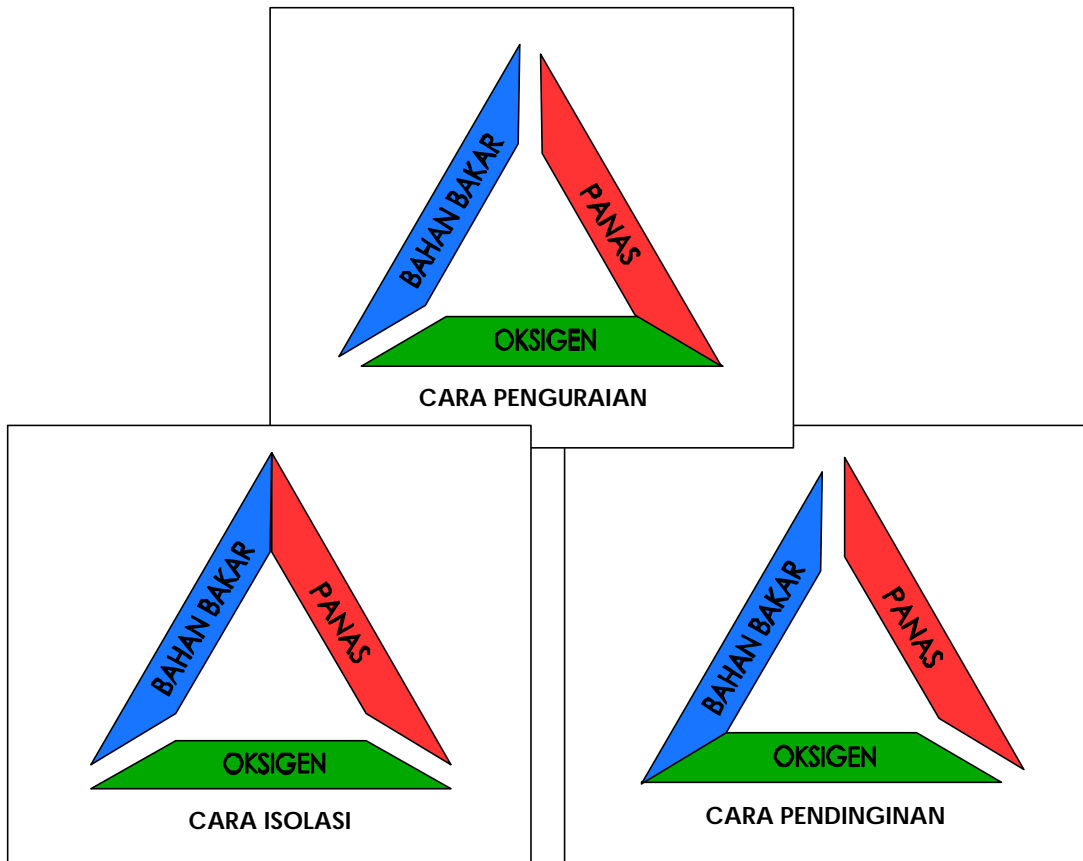


**PRINSIP-PRINSIP PENCEGAHAN KEBAKARAN**  
*Kompetensi : Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran*

---

**BST/A.02**



---

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

**2003**

## **KATA PENGANTAR**

Penyelamatan jiwa manusia dari bahaya kebakaran di laut merupakan suatu pengetahuan praktis bagi pelaut sehubungan dengan cara bagaimana melakukan pencegahan dan pemadaman kebakaran di atas kapal.

Program diklat pencegahan dan pemadaman kebakaran di atas kapal disusun untuk kepentingan siswa SMK Bidang Keahlian Pelayaran dalam mencapai kompetensi sebagaimana dicantumkan dalam kurikulumnya. Program diklat ini terdiri atas lima kompetensi dalam proses pembelajarannya. Kelima kompetensi itu adalah berupa kemampuan siswa dalam 1) menjelaskan klasifikasi kebakaran dan dapat memilih dengan benar media pemadamnya, 2) menggunakan alat dan perlengkapan pemadam kebakaran, 3) menerapkan prosedur penanggulangan kebakaran, 4) menggunakan perlengkapan petugas pemadam kebakaran dan 5) mendemonstrasikan peran/organisasi pemadam kebakaran.

Semoga Program Diklat Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran ini dapat digunakan dan bermanfaat untuk mendukung ketercapaian kompetensi yang diharapkan kurikulum SMK Bidang Keahlian Pelayaran.

## DAFTAR ISI

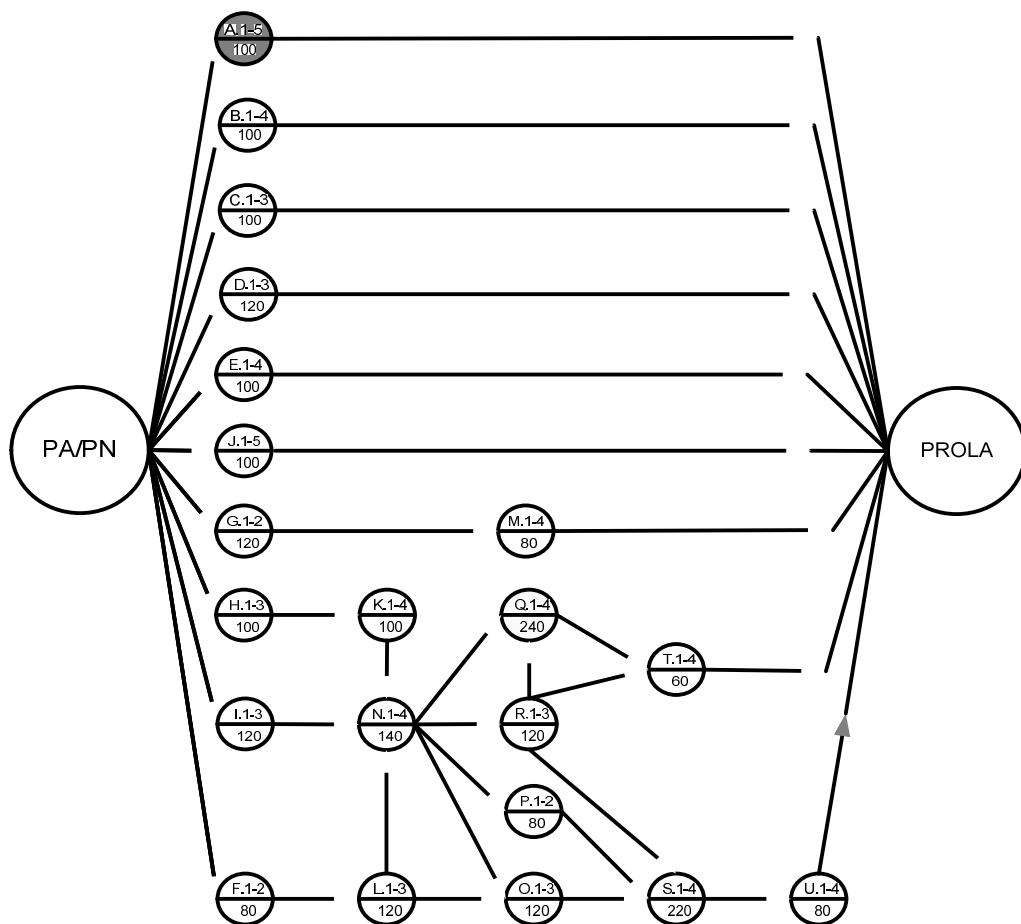
	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>PETA KEDUDUKAN MODUL</b> .....	v
<b>GLOSARIUM</b> .....4	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	I - 1
A. Deskripsi .....	I - 1
B. Prasarat .....	I - 1
C. Petunjuk Penggunaan Modul .....	I - 2
1. Penjelasan Bagi Siswa .....	I - 2
2. Peran Guru dalam Proses Pembelajaran.....	I - 4
D. Tujuan Akhir .....	I - 5
E. Kompetensi .....	I - 5
F. Cek Kemampuan .....	I - 7
<b>II. PEMBELAJARAN</b> .....	II - 1
A. Rencana Belajar Siswa .....	II - 1
B. Kegiatan Belajar .....	II - 2
1. Prinsip-prinsip Pencegahan Kebakaran .....	II - 2
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 2
b. Uraian Materi .....	II - 2
c. Rangkuman .....	II - 8
d. Tugas .....	II - 8

e. Tes Formatif .....	II - 9
f. Lembar Kerja .....	II - 11
2. Petunjuk-petunjuk Keselamatan.....	II - 12
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 12
b. Uraian Materi .....	II - 12
c. Rangkuman .....	II - 15
d. Tugas .....	II - 16
e. Tes Formatif .....	II - 16
f. Lembar Kerja .....	II - 19
<b>III. EVALUASI .....</b>	<b>III - 1</b>
<b>IV. PENUTUP.....</b>	<b>IV - 1</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

**PETA KEDUDUKAN MODUL**

Program diklat ini 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. Ketentuan sebagaimana tersebut diatas untuk awak/calon awak kapal niaga ditetapkan pada Bab VI, Peraturan VI/3 STCW Convention 1995, sedangkan untuk awak/calon awak kapal perikanan ditetapkan pada Bab V poin 5.9 STCW-F 1995 sebagai kelompok program diklat yang kita kenal sebagai *Basic Safety Training* (BST).

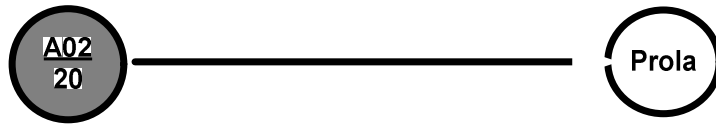
Kompetensi dan deskripsi pembelajaran dari Modul program diklat Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran ini dalam keseluruhan program pembelajaran pada Bidang Keahlian Pelayaran.



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 = Prosedur Darurat dan Sar
- D = Pelayanan Medis
- E = Pencegahan Polusi Lingkungan Laut
- F = Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- G = Hukum Laut dan Peraturan Perikanan
- H = Teknologi Bahan dan Teknik Pengukuran
- I = Menggambar Mesin
- J = Bangunan dan Stabilitas Kapal Perikanan
- K = Peralatan Kerja Mesin
- L = Instalansi dan Peralatan Listrik
- M = Tata Laksana Perikanan yang Bertanggung Jawab
- N = Kerja Bengkel
- O = Otomatisasi dan Sistem Kontrol
- P = Perawatan Alat Penangkap Ikan
- Q = Mesin Penggerak Utama dan Bantu
- R = Pompa dan Sistem Perpipaan
- S = Peralatan Pengolahan dan Sistem Pendingin Ikan
- T = Dinas Jaga
- U = Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap

Adapun Metoda pembelajarannya dimulai dari Modul 1 sampai 5, diselesaikan dalam 1 paket. Letak kedudukan Modul sebagai berikut.



Keterangan :

A02 = Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran,

Prola = Praktek Laut

## **PERISTILAHAN / GLOSSARY**

**Titik Nyala;** adalah suhu terendah dimana suatu zat (yaitu bahan bakar) cukup mengeluarkan uap dan menyala (terbakar sekejap) bila dikenai sumber panas yang cukup.

**Titik Bakar;** adalah suhu terendah dimana suatu zat (bahan bakar) cukup mengeluarkan uap dan terbakar (menyala terus-menerus) bila diberi sumber panas.

**Suhu Penyalaan Sendiri;** adalah suhu dimana suatu zat dapat menyala dengan sendirinya tanpa adanya sumber panas dari luar.

**LNG;** adalah singkatan dari *Liquefied Natural Gas*.

**LPG;** adalah singkatan dari *Liquefied Petroleum Gas*.

**Bobot Mati;** adalah berat kapal ditambah dengan berat-berat bahan bakar, minyak pelumas, air balas, air tawar, perlengkapan tidak tetap dan perbekalan.

**Gross Tonnage/Isi Kotor;** adalah jumlah ruangan atau volume kapal yang dinyatakan dalam satuan 100 cft atau 2,83 m<sup>3</sup>.

**Manual;** adalah digerakkan, dijalankan dengan tangan.

**Nozzle;** adalah alat pemancar, penyembut, penyemprot air/cairan.]

**Halon (halogenated hydrocarbon);** adalah suatu ikatan metan dan halogen (unsur Iodium, Fluor dan Brom).

**Seal,** adalah selaput penutup.

**Alat Pelindung Pernafasan (APP)** adalah alat yang digunakan semata-mata untuk melindungi sistem pernafasan saja.

**Alat Perlindungan Pernafasan Berdiri Sendiri;** adalah (APPBS) adalah alat yang digunakan untuk melindungi pernafasan dimana catu



daranya dari alat yang berdiri sendiri/tidak tergantung kepada udara di sekitar pemakai.

**Prosedur;** adalah urutan/cara untuk melakukan suatu kegiatan.

**Sijil Awak Kapal;** adalah daftar dari semua awak kapal yang harus melaksanakan dinas awak kapal dan harus diketahui oleh syahbandar.

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. DESKRIPSI SINGKAT**

Modul ini merupakan modul kedua dalam program diklat pencegahan pemadaman kebakaran yang isinya membahas tentang prinsip-prinsip pencegahan kebakaran, jenis-jenis api, susunan konstruksi kapal, petunjuk-petunjuk keselamatan di setiap ruangan di kapal, peralatan deteksi asap dan kebakaran.

Telah diketahui bahwa nyala api sebenarnya suatu reaksi kimia dari 3 unsur yaitu bahan bakar, panas dan oksigen. Reaksi dari ketiga unsur ini hanya akan menghasilkan nyala api bila berjalan dengan cepat dan seimbang. Bila salah satu unsur ditiadakan atau kadarnya berkurang, maka dengan sendirinya nyala api akan padam. Reaksi yang tergambar pada segitiga api di atas adalah reaksi berantai yang berjalan dengan seimbang. Bila keseimbangan reaksi tersebut diganggu maka reaksi akan terhenti atau api akan padam. Prinsip-prinsip tersebut tentu berkaitan erat dengan apa yang akan dibahas dalam modul ini. Karena itu sebelum meneruskan kegiatan untuk mempelajari modul ini sebaiknya anda mengingat kembali pokok-pokok pembicaraan yang ada pada modul pertama.

### **B. PRASYARAT**

Untuk mempelajari program diklat ini siswa tidak dipersyaratkan memiliki pengetahuan atau keterampilan khusus tentang pencegahan dan pemadaman kebakaran. Hal ini disebabkan materi program diklat ini dirancang sebagai suatu paket kompetensi utuh, supaya siswa dapat dengan mudah memahami dan menerapkan prinsip-prinsip tentang pencegahan dan pemadaman kebakaran dalam pekerjaannya sebagai awak kapal.

## **C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

### **1. Penjelasan bagi siswa**

Modul ini membahas tentang prinsi-prinsip Pencegahan Kebakaran berupa materi keterampilan dasar sebagai salah satu persyaratan yang harus dimiliki oleh awak kapal/calon awak kapal yang bekerja di atas kapal.

Setelah mempelajari modul ini Anda sebagai siswa SMK Bidang Keahlian Pelayaran diharapkan dapat memahami prinsip-prinsip yang berkenaan dengan konsep dan prosedur penanggulangan bahaya kebakaran, yang secara khusus dapat dirinci dalam bentuk -bentuk perilaku sbb :

- ? Kemampuan mengklasifikasikan jenis kebakaran dan dapat memilih jenis pemadam api yang tepat.
- ? Kemampuan menggunakan peralatan pemadam api tetap dan pemadam api yang dapat dijinjing.
- ? Kemampuan menggunakan perlengkapan pemadam kebakaran.

#### **a. Langkah-Langkah yang harus ditempuh**

Untuk memberikan kemudahan pada Anda mencapai tujuan-tujuan tersebut, pada masing-masing butir bagian, Anda akan selalu menjumpai uraian materi, bahan latihan, rangkuman/inti sari dan tes formatif sebagai satu kesatuan utuh.

Oleh karena itu sebaiknya Anda mengetahui seluruh pembahasan itu. Sedangkan untuk memperkaya pemahaman dan memperluas wawasan Anda mengenai materi, disarankan agar membaca buku rujukan yang sesuai dan dicantumkan di bagian akhir Buku Materi Pokok ini.

**b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan :**

<b>Perlengkapan Workshop BST/Kapal</b>	<b>Perlengkapan Ruang Kelas</b>	<b>Bahan</b>
? Macam-macam klasifikasi kebakaran yang berlaku.	? Struktur organisasi pemadam kebakaran di atas kapal.	? matrial untuk di bakar
? Peralatan pemadam api tetap dan yang dapat dijinjing	? Struktur organisasi pemadam kebakaran di atas kapal.	? minyak tanah
? Perlengkapan pemadam kebakaran tetap di atas kapal.		? solar
? Perlengkapan pakaian pemadam kebakaran		? air
		? foam
		? dry chemical

**c. Hasil Pelatihan**

Setelah anda mempelajari modul ini diharapkan anda dapat menunjukkan kemampuan-kemampuan sebagai berikut :

1. Menjelaskan prinsip-prinsip pencegahan kebakaran.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis api.
3. Mengidentifikasi konstruksi dan bahan bangunan kapal.
4. Melakukan tindakan-tindakan keamanan di setiap ruangan di kapal.
5. Menyebutkan peralatan deteksi asap dan kebakaran.

**d. Prosedur Sertifikasi**

Pada pembelajaran sub kompetensi Pencegahan Bahaya kebakaran berarti saudara telah menyelesaikan 1 modul sub kompetensi sebelumnya yaitu Klasifikasi dan Media Pemadam Kebakaran yang harus tetap dikuasai.

pengetahuan lanjutan dari modul 1, ini secara teknis anda sudah mempunyai kualifikasi skill untuk, melakukan pencegahan bahaya kebakaran. Serifikasi dapat diberikan setelah anda dapat menyelesaikan satu paket program diklat Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran. Yang menjadi satu paket dalam kelompok Basic Savety Trainning (BST). Untuk mendapatkan sertifikat BST. Sekolah merekomendasikan siswa untuk mengikuti uji kompetensi BST yang diselenggarakan oleh Panitia Uji Kompetensi dan sertifikasi (PUKS) BST. yaitu suatu Lembaga yang mempunyai kewenangan untuk mewnyelenggarakan ujiaan/ pelatihan BST.

## **2. Peran Guru Antara Lain**

- 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 praktik baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.
- d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan dalam 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 ketrampilan dari suatu kompetensi, yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pemelajaran selanjutnya
- j. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

**D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Siswa memiliki kemampuan, kebiasaan dan kesenangan serta menerapkan prinsip-prinsip penanggulangan bahaya kebakaran di atas kapal dan menguasai teknik-teknik pemadamannya

**E. KOMPETENSI :**

Kompetensi : Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran

Kode Kompetensi : BST/A.02

Sub Kompetensi : Klasifikasi dan Media Pemadam Kebakaran.

Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
		Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
Prinsip-prinsip Pencegahan Kebakaran	? BST ? Kelas ? Kapal	Cermat dalam menghindari kemungkinan penyebab terjadinya kebakaran	Memahami prinsip-prinsip terjadinya kebakaran	Mencegah penyebab terjadinya kebakaran
Jenis-jenis Api	? Ruang BST ? Kelas ? Kapal	Waspada dalam mencegah dan memadamkan kebakaran sesuai dengan jenis-jenis api	Memahami jenis-jenis api kebakaran	Memadamkan api dengan media pemadam yang sesuai

Susunan Konstruksi Kapal	? Ruang BST ? Kelas ? Kapal	Cermat dalam pengamatan dan tindakan untuk mencegah dan memadamkan api sesuai konstruksi kapal	Memahami susunan Konstruksi kapal untuk mencegah dan memadamkan kebakaran	Mampu mencegah, memadamka n dan menyelamat kan diri dan orang lain sesuai dengan konstruksi kapal
Definisi	? Ruang BST ? Kelas ? Kapal		Memahami definisi- definisi yang berkaitan dengan tindakan pencegahan dan penanggulang an kebakaran	Membedaka n definisi jenis api, media pemadam dan tindakan yang berkaitan dengan kebakaran

Tindakan Keamanan Di Kamar Mesin	? Ruang BST ? Kelas ? Kapal	Cermat dan waspada untuk mencegah terjadinya kebakaran dan melakukan tindakan sesuai SOP bila terjadi kebakaran	Memahami tindakan- tindakan keamanan yang harus dilakukan di kamar mesin untuk mencegah dan memadamkam bila terjadi kebakaran	Melakukan tindakan pengamanan untuk mencegah dan memadamka n bila terjadi kebakaran sesuai SOP
---	-----------------------------------	---	--	---

#### **F. Cek Kemampuan**

Berikut ini adalah daftar beberapa pertanyaan yang dapat digunakan untuk mengecek kemampuan siswa sebagai indikator penguasaan materi yang telah dimiliki:

1. Jelaskan yang dimaksud dengan Segitiga Api dan Penyebab Kebakaran.
2. sebutkan Klasifikasi Kebakaran dan Media Pemadamnya
3. Apa saja syarat-syarat terjadinya api
4. Suatu benda atau bahan dapat secara mudah atau sulit terbakar sangat tergantung atau sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor apa saja ?
5. Apa yang dimaksud dengan titik nyala (flash point).
6. Apa yang dimaksud dengan titik bakar (fire point)
7. Apa yang dimaksud dengan suhu penyalaan sendiri (auto ignition temperature)



8. Apa yang dimaksud dengan batas daerah bisa terbakar (flammable range)
9. Sebutkan sumber-sumber panas.
10. Panas yang berasal dari sumber-sumber panas di atas, dapat berpindah melalui empat cara, jelaskan.

## **II. PEMBELAJARAN**

### **A. Rencana Belajar Siswa**

Kompetensi : Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran

Kode Kompetensi : BST/A.02

Sub Kompetensi : Prinsip-prinsip pencegahan Kebakaran

<b>Jenis Kegiatan</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Tempat Belajar</b>	<b>Alasan Perubahan</b>	<b>Tanda Tangan Guru</b>
Prinsip-prinsip Pencegahan Kebakaran				
Jenis-jenis Api				
Susunan Konstruksi Kapal				
Definisi				
Tindakan Keamanan Di Kamar Mesin				
Ruangan Akomodasi				
Ruangan Muatan Dan Penumpang				
Ruangan Masak / Dapur				

## **B. Kegiatan Belajar**

### **1. Prinsip-prinsip Pencegahan Kebakaran**

Modul ini merupakan modul kedua dalam program diklat pencegahan pemadaman kebakaran yang isinya membahas tentang prinsip-prinsip pencegahan kebakaran, jenis-jenis api, susunan konstruksi kapal, petunjuk-petunjuk keselamatan di setiap ruangan di kapal, peralatan deteksi asap dan kebakaran.

#### **a. Tujuan Pembelajaran**

Tujuan dari kegiatan pembelajaran 1 ini adalah supaya siswa mengetahui bahwa nyala api sebenarnya suatu reaksi kimia dari 3 unsur yaitu bahan bakar, panas dan oksigen. Reaksi dari ketiga unsur ini hanya akan menghasilkan nyala api bila berjalan dengan cepat dan seimbang. Bila salah satu unsur ditiadakan atau kadarnya berkurang, maka dengan sendirinya nyala api akan padam. Dengan demikian maka akan dapat mencegah/menghindari terjadinya kebakaran dan bila terjadi kebakaran maka dapat mengatasinya sesuai dengan standar dan prinsip-prinsip yang benar.

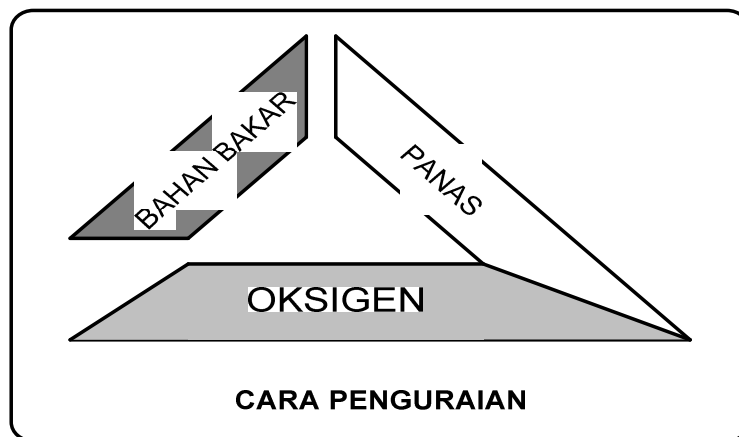
#### **b. Uraian materi**

##### **(1). Prinsip-prinsip Pencegahan Kebakaran**

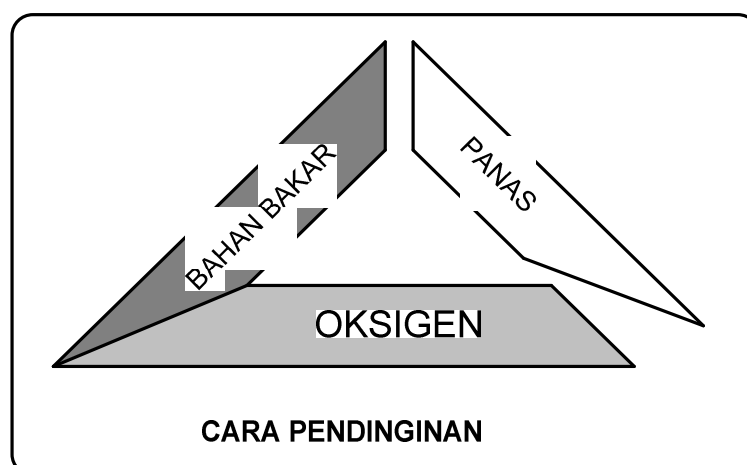
Seperti telah diuraikan terdahulu bahwa nyala api sebenarnya adalah suatu reaksi dari 3 unsur yaitu, bahan bakar (fuel), panas (energy) dan oksigen. Reaksi dari ketiga unsur tersebut di atas hanya akan menghasilkan nyala bila berjalan dengan **CEPAT** dan **SEIMBANG**. Bila salah satu unsur ditiadakan atau kadarnya berkurang, maka dengan sendirinya nyala api akan **PADAM**. Reaksi ketiga unsur tersebut digambarkan dalam satu segitiga yang disebut : SEGI TIGA API.

Reaksi yang tergambar pada segitiga api adalah reaksi berantai yang berjalan dengan seimbang. Bila KESEIMBANGAN reaksi tersebut DIGANGGU maka reaksi akan terhenti atau api akan padam. Oleh karena itu dasar-dasar dari sistem pemadam api sesungguhnya adalah: pengrusakan keseimbangan reaksi api. Pengrusakan keseimbangan reaksi tersebut dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu :

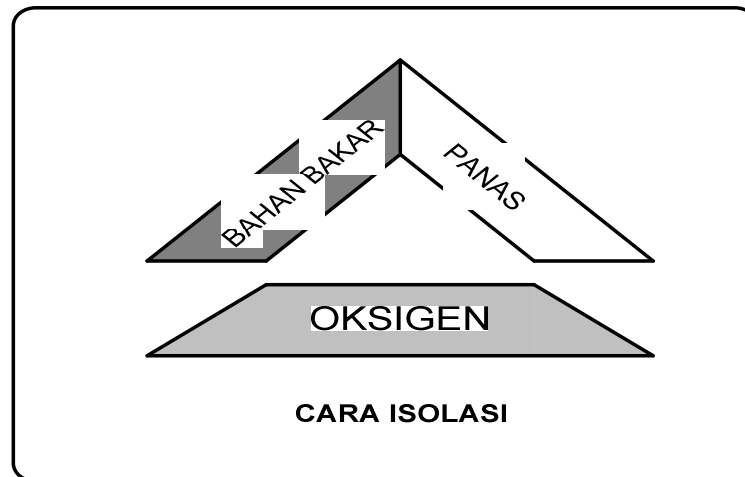
- (a). **CARA PENGURAIAN:** adalah suatu pemadaman api dengan jalan MEMISAHKAN atau MENYINGKIRKAN bahan-bahan yang mudah terbakar (lihat Gambar di bawah).



- (b). **CARA PENDINGINAN:** adalah pemadaman api dengan jalan MENURUNKAN PANAS, sehingga temperatur bahan yang terbakar turun sampai di bawah titik nyalanya (lihat Gambar di bawah).



- (c). **CARA ISOLASI:** adalah pemadaman api dengan jalan MENURUNKAN KADAR OKSIGEN sampai di bawah 12%. Cara ini disebut juga LOKALISASI, yaitu mencegah reaksi dengan oksigen (lihat Gambar di bawah).



## (2). Jenis-jenis Api

Berdasarkan bahan yang terbakar, api dibedakan menjadi beberapa jenis. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memilih alat pemadam yang TEPAT untuk api tersebut, karena tidak sembarang api dapat dipadamkan dengan alat pemadam yang sama. Jenis - Jenis api :

- (a). **API KLAS A** adalah api yang berasal dari bahan yang mudah terbakar seperti : kayu, kertas, tekstil dan sebagainya.
- (b). **API KLAS B** adalah nyala api dari bahan minyak, solar, bensin dan sebagainya.
- (c). **API KLAS C** adalah api yang berasal dari arus listrik (Korsleting).
- (d). **API KLAS D** adalah api yang berasal dari logam seperti titanium, sadrium, dan sebagainya.

Berasal dari jenis-jenis api yang disebut di atas, nantinya suatu kebakaran juga digolongkan sesuai dengan jenis apinya (lihat diktat *Klasifikasi Kebakaran dan Media Pemadam*). Dengan mengetahui jenis api kebakaran, maka dapat dipilih alat pemadam yang tepat. Karena kesalahan penggunaan alat pemadam dapat lebih membahayakan, misalnya : penggunaan air sebagai alat pemadam api adalah tepat untuk api klas A saja. Untuk api klas lainnya (B,C dan D) kurang baik, bahkan untuk api klas B justru membahayakan.

### **Susunan Konstruksi Kapal**

Tujuan pembahasan ini ialah untuk menetapkan tingkat pencegahan terhadap bahaya kebakaran yang dapat dilaksanakan, prinsip-prinsip di bawah ini berdasarkan jenis kapal dan potensi bahaya kebakaran yang ada seperti :

- a. Pembagian kapal ke dalam wilayah vertikal pada batas thermal dan struktural.
- b. Pembatasan ruangan-ruangan akomodasi dari bagian kapal lainnya dengan menggunakan pembatas thermal dan struktural.
- c. Pembatasan dalam penggunaan bahan-bahan yang mudah menyala.
- d. Deteksi dari setiap tempat yang mungkin terjadi kebakaran.
- e. Pembatasan dan pemadaman setiap tempat yang mungkin terjadi kebakaran.
- f. Perlindungan terhadap jalur penyelamatan atau jalan untuk pemadaman dan kebakaran.
- g. Kesiagaan alat-alat pemadaman kebakaran.
- h. Mengurangi kemungkinan terbakarnya uap muatan yang mudah menyala.

i. Definisi

- ? Bahan tidak mudah menyala, berarti bahan yang tidak terbakar atau mengeluarkan uap yang mudah terbakar dalam jumlah yang cukup sehingga dapat menyala sendiri.
- ? Pengujian kebakaran baku, adalah pengujian dimana contoh dari sekat/dinding atau geladak diuji di dalam tungku pengujian sampai suhu yang setingkat dengan kurun waktu suhu baku.
- ? Contoh pengujian ini harus memiliki permukaan terbakar tidak kurang dari 4,65M dan tinggi (panjang geladak) 2,44M yang mirip sekali dengan konstruksi yang dimaksud, termasuk sambungannya.
- ? Pembagian kelas A Adalah pembagian-pembagian yang dibentuk oleh sekat (dinding) dan geladak-geladak yang memenuhi hal-hal tersebut di bawah ini :
  - ✍ Harus dibuat dari baja atau logam sejenis.
  - ✍ Harus diperkuat secara baik
  - ✍ Harus dikonstruksi sedemikian rupa sehingga mampu mencegah lewatnya asap dan lidah api sampai akhir pengujian baku kebakaran selama satu jam.
  - ✍ Harus diberi lapisan isolasi yang disetujui dari bahan yang tidak mudah menyala sehingga rata-rata dari pada bagian yang terbakar tidak akan naik lebih dari 1390C di atas dari suhu semula, juga pada setiap sambungan, suhu tidak akan naik sampai 1800C di atas suhu semula dalam jangka waktu yang telah ditentukan Pemerintah yang bersangkutan dapat menetapkan pengujian suatu prototip atau geladak untuk menjamin penyesuaian dengan ketentuan-ketentuan di atas dalam hal integritas dan kenaikan suhu.

? Pembagian Klas B adalah pembagian-pembagian yang dibentuk oleh sekat, geladak, langit-langit atau lapisan-lapisan yang sesuai dengan hal-hal sbb :

1. Harus dikonstruksi sedemikian rupa sehingga mampu mencegah lalunya lidah api sampai akhir setengah jam pertama dari pengujian kebakaran baku.
2. Harus memiliki kemampuan isolasi sedemikian rupa, sehingga suhu rata-rata dari sisi yang tidak terbuka tidak akan meningkat lebih dari 139°C di atas suhu semula, demikian juga suhu tidak akan meningkat pada titik manapun, termasuk sambungan yang ada, lebih dari 225°C di atas suhu semula dalam jangka waktu yang telah ditentukan.
3. Harus dibuat dari bahan-bahan yang tidak mudah terbakar yang disetujui dan semua bahan-bahan yang masuk kedalam pembuatan dan pembangunan dari pembagian klas B harus dari jenis yang tidak mudah menyala, kecuali dimana sesuai dengan bagian C dan D dalam bab ini penggunaan bahan tak mudah terbakar tidak diharuskan, dalam hal mana ia memenuhi batas suhu yang telah ditentukan.

Pemerintah yang bersangkutan dapat menentukan suatu pengujian atas prototip sekat atau geladak guna menjamin bahwa ketentuan-ketentuan di atas dalam hal integritas dan peningkatan suhu terpenuhi.

Pembagian Klas C, harus dibuat dari bahan baku yang tidak mudah terbakar yang disetujui. Kelas C ini tidak harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang berkaitan dengan lewatnya asap dan lidah api atau pembatasan peningkatan suhu.



**c. Rangkuman**

1. Keseimbangan reaksi berantai dari unsur-unsur segitiga api jika diganggu, maka reaksi akan terhenti atau api akan padam.
2. Pengrusakan keseimbangan reaksi berantai dari unsur segitiga api dapat dilaksanakan dengan tiga cara yaitu :
  - a. Cara penguraian adalah suatu pemadaman api dengan jalan memusnahkan atau menyingkirkan bahan-bahan yang mudah terbakar.
  - b. Cara pendinginan adalah pemadam api dengan jalan menurunkan panas, sehingga temperatur bahan yang terbakar turun sampai di bawah titik nyalanya.
  - c. Cara isolasi/lokalisasi adalah pemadaman api dengan jalan menurunkan kadar oksigen sampai di bawah 12 %.
3. Jenis-jenis api ada 4 macam yaitu : api kelas A, B, C dan D
4. Pembagian kelas ruangan di atas kapal berdasarkan susunan konstruksi dan bahan kapal ada 3 macam yaitu kelas A, B dan C.

**d. Tugas**

Setelah anda membaca dan memahami prinsip-prinsip pencegahan pemadaman kebakaran cobalah anda kerjakan latihan di bawah ini.

1. Mengapa pengetahuan tentang klasifikasi jenis kebakaran sifatnya wajib diketahui oleh awak kapal/calon awak kapal ?
2. Penggunaan air sebagai alat pemadam api untuk api kelas B, C, dan D tidak tepat, jelaskan !
3. Sehubungan dengan susunan konstruksi kapal ada 3 macam pembagian kelas ruangan, sebutkan ketiga macam kelas ruangan tersebut !

**e. Tes Formatif (A.02.1)**

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

1. Berdasarkan bahan yang terbakar api dibedakan menjadi beberapa jenis
  - a. 5 jenis
  - b. 4 jenis
  - c. 9 jenis
  - d. 3 jenis
2. Nyala api dari bahan minyak, solar dan bensin termasuk jenis api
  - a. Kelas B
  - b. Kelas C
  - c. Kelas D
  - d. Kelas A
3. Mengapa mengetahui jenis api bagi awak kapal adalah sangat penting?
  - a. Untuk dapat memadamkan api
  - b. Untuk membeli alat pemadam yang tepat
  - c. Untuk memilih alat pemadam yang tepat
  - d. Untuk mengetahui prosedur penggunaan alat pemadam yang benar
4. Pengetahuan tentang susunan konstruksi kapal sehubungan dengan bahaya kebakaran bertujuan
  - a. Mengetahui batas-batas setiap ruangan di kapal
  - b. Mengetahui jenis bahan yang digunakan
  - c. Mengurangi kemungkinan bahaya kebakaran
  - d. Menetapkan tingkat pencegahan terhadap bahaya kebakaran

5. Pembagian ruangan kapal menjadi kelas A, B dan C didasarkan atas
- Jenis sikat, langit dan geladak
  - Kemewahan ruangan
  - Interiornya menarik
  - Ukurannya sangat luas

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Buku Materi Pokok ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar}}{5} \times 100 \%$$

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
- ? VCD, LCD Projector

(2). Bahan

- ? Modul
- ? Alat pemadam api kelas A, B, C, D
- ? Bahan bakar jenis A, B, C, D

(3). Langkah Kerja

- ? Siswa memahami bahan diklat
- ? Siswa memperagakan bahan diklat
- ? Siswa mempraktekkan bahan diklat

## **2. Petunjuk- Petunjuk Keselamatan**

### **a. Tujuan Pembelajaran**

Setelah anda mempelajari modul ini diharapkan anda mempunyai kemampuan-kemampuan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis api.
2. Mengidentifikasi konstruksi dan bahan bangunan kapal.
3. Melakukan tindakan-tindakan keamanan di setiap ruangan di kapal.

### **b. Uraian materi**

#### **(1). Tindakan Keamanan Di Kamar Mesin**

- a. Kamar mesin harus selalu dijaga kebersihannya. Minyak-minyak yang menetes di bawah peralatan segera dibersihkan dan dikeringkan. Lap-lap kotor bercampur minyak jangan diletakkan sembarangan. Sebaiknya simpan di kotak besi yang tertutup rapat. Got-got harus sering di kuras.
- b. Lakukan perawatan mesin/listrik dengan sebaik-baiknya. Jangan melakukan perbaikan atau perubahan-perubahan alat yang mengandung resiko. Alat yang sudah melampaui batas pemakaian sebaiknya cepat-cepat diganti.
- c. Alat-alat pemadam api untuk mesin/listrik harus tersedia dengan cukup. Sebelum berangkat berlayar sebaiknya memeriksa semua peralatan dan sistem pemadaman di kamar mesin, yakinkan bahwa semua dalam kondisi yang baik dan siap digunakan.
- d. Bila melakukan percobaan (setelah selesai perbaikan) alat-alat pemadam api dan petugasnya harus disediakan.
- e. Larangan "DILARANG MEROKOK" harus benar-benar ditaati.
- f. Setiap pekerja di kamar mesin harus mengenal semua peralatan mesin/listrik yang ada di ruangan, dan mengetahui dengan tepat bahaya-bahaya apa yang dapat ditimbulkan oleh peralatan tersebut.

- g. Setiap pekerja di kamar mesin harus mengetahui sistem pemadaman api yang digunakan, macam alat yang digunakan, lokasinya dan cara bekerjanya. Dan harus mempergunakan alat-alat tersebut sewaktu-waktu diperlukan. Pekerja yang masih dalam taraf latihan sebaiknya harus selalu didampingi pekerja yang sudah berpengalaman.
- h. Pekerja yang bertugas jaga harus melaksanakan kewajibannya dengan baik. Lakukan pengontrolan dan pengecekan bekerjanya peralatan sesering mungkin. Perhatikan sekeliling apakah timbul asap atau mungkin tercium bau kabel yang terbakar, dan sebagainya.
- i. Bila terpaksa melakukan perbaikan, sedangkan beberapa peralatan lain masih bekerja, perhatikan tindakan-tindakan keamanan yang diperlukan.
- j. Usahakan agar aliran udara/ventilasi kamar mesin bekerja dengan baik.
- k. Bila ada kelainan-kelainan yang membahayakan, jangan ragu-ragu untuk menyetop mesin, tetapi bila masih memungkinkan, agar laporkan dulu keanjungan dan kepala kamar mesin.
- l. Kabel-kabel listrik harus selalu dicek kondisinya, jangan sampai terjadi korseleting.
- m. Jangan biasakan menempatkan kain-kain lap di atas peralatan.
- n. Jangan menyimpan benda atau bahan-bahan yang mudah terbakar di kamar mesin, kecuali minyak-minyak pelumas.
- o. Pada kamar-kamar mesin modern yang memakai sistem remote control, jangan hanya melakukan pemeriksaan di ruangan kontrol saja. Selama mesin bekerja harus ada pekerja yang langsung memeriksa kamar mesin.

**(2). Ruang Akomodasi**

- a. Merokok di dalam ruangan harus hati-hati. Jangan merokok sambil tiduran, dan buang puntung rokok yang sudah dipadamkan pada tempat

yang disediakan. Jangan sembarangan membuang puntung rokok yang masih berapi keluar jendela.

- b. Penghuni ruangan harus mengenal alat-alat pemadam di kamar dan sekitarnya, serta mampu mempergunakan alat-alat tersebut pada saat diperlukan.
- c. Kebersihan ruangan harus dijaga. Jangan menempatkan barang-barang (menggantungkan baju/celana) dekat kabel-kabel listrik.
- d. Bila menggunakan alat-alat listrik (seterika, kipas angin dan sebagainya) harus hati-hati. Jangan lalai mencabut stop kontaknya bila telah selesai.
- e. Setiap akan tidur atau akan pergi keluar ruangan, yakinkan bahwa semuanya telah aman, tidak ada hal-hal yang dapat menimbulkan api (korseleting).

### **(3). Ruang Muatan Dan Penumpang**

- a. Pemadatan di palka kapal harus diatur sebaik-baiknya. Petugas yang bertanggung jawab harus menguasai peraturan-peraturan tentang muatan berbahaya, cara-cara pembungkusannya cara-cara memuatnya, dan tindakan-tindakan pengamanan yang harus dilakukan.
- b. Ventilasi udara harus diatur sebaik-baiknya. Pada kapal yang tonasenya 1500 ton atau lebih, palka kapal harus dilengkapi dengan termometer pengukur suhu. Petugas yang bertanggungjawab harus sering memeriksa ruangan palka tersebut.
- c. Untuk kapal yang mengangkut muatan minyak harus dijaga jangan sampai terjadi kebocoran pipa-pipa. Tumpahan minyak atau uapnya merupakan hal yang berbahaya. Drum-drum maupun tempat berisi minyak harus diikat dengan kuat, sehingga tidak ada kemungkinan minyaknya tumpah.

- d. Di kapal penumpang yang memuat penumpang, kepada penumpang harus memberikan penjelasan hal-hal yang membahayakan keselamatan bersama. Dan harus ada petugas yang selalu mengontrol dan memperingatkan penumpang bila tidak mentaati larangan-larangan yang diberlakukan. Bila perlu, penumpang dilibatkan dalam latihan.
- e. Kapal-kapal khusus yang memuat barang berbahaya (kapal tanker, kapal LPG) diwajibkan mematuhi peraturan maupun persyaratan pencegahan bahaya sesuai konvensi International maupun peraturan-peraturan yang berlaku di negara-negara yang disinggahi/dilewati.

**(4). Ruang Masak / Dapur**

- a. Alat-alat pemadam api portable harus selalu disiapkan di dapur, dan dijaga baik kondisinya. Pekerja di dapur juga harus mampu menggunakan alat tersebut pada saat diperlukan.
- b. Semua peralatan masak harus selalu dijaga kondisinya. Khusus peralatan masak yang modern, pekerja harus sudah menguasai prosedur penggunaannya dan tindakan-tindakan keamanan yang diperlukan harus dilaksanakan.
- c. Penggunaan minyak harus hati-hati. Perhatikan temperatur minyak dan hindari hal-hal yang berbahaya.
- d. Larangan jangan merokok harus ditaati, jangan bekerja di dapur sambil merokok.
- e. Setelah selesai memasak dan ketika meninggalkan ruangan (galley/pantry), yakinkan bahwa semua peralatan sudah aman.

**c. Rangkuman**

- 1. Dasar-dasar dari sistem pemadaman api sesungguhnya adalah melakukan pengrusakan terhadap keseimbangan reaksi berantai dari segitiga api. Ada 3 cara yaitu 1) Cara penguraian 2) Cara pendinginan 3) Cara isolasi.



2. Berdasarkan bahan yang terbakar, api kebakaran di ruang mesin termasuk kelas api kelas B.
3. Agar terhindar dari bahaya kebakaran, maka di setiap ruangan di atas kapal harus memiliki petunjuk-petunjuk keselamatan.

**d. Tugas**

Selanjutnya untuk lebih memantapkan pemahaman anda, silakan kerjakan tugas-tugas berikut ini. Di bawah ini ada sejumlah tugas yang harus anda kerjakan berkenaan dengan materi yang telah diuraikan dalam bagian yang lalu.

1. Coba lakukan/identifikasi terhadap alat pemadam api kelas A, B, C dan D, sebutkan persamaan dan perbedaan pokoknya !
2. Apa guna mempelajari tentang petunjuk-petunjuk keselamatan dikaitkan dengan pencegahan pemadam kebakaran ?
3. Tindakan-tindakan keamanan di kamar mesin dan ruang akomodasi sangat berbeda, mengapa ?
4. Sebutkan minimal 6 buah tindakan keamanan di kamar mesin agar terhindar dari bahaya kebakaran.

**e. Tes Formatif (A.02.2)**

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

1. Salah satu tindakan pencegahan terhadap bahaya kebakaran di kamar mesin
  - a. Bila melakukan percobaan mesin sediakan alat pemadam api dan petugasnya
  - b. Merokok di dalam ruangan mesin harus hati-hati
  - c. Ventilasi udara harus di atur sebaik-baiknya

- d. Jangan menyimpan minyak pelumas di ruangan mesin
2. Membuang puntung rokok yang masih berapi dari jendela ruangan akomodasi dilarang, karena
  - a. Percikan api mudah tersambar oleh bahan bakar sehingga menimbulkan kebakaran
  - b. Percikan api bisa menimbulkan kebakaran
  - c. Percikan api dapat membakar oksigen di udara
  - d. Puntung rokok bisa menyala
3. Kapal yang mengangkut muatan minyak harus dijaga jangan sampai terjadi kebocoran pada pipa-pipanya sebab
  - a. Tumpahan minyak mudah langsung terbakar
  - b. Uap tumpahan minyak berbahaya
  - c. Lantai pada kapal menjadi licin
  - d. Uap minyak berreaksi dengan oksigen menimbulkan kebakaran
4. Pada kamar-kamar mesin kapal modern yang dilengkapi dengan sistem remote control
  - a. Pemeriksaan kondisi mesin cukup dilakukan di ruangan kontrol saja
  - b. Pemeriksaan kondisi mesin harus dilakukan di kamar mesin
  - c. Pemeriksaan mesin dilakukan di ruang kontrol dan kamar mesin
  - d. Pemeriksaan mesin berdasar kebutuhan
5. Penyebab kebakaran di atas di kapal seringkali dimulai dari dapur kapal, oleh sebab itu salah satu tindakan pencegahan yang harus dilakukan
  - a. Dibuat tulisan berisi larangan merokok
  - b. Semua peralatan masak harus bersih
  - c. Pekerja di dapur mampu menggunakan alat pemadam

- d. Selalu tersedia alat pemadam api portable di ruangan dapur

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Buku Materi Pokok ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Anda yang benar}}{5} \times 100 \%$$

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
- ? VCD, LCD Projector

(2). Bahan

- ? Modul
- ? Alat pemadam api kelas A, B, C, D
- ? Bahan bakar jenis A, B, C, D

(3). Langkah Kerja

- ? Siswa memahami bahan diklat
- ? Siswa memperagakan bahan diklat
- ? Siswa mempraktekkan bahan diklat

### **3. Pengamanan Dini Sebelum dan Awal Terjadinya Kebakaran**

#### **a. Tujuan Pembelajaran**

Setelah anda mempelajari modul ini diharapkan anda mempunyai kemampuan-kemampuan sebagai berikut :

- (1). mengenali dan memahami cara kerja alat deteksi asap
- (2). mengenali dan memahami cara kerja alat deteksi panas
- (3). mengenali dan memahami cara kerja alat deteksi kebakaran

#### **b. Uraian materi**

Kalau pada bagian yang pertama telah dibahas prinsip-prinsip pencegahan kebakaran dan petunjuk-petunjuk keselamatan di setiap ruangan di atas kapal, maka pada bagian ini kita akan membahas tentang pengamanan dini sebelum dan awal terjadinya kebakaran.

#### **(2). Sistem Deteksi Asap dan Kebakaran**

Sesuai kemajuan teknologi yang demikian pesatnya, pada saat ini bahaya kebakaran dapat dideteksi sedini mungkin dengan cermat sekali. Dan berbagai macam alat deteksi bahaya kebakaran mulai dihasilkan dalam berbagai tipe dan kemampuan yang menakjubkan dan didapat dibedakan menjadi 3 (tiga) macam, yaitu :

##### **(a). Alat Deteksi Asap (smoke detector)**

Alat ini mempunyai kepekaan yang tinggi dan akan memberikan alarm bila terjadi asap di ruangan tempat alat ini di pasang. Karena kepekaannya kadang-kadang disebabkan oleh asap rokok saja alat deteksi ini langsung aktif.

Sebagaimana telah diketahui alat deteksi asap dapat memberikan sinyal ke alarm bahaya dengan cara mendeteksi adanya asap yang berasal dari nyala api yang tidak terkendali. Pada umumnya, alat tersebut prinsip kerjanya berdasarkan 2 hal :

? Prinsip Ionisasi

Pada tipe ini cara mendeteksi asap menggunakan elemen radio aktif dan dua elektroda (positif dan negatif), cara kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Dalam kondisi normal, antara kedua elektroda timbul suatu medan listrik.
2. Elemen radio aktif memancarkan radiasi ke arah medan listrik antara dua elektroda, sehingga terjadi proses ionisasi, maka akibatnya akan terjadi aliran listrik antara dua elektroda tersebut dan aliran listrik ini masih kecil dan lemah sekali.
3. Bila antara elektroda tercemar oleh gas atau asap kebakaran maka aliran listrik akan membesar sehingga cukup untuk mengaktifkan rangkaian elektronismenya. Akibatnya lampu indikator akan memberikan tanda bahaya (nyala padam) disertai bunyi alarm bahaya.

? Prinsip Photo Elektrik.

Alat deteksi asap tipe ini menggunakan bahan bersifat photo elektrik yang sangat peka sekali terhadap cahaya. Cara kerjanya adalah sebagai berikut :

1. Dalam keadaan normal, bahan photo elektrik mendapat cahaya dari lampu kecil yang menyala, sehingga bahan tersebut mengeluarkan arus listrik. Arus listrik yang berasal dari bahan photo elektrik tersebut digunakan untuk membuka suatu saklar elektronik.

2. Bila ada asap yang masuk maka cahaya akan terhalang dan bahan photo elektrik berhenti mengeluarkan arus listrik. Akibatnya saklar elektronik yang tadinya membuka menjadi menutup.
3. Menutupnya saklar elektronik akan mengakibatkan suatu rangkaian penghasil pulsa listrik yang nantinya diteruskan ke lampu indikator (tanda bahaya nyala padam) dan mengakibatkan tanda alarm bahaya berbunyi.

(b). Alat Deteksi Nyala Api (flame detector)

Alat ini dapat mendeteksi adanya nyala api yang tidak terkendali dengan cara menangkap sinar ultra violet yang dipancarkan oleh nyala api tersebut.

Pemasangan alat deteksi nyala api berlainan dengan alat-alat deteksi sebelumnya. Pada umumnya alat deteksi nyala api dipasang di tempat-tempat yang mempunyai resiko bahaya kebakaran yang lebih besar dan dalam keaktifan pembakaran yang lebih cepat. Misalnya di tempat-tempat penyimpanan barang-barang berbahaya, cairan-cairan yang mudah menyala dan sebagainya. Prinsip kerjanya hampir sama dengan alat-alat deteksi sebelumnya, bedanya terletak pada sensor yang dilakukan yaitu mendeteksi terhadap sinar ultra violet yang terpancar dari api kebakaran.

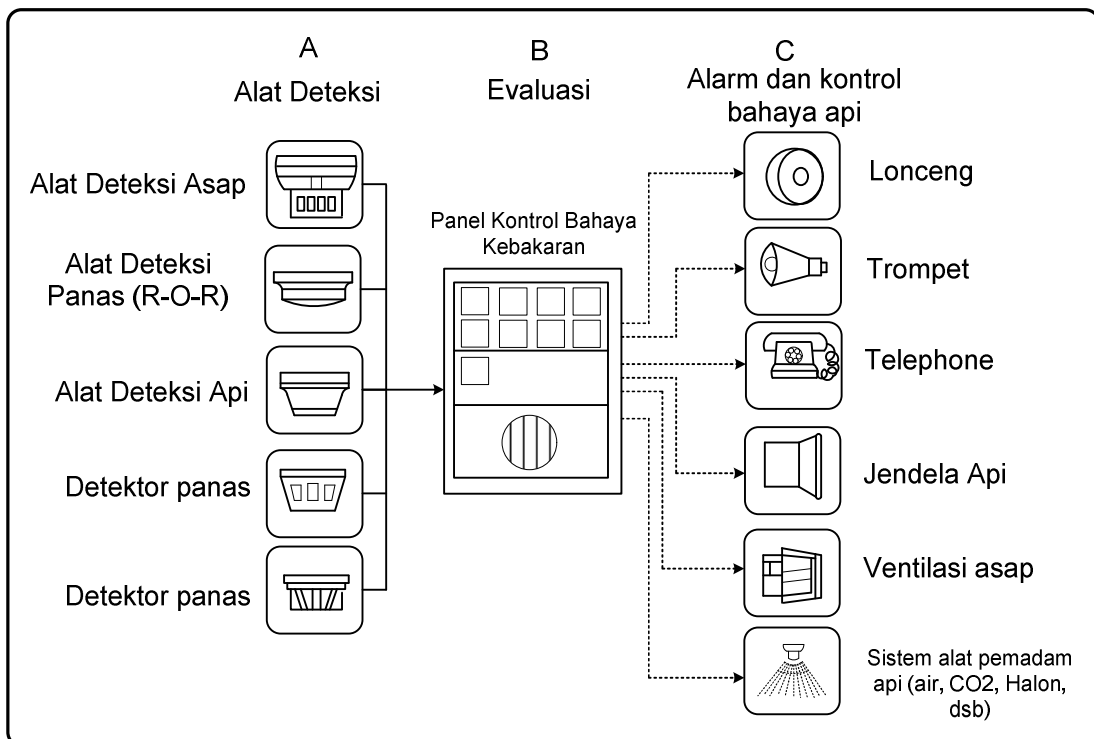
(c). Alat Deteksi Panas (heat detector)

Alat ini dapat mendeteksi adanya bahaya kebakaran dengan cara membedakan kenaikan temperatur atau panas yang terjadi di ruangan, yaitu apabila temperatur ruangan naik sampai  $50^{\circ} - 60^{\circ} \text{C}$ .

Seperti alat deteksi asap, alat deteksi panas digunakan untuk memberikan peringatan awal adanya bahaya kebakaran, hanya saja deteksi panas mendeteksi adanya bahaya dengan cara perbedaan panas atau temperatur. Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut :

- ? Pada temperatur normal, tekanan udara di ruangan juga normal, demikian juga tekanan udara di dalam alat tersebut. Pada kondisi ini kontak listrik (semacam relay) tidak berhubungan/membuka.
- ? Bila temperatur tiba-tiba naik karena terjadi kebakaran, maka tekanan udara akan cepat pula naik. Naiknya tekanan udara menyebabkan terhubungnya kontak listrik dalam waktu sekitar 15 detik.
- ? Akibatnya rangkaian elektronik akan aktif bekerja, dan akan menyalakan lampu indikator tanda bahaya, serta menghasilkan sinyal untuk mengaktifkan alarm bahaya.

Selanjutnya bagaimana cara alat-alat deteksi di atas dapat memberikan peringatan awal tentang adanya bahaya kebakaran dapat di lihat pada Gambar di bawah.



**Gambar :** Sistem Deteksi Awal Bahaya Kebakaran



Prinsip kerja deteksi awal bahaya kebakaran sebagaimana tampak pada gambar di atas adalah sebagai berikut :

- ? Alat-alat deteksi (A) mendeteksi adanya bahaya kebakaran dengan macam-macam cara : deteksi asap, deteksi panas maupun deteksi nyala api. Akibat dari bekerjanya alat-alat tersebut suatu sinyal listrik dikirimkan ke bagian panel kontrol alarm bahaya (B), sebagai suatu input data yang akan diolah lebih lanjut.
- ? Panel kontrol alarm bahaya (B) merupakan unit pengontrol yang akan mengadakan pengolahan, seleksi dan evaluasi data. Hasilnya merupakan output yang juga berisi informasi tentang lokasi kebakaran (bisa disebutkan berupa nomor ruangan), sehingga dengan demikian petugas mengetahui di ruangan mana terjadi kebakaran. Output dari unit kontrol tersebut juga secara otomatis mengakibatkan bekerjanya peralatan di pusat alarm (tanda bahaya berupa alarm, lampu, telepon dan sebagainya).
- ? Setelah alarm bahaya berbunyi (C) dan lokasi kebakaran diketahui maka petugas dapat segera melakukan tindakan pemadaman lebih lanjut. Bila lokasi kebakaran sudah dilangkapi pemadam api otomatis, maka sinyal dari unit kontrol dapat langsung megakibatkan bekerjanya peralatan tersebut (misalnya sprinkler otomatis).

## **(2). Alarm Kebakaran Otomatis**

Sesuai dengan perkembangan teknologi maka usaha pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran saat ini semakin meningkat, dengan mengoperasikan peralatan-peralatan elektronik yang mutakhir (teknologi komputer), suatu bahaya kebakaran dapat dideteksi sedini mungkin baik setelah timbul nyala api yang tidak terkendali maupun waktu masih terjadi perbedaan suhu yang dapat mengarah kepada terjadinya bahaya kebakaran.

Peralatan-peralatan dengan teknologi mutakhir tersebut dikombinasikan menjadi suatu sistem deteksi awal bahaya api yang nantinya dapat secara otomatis memberikan alarm bahaya atau langsung mengaktifkan alat pemadam.

Berdasarkan cara kerjanya maka peralatan pemadam api instalasi tetap tersebut dapat di bagi menjadi 2 macam :

(a). Sistem otomatis

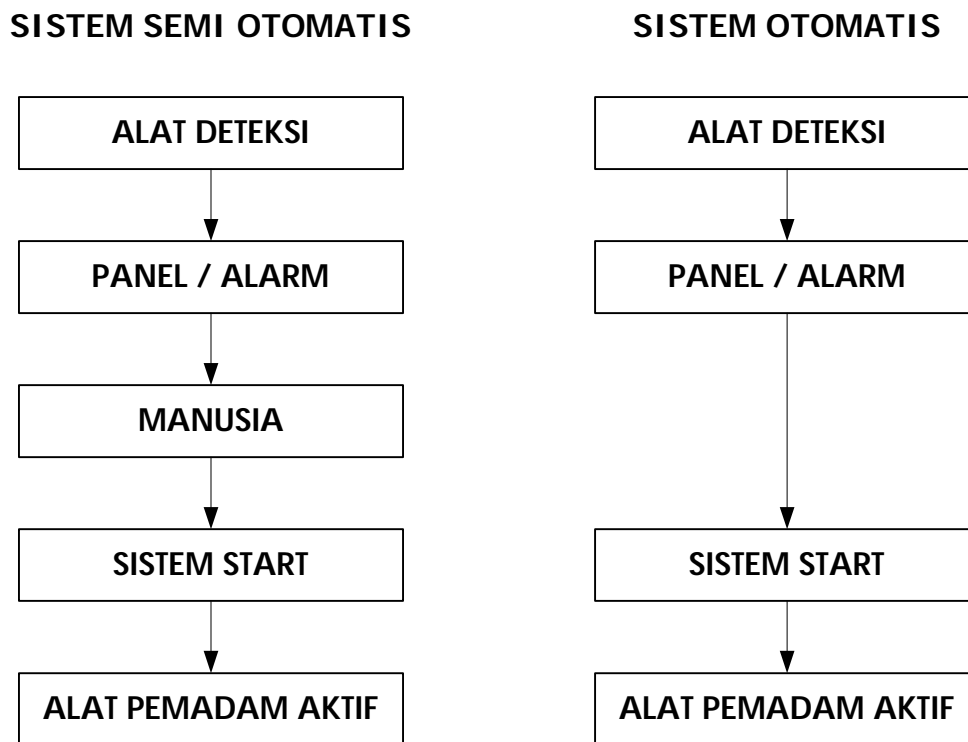
Pada sistem ini alat deteksi bahaya api selain mengaktifkan alarm bahaya juga langsung mengaktifkan alat-alat pemadam. Dengan demikian resiko bahaya langsung ditangani sedini mungkin secara otomatis. Sedangkan tenaga manusia hanya diperlukan untuk menjaga kemungkinan lain yang terjadi.

(b). Sistem Semi Otomatis

Pada sistem ini hanya sebagian peralatan yang bekerja secara otomatis, sebagian peralatan yang lain masih memerlukan tenaga manusia. Misalnya alat yang bekerja secara semi otomatis adalah alat deteksi awal. Tindakan pemadaman selanjutnya dilakukan seperti yang biasa, atau dapat mengaktifkan sistem otomatis pemadam api.

Cara kerja peralatan pemadam api instalasi tetap di atas dapat diterapkan untuk berbagai bahan pemadam api, baik air, busa, CO<sub>2</sub> maupun dry chemical dan gas halon.

Selanjutnya cara kerja di atas dapat digambarkan pada diagram berikut :



**Gambar** : Cara Kerja (Operasional) Pemadam Instalasi Tetap

Untuk selanjutnya kita simak rangkuman sistem deteksi dan alarm kebakaran otomatis agar anda lebih mudah menangkap maknanya dan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari di atas kapal.

### c. Rangkuman

1. Untuk mengetahui secara dini tentang adanya bahaya kebakaran di atas kapal, umumnya sebuah kapal dilengkapi dengan alat-alat pendeteksi asap (smoke detector), pendeteksi api (flame detector) dan pendeteksi kebakaran (heat detector).
2. Sesuai dengan perkembangan teknologi mutakhir dalam pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran telah ditemukan sistem deteksi awal bahaya api (early warning fire detection). Alat ini di atas kapal dipasang sebagai peralatan pemadam api instalasi tetap.

**d. Tugas**

Setelah anda membaca dan memahami sistem deteksi asap dan kebakaran, cobalah anda kerjakan latihan di bawah ini. Dengan demikian anda akan dapat memahami sistem deteksi tersebut lebih jauh.

1. Sebutkan cara kerja alat deteksi asap type ionisasi dan type photoelectric !
2. Sebutkan secara singkat prinsip kerja alat deteksi awal bahaya kebakaran !
3. Sebutkan perbedaan cara kerja peralatan alat pemadam api instalasi tetap sistem semi otomatis dan sistem otomatis.

Untuk memeriksa hasil latihan anda bagian ini tidak disediakan kunci jawaban. Oleh karena itu hasil latihan anda sebaiknya anda bandingkan dengan hasil latihan siswa/kelompok lain. Diskusikanlah dalam kelompok untuk hal-hal yang berbeda dalam hasil latihan itu. Dalam mengkaji hasil latihan itu anda sebaiknya selalu melihat prinsip-prinsip pengamanan dini sebelum dan awal terjadinya kebakaran yang diuraikan sebelumnya. Jika terdapat hal-hal yang tidak dapat di atasi dalam diskusi kelompok, bawalah persoalan tersebut ke dalam pertemuan tutorial. Yakinlah dalam pertemuan tersebut anda akan dapat memecahkan persoalan itu.

**d. Tes Formatif (A.02.3)**

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

1. Pengamanan dini sebelum terjadinya bahaya kebakaran sangat menguntungkan, untuk itu diperlukan alat deteksi yaitu
  - a. Alat deteksi penurunan suhu dan tekanan udara
  - b. Alat deteksi asap, nyala api dan panas
  - c. Alat deteksi terhadap adanya bahan bakar
  - d. Alat deteksi nyala api dan menentukan jenis pemadam apinya
2. Alat deteksi asap diatas kapal yang dianggap baik memiliki ciri-ciri
  - a. Harga mahal, kuat dan tidak rusak jika terbakar
  - b. Memiliki warna yang beraneka macam untuk menunjukkan jenis-jenis kebakaran
  - c. Mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap adanya bahaya kebakaran
  - d. Mudah diperbaiki sendiri
3. Prinsip kerja dari alat deteksi asap adalah
  - a. Ionisasi dan halogenisasi
  - b. Foto elektrik dan elektronisasi
  - c. Elektromagnetisme
  - d. Ionisasi dan foto elektrik
4. Alat deteksi asap yang menggunakan prinsip ionisasi menggunakan elemen
  - a. Radio aktif
  - b. Gelombang radio

- c. Saklar elektronik
  - d. Pulsa listrik
5. Berdasarkan cara kerjanya peralatan pemadam api instalasi tetap dapat dibagi menjadi
- a. 6 macam
  - b. 4 macam
  - c. 7 macam
  - d. 2 macam
6. Alarm bahaya kebakaran sistem otomatis cara bekerjanya
- a. Mengaktifkan alarm bahaya saja
  - b. Mengaktifkan alarm bahaya dan alat pemadam
  - c. Mengaktifkan alat pemadam saja saja
  - d. Mengaktifkan alat deteksi asap dan api
7. Alarm bahaya kebakaran sistem semi otomatis cara kerjanya adalah
- a. Semua peralatannya bekerja semi otomatis
  - b. Dilakukan oleh tenaga manusia
  - c. Hanya sebagian peralatan bekerja otomatis
  - d. Dapat mengaktifkan sistem otomatis
8. Salah satu prinsip kerja alat pendeteksi panas adalah
- a. Bila suhu ruangan tiba-tiba naik, maka tekanan udara akan turun dengan cepat pula menyebabkan terhubungkannya kontak listrik dan lampu indikator akan menyala
  - b. Bila suhu ruangan tiba-tiba naik, maka tekanan udara akan naik, sehingga menyebabkan terhubungkannya kontak listrik dan lampu indikator akan menyala

- c. Bila asap di ruangan tiba-tiba meningkat volumenya, lampu indikator akan menyala
  - d. Bila cahaya api menerpa alat deteksi maka lampu indikator akan menyala
9. Panel kontrol alarm bahaya fungsinya adalah
- b. Untuk mengetahui di ruang mana terjadi kebakaran
  - c. Unit pengontrol yang mengadakan pengolahan seleksi dan evaluasi data
  - d. Unit pengontrol yang mengeluarkan output data
  - e. Pusat komando penanggulangan kebakaran
10. Prinsip kerja alat deteksi tipe ionisasi dan tipe foto elektrik
- a. Berbeda
  - b. Sama
  - c. Hampir sama
  - d. Tidak berbeda

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Buku Materi Pokok ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

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

? VCD, LCD

? rojector

? modul

(2). Bahan

? Modul

? Alat deteksi asap

? Alat deteksi nyala api

? Alat deteksi panas



- ? Skema cara kerja peralatan pemadam api instalasi tetap sistem semi otomatis dan sistem otomatis
- ? International ship/shore connection Alat pemadam api kelas A, B, C, D
- ? Bahan bakar jenis A, B, C, D

(3). Langkah Kerja

- ? Siswa memahami bahan diklat
- ? Siswa memperagakan bahan diklat
- ? Siswa mempraktekkan bahan diklat

**BAB III**  
**EVALUASI**

**KUNCI JAWABAN TES FORMATIF**

**E. KOMPETENSI** : Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran

Kode Kompetensi :

Sub Kompetensi : Klasifikasi dan Media Pemadam Kebakaran.

Nama siswa :

NO. Induk Siswa :

Waktu	Nilai	Kognitif Skill	Psikomotor skill	Attitude skill	Produk/benda kerja sesuai standart
Tanggal					

**Tes Formatif 1**

1. a
2. d
3. c
4. b
5. d
6. b
7. c
8. a
9. d
10. B

**Tes Formatif 2**

1. a
2. b
3. c
4. c
5. d
6. b
7. d
8. a
9. c
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 modul proses pembelajaran dengan menggunakan modul ini, diharapkan siswa memiliki kemampuan, kebiasaan dan kesenangan serta menerapkan prinsip-prinsip pencegahan kebakaran, jenis-jenis api, susunan konstruksi kapal, petunjuk-petunjuk keselamatan di setiap ruangan di kapal, peralatan deteksi asap dan kebakaran. Untuk itu kepada para siswa dan pengguna modul ini disarankan untuk membaca literatur lain agar pemahaman materi ini menjadi lebih baik dan lengkap.

Setelah menggunakan modul ini diharapkan siswa dapat melanjutkan materi diktat lanjutan yaitu Alat Pemadam Kebakaran sebagai rangkaian dari modul yang terintegrasi dalam kompetensi Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran.

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

**DAFTAR PUSTAKA**

Dit. PKK Pertamina, Fire Prevention and Fire Fighting, Jakarta

STIP, Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran

IMO 1999, Sub-Committee on Standards of Training and Watchkeeping