



BAHAN TEKNIK:

# TEKNOLOGI MEKANIK PERMESINAN KAPAL

Tim Penulis:

Juniawan Preston Siahaan, MT - Rizqi Ilmal Yaqin, M.Eng - Yuniar Endri Priharanto, MT  
M. Zaki Latif Abrori, MT - Bobby Demeianto, MT

BAHAN TEKNIK:

# TEKNOLOGI MEKANIK PERMESINAN KAPAL

**Tim Penulis:**

**Juniawan Preston Siahaan, MT - Rizqi Ilmal Yaqin, M.Eng - Yuniar Endri Priharanto, MT  
M. Zaki Latif Abrori, MT - Bobby Demeianto, MT**



**BAHAN TEKNIK: TEKNOLOGI MEKANIK PERMESINAN KAPAL**

Tim Penulis:

**Juniawan Preston Siahaan, Rizqi Ilmal Yaqin, Yuniar Endri Priharanto,  
M. Zaki Latif Abrori, Bobby Demeianto.**

Desain Cover:

**Ridwan**

Tata Letak:

**Handarini Rohana**

Editor:

**Hozairi**

Proofreader:

**Aas Masruroh**

ISBN:

**978-623-459-305-1**

Cetakan Pertama:

**Januari, 2023**

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

---

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

---

**Copyright © 2023**

**by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung**

All Right Reserved

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT:**

**WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG**

**(Grup CV. Widina Media Utama)**

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas  
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

**Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020**

Website: [www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan kuasa-Nya serta kerja keras penulis buku Bahan Teknik Permesinan Kapal yang telah diselesaikan. Buku Bahan Teknik ini merupakan media pembelajaran baik untuk mahasiswa di bidang permesinan kapal maupun perwira kapal. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada banyak pihak yang membantu penulis menyelesaikan buku ajar Bahan Teknik Permesinan Kapal ini.

Buku ini memuat berbagai materi tentang klasifikasi bahan teknik, pengujian bahan teknik, pemilihan dan kebutuhan bahan teknik. Isi dari buku ini menceritakan beberapa teori dan penggunaan beberapa macam jenis bahan teknik yang umum digunakan di kapal. Pengetahuan dari buku ini menjadi bekal untuk pembaca sehingga dapat lebih baik lagi dalam memiliki pengetahuan bahan teknik dan kemampuan dalam melakukan pemilihan bahan teknik sesuai kebutuhan di atas kapal.

Penulis berharap dengan mempelajari isi dari buku Bahan Teknik Permesinan Kapal ini semoga dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan untuk menunjang pemilihan dan kebutuhan bahan Teknik pada bidang permesinan kapal. Selain itu juga dapat bermanfaat dan dapat menjadi kontribusi positif dalam proses belajar dan bekerja di atas kapal, baik kapal-kapal niaga maupun kapal-kapal perikanan.

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Pengertian Bahan Teknik .....	1
1.2. Tujuan .....	1
<b>BAB 2 KLASIFIKASI BAHAN TEKNIK</b> .....	<b>3</b>
2.1 Identifikasi Bahan Teknik .....	3
2.2 Jenis dan Spesifikasi Bahan Teknik .....	4
2.3 Peralatan dan Bahan Teknik .....	9
<b>BAB 3 PENGUJIAN BAHAN TEKNIK</b> .....	<b>13</b>
3.1 Karakteristik Bahan Logam .....	13
3.2 Proses Pengujian Logam .....	16
3.3 Metode Pengujian .....	22
3.4 Prosedur Pengujian .....	25
3.5 Pengujian Bahan Cair .....	37
<b>BAB 4 PEMILIHAN BAHAN TEKNIK</b> .....	<b>43</b>
4.1 Kandungan Bahan Teknik .....	43
4.2 Bahan Perpak, Bahan Perekat, Bahan Penyekat, Bahan Bakar, Bahan Pelumas, Minyak Hidrolik, dan Refrigerant .....	52
4.3 Pipa, Pelat, Elbow, Plange, Siku dan Beam .....	70
4.4 Evaluasi Pemilihan Bahan Teknik .....	85
<b>BAB 5 KEBUTUHAN BAHAN TEKNIK</b> .....	<b>87</b>
5.1 Perhitungan Kebutuhan Bahan Teknik .....	87
5.2 Peralatan Perhitungan dan Pengukuran .....	90
5.3 Evaluasi Perhitungan dan Pengukuran .....	93
<b>LATIHAN SOAL</b> .....	<b>98</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>102</b>
<b>PROFIL PENULIS</b> .....	<b>104</b>

# DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Spesifikasi Material Teknik .....	5
<b>Gambar 3. 1</b> Spesifikasi Pengujian Bahan Teknik .....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Pengujian Tarik .....	17
<b>Gambar 3. 3</b> Pengujian Impact .....	19
<b>Gambar 3. 4</b> Pengujian Penetran .....	19
<b>Gambar 3. 5</b> Pengujian Magnetik .....	20
<b>Gambar 3. 6</b> Pengujian Ultrasonic .....	21
<b>Gambar 3. 7</b> Pengujian Radiograph .....	21
<b>Gambar 3. 8</b> Alat Uji Kekerasan Rockwell .....	28
<b>Gambar 3. 9</b> Badan Uji Impact Tipe Charpy .....	35
<b>Gambar 3. 10</b> Dimensi Benda uji dan Cara Menempatkan Benda Uji .....	37
<b>Gambar 3. 11</b> Pengaruh Suhu terhadap Tingkat Kekentalan Minyak Pelumas .....	38
<b>Gambar 3. 12</b> Tes Tetes Minyak Pelumas .....	38
<b>Gambar 3. 13</b> Jatuhnya bola baja pada tabung yang menentukan kekentalan .....	39
<b>Gambar 3. 14</b> Berjana berlubang .....	39
<b>Gambar 3. 15</b> Pengujian Perbedaan Kekentalan .....	41
<b>Gambar 4. 1</b> Efek Waktu Mulai Oleh Cetane .....	57
<b>Gambar 4. 2</b> Metode Pengukuran Kekentalan Kinematic Dengan Cannon dan Viscometer Tipe Fenske .....	59
<b>Gambar 4. 3</b> Gesekan Bergeser .....	61
<b>Gambar 4. 4</b> Pelumasan Permukaan Bergeser Paralel .....	62
<b>Gambar 4. 5</b> Pelumasan Permukaan Bergeser Miring .....	63
<b>Gambar 4. 6</b> Distribusi Tekanan pada Pelumasan Sempurna .....	63
<b>Gambar 4. 7</b> Pipa Baja Seamless .....	71
<b>Gambar 4. 8</b> Pipa Baja Welded .....	71
<b>Gambar 4. 9</b> Pipa Baja Ductile .....	71
<b>Gambar 4. 10</b> Pelat .....	75
<b>Gambar 4. 11</b> Butt welded component .....	77
<b>Gambar 4. 12</b> Socket welded component .....	78
<b>Gambar 4. 13</b> Threaded Component .....	78
<b>Gambar 4. 14</b> Dimensi Elbow .....	79
<b>Gambar 4. 15</b> Flange Tipe Soket .....	80
<b>Gambar 4. 16</b> Tipe Slip On .....	81
<b>Gambar 4. 17</b> Tipe Slip On .....	81
<b>Gambar 4. 18</b> Weldneck Flanges .....	81
<b>Gambar 4. 19</b> Threaded Flanges .....	82

<b>Gambar 4. 20</b> Blind Flanges.....	82
<b>Gambar 4. 21</b> Spectable Blind Fanges.....	82
<b>Gambar 4. 22</b> Dimensi Flanges.....	83
<b>Gambar 4. 23</b> Siku .....	84
<b>Gambar 5. 1</b> Engine Drawing Bilge Water System .....	90
<b>Gambar 5. 2</b> Engine Drawing Fuel Oil System .....	91
<b>Gambar 5. 3</b> Contoh Daftar Suku Cadang .....	92
<b>Gambar 5. 4</b> Receiver .....	93



## **PENDAHULUAN**

---

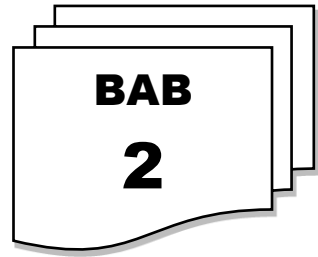
### **1.1 PENGERTIAN BAHAN TEKNIK**

Bahan teknik adalah semua unsur atau zat yang yg berbentuk padat, cair, atau gas yang banyak digunakan untuk kebutuhan keperluan dunia teknik ataupun industri sesuai dengan jenis pekerjaan dan hasil kerja yang ingin dicapai. Sementara ini persediaan bahan-bahan yang diperlukan manusia untuk mengembangkan kehidupannya melalui teknologi hasil ciptaannya semakin terasa keterbatasannya. Ini akan menuntut pemakai bahan menjadi lebih efektif dan efisien. Untuk pemakaian bahan yang efektif dan efisien maka perlu dikenali dengan baik segala macam sifat bahan, disamping itu perlu memiliki wawasan yang lebih luas mengenai bahan yang tersedia.

### **1.2 TUJUAN**

Adapun tujuan mempelajari buku bahan Teknik ini adalah mahasiswa memiliki kemampuan mempersiapkan pemilihan bahan teknik, melakukan pemilihan bahan teknik, menghitung kebutuhan bahan dan melakukan pengujian bahan khususnya untuk bidang permesinan kapal perikanan. Dimana di buku tersebut menjelaskan pengetahuan bahan teknik dengan menjelaskan klasifikasi Bahan Teknik dimana pada Bab I menjelaskan identifikasikan bahan Teknik, jenis dan spesifikasi bahan Teknik, dan pemilihan yang tepat penggunaan peralatan dan Bahan Teknik secara umum. Bab II menjelaskan tentang pengujian bahan Teknik serta karakteristik, metode dan prosedur pengujiannya secara umum. Bab III menjelaskan kandungan bahan logam dan bahan cair serta bahan perpak dan lain-lain yang sering digunakan di bidang permesinan kapal dan dijelaskan juga di Bab V teruntuk kebutuhan bahan Teknik khususnya di kapal-kapal perikanan.





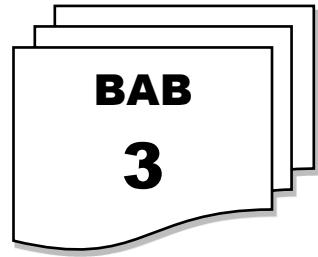
## KLASIFIKASI BAHAN TEKNIK

---

### 2.1 IDENTIFIKASI BAHAN TEKNIK

Bahan teknik yang digunakan di kapal-kapal perikanan adalah bahan teknik padat meliputi logam, non logam dan komposit. Bahan teknik cair meliputi bahan bakar dan minyak lumas. Bahan teknik gas meliputi oksigen dan asitelin. Adapun identifikasi bahan teknik sebagai bahan kerja yang banyak digunakan di atas kapal perikanan adalah sebagai berikut:

1. Logam adalah unsur kimia yang mempunyai sifat-sifat kuat, liat, keras, penghantar listrik dan panas, serta memiliki titik cair tinggi. Unsur-unsur logam umumnya berwujud padat pada suhu dan tekanan normal, kecuali raksa yang memiliki wujud cair. Pada umumnya unsur logam dapat ditempa sehingga dapat dibentuk menjadi benda ataupun benda kerja lainnya. Pada kapal bahan tersebut digunakan dalam melakukan kerja bangku, bahan asah kerja bubut dan bahan sambung kerja las SMAW. Benda kerja meliputi pelat, perpipaan termasuk peralatan tangkap yang berkaitan dengan bahan logam serta bahan alat-alat ukur berair raksa pada mesin.
2. Non Logam adalah kelompok unsur kimia yang bersifat elektronegatif, yang lebih mudah menarik elektron valensi dari atom lain daripada melepaskannya atau dapat dikatakan adalah unsur yang tidak memiliki sifat seperti logam. Pada umumnya unsur-unsur non logam berwujud gas dan padat pada suhu dan tekanan normal. Pada Kapal digunakan sebagai bahan kelistrikan, bahan elektronik (seperti IC, transistor), bahan isolasi (panas, listrik dan getar), packing karet/ plastik (perapat cairan dan perapat gas), bahan insulasi palka dan freezer, bahan tali temali dan peralatan tangkap.



## PENGUJIAN BAHAN TEKNIK

---

### 3.1 KARAKTERISTIK BAHAN LOGAM

Karakteristik Bahan Logam. Bahan logam memiliki beberapa karakteristik. Adapun karakteristik tersebut digolongkan menjadi empat sifat, yaitu:

#### a. Sifat mekanis

Sifat mekanis suatu logam adalah kemampuan atau kelakuan logam untuk menahan beban yang diberikan, baik beban statis maupun dinamis pada suhu biasa, suhu tinggi, ataupun suhu di bawah 0° C. Beban statis adalah beban yang tetap, baik besar maupun arahnya pada setiap saat, sedangkan beban dinamis adalah beban yang besar dan arahnya berubah menurut waktu. Beban statis dapat berupa beban tarik, tekan lentur, puntir, geser, dan kombinasi dari beban tersebut. Sementara itu, beban dinamis dapat berupa beban tiba-tiba, berubah-ubah, dan beban jalar. Sifat mekanis logam meliputi kekuatan (kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa menyebabkan bahan tersebut menjadi patah), kekerasan (kemampuan bahan untuk tahan terhadap goresan, pengikisan, penetrasi), kekenyalan (kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk yang permanen setelah tegangan dihilangkan), kekakuan (kemampuan bahan untuk menerima beban tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk atau defleksi), keliatan, kegetasan, keuletan, tahan aus, batas penjaralan, dan kekuatan stress rupture. Berikut ini merupakan pembagian dari sifat mekanis, yaitu:

- 1) Sifat logam pada pembeban Tarik. Bila suatu logam dibebani beban tarik, maka akan mengalami deformasi, yaitu perubahan ukuran atau bentuk karena pengaruh beban yang dikenakan padanya. Deformasi ini dapat terjadi secara elastis dan plastis. Deformasi elastis yaitu suatu perubahan yang segera hilang kembali apabila beban ditiadakan. Sedangkan



## PEMILIHAN BAHAN TEKNIK

---

### 4.1 KANDUNGAN BAHAN TEKNIK

a. **Bahan teknik logam ferro. Yang termasuk ke dalam logam ferro adalah besi, baja dan besi tuang.**

1) Besi. Besi dan baja baik dalam bentuk bahan, perkakas atau mesin-mesin, telah melalui beberapa proses pembuatan mulai dari bahan asal dari dalam tanah berbentuk butir-butir yang disebut bijih-bijih besi seperti:

- a) Batu besi merah, mengandung 50% besi;
- b) Batu besi magnet, mengandung 60% besi;
- c) Batu besi coklat, mengandung 40% besi; dan
- d) Batu besi kalsit mengandung 40% besi.

Besi digunakan sebagai bahan paduan untuk pembuatan besi tuang (4% karbon), besi tempa (1% besi rongsokan), besi lunak (0.1-0.3% karbon), baja karbon sedang (0.4-0.6% karbon) dan baja karbon tinggi (0.7-1.5% karbon).

2) Baja. Yang dimaksud dengan baja adalah paduan besi dan karbon dengan kadar antara 0.08-1.7%. Jenis-jenis bahan teknik baja adalah:

- a) Baja Lunak merupakan paduan antara besi dan karbon dengan kadar 0.1-0.3% yang memiliki sifat dapat ditempa dan liat. Baja lunak tersebut digunakan untuk membuat mur, baut, pipa dan sekrup.
- b) Baja karbon sedang merupakan paduan antara besi dan karbon dengan kadar 0.4-0.6% yang memiliki sifat lebih kenyal. Baja karbon sedang tersebut digunakan untuk membuat poros, rel baja dan paron.



## KEBUTUHAN BAHAN TEKNIK

---

### 5.1 PERHITUNGAN KEBUTUHAN BAHAN TEKNIK

#### a. Menghitung Keperluan Bahan Logam.

Yang dimaksud disini bahan logam adalah bukan suku cadang, namun meliputi alat ukur, alat lukis, pelat, pipa, siku, elbow, mur dan baut, washer dan lain-lain yang terkait dengan kerja bangku, kerja bubut dan kerja las. Perhitungan keperluan bahan ini haruslah diperhatikan terkait perawatan permesinan di atas kapal. Sebagai contoh perpipaan dengan berbagai jenis logam dan ukuran harus tersedia untuk mengganti pipa dalam mengatasi kerusakan/ kebocoran akibat korosif.

#### b. Menghitung Keperluan Bahan Bakar

##### 1) Generator

Specific Fuel Consumption (SFC) adalah konsumsi bahan bakar spesifik dari suatu generator, berdasarkan pada jumlah pemakaian bahan bakar yang dibagi dengan daya output motor penggerak. Dalam perhitungan estimasi yang dilakukan disini, daya output motor penggerak (brake horsepower, flywheel horsepower) dianggap sama dengan daya yang dikonsumsi (daya beban), walau sebenarnya ada faktor efisiensi. Jika tidak tercantum pada spesifikasi yang ditulis pabrikan generator, maka dapat menggunakan data Diesel engine 209-178 g/kw/hr, nilai rata-rata = 194 g/kw/hr. Berat jenis suatu bahan bakar bergantung pada temperatur dan kandungannya, secara umum dapat diambil harga rata-rata Solar 0,832 kg/l. Jika beban listrik adalah 100.000 watt atau 100kw, dan digunakan terus-menerus selama 24 jam sehari. Harap perhatikan satuan daya, jika menggunakan satuan kva maka harus dikalikan *power factor* untuk mendapat daya dalam watt. Maka berdasarkan nilai rata-rata Specific Fuel Consumption (Konsumsi Bahan Bakar

## DAFTAR PUSTAKA

- Alosius S, 1995. Pengetahuan Logam dengan Perkakas Tangan dan Mesin Sederhana. Angkasa, Bandung
- ASM Handbook.1990a. Material Properties.ASM International  
\_\_\_\_\_.1990b. Corrosion. ASM International  
\_\_\_\_\_.1990c. Materials Testing. ASM International
- Astilleros Gondan, Spain, 2010, Engine Drawing K.R.L. Madidihang 03, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta
- ASTM.1990.American Standar Testing Materials.
- Atmanto H. dan Daryanto.2007. Ilmu Bahan. Bumi Aksara. Jakarta
- B.J.M. Beumer, 1978, Ilmu Bahan Logam, Jilid I, PT. Bhatara Karya Aksara, Jakarta
- B.J.M. Beumer, 1979, Ilmu Bahan Logam, Jilid II, PT. Bhatara Karya Aksara, Jakarta
- B.J.M. Beumer, 1980, Ilmu Bahan Logam, Jilid III, PT. Bhatara Karya Aksara, Jakarta
- Callister, W.D., and Rethwicsch, D.G.1997.Material Science and Engineering, John Wiley and Sons. New York.
- Caterpillar, SEBP3816, 2004, Parts Manual C18 Industrial Engine, Caterpillar Form No. SERP3816
- Darsono, B.Sc, Suhadi, 1977, Ilmu Bahan Listrik I, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Depdikbud, Jakarta
- Daryanto, 2007.Besi dan Baja. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dieter, G., Djaprie, S., 1987. Metalurgi Mekanik. Edisi Ketiga, Jakarta, Erlangga
- Gibson, A.G.dan Mouritz.2006. Fire Properties of Polimer Composite Materials. Springer. Netherland.
- Ing. K.W. Vohdin, Prof. Dr., Basir Latief, S. Zeiroeddin, 1981, Mengolah Logam, Pradnya Paramita, Jakarta
- Ir. Suharto. 1992. Teori Bahan dan Pengaturan Teknik,: Rineka Cipta, PT Asdi Mahastya.,Jakarta.
- Jones, D.A.1991.Principle and Prevention of Coorosion. Macmillan Publishing Company. New York.
- Kasbollah M.P. Drs. Salipoen T.S Drs., 1979, Pengetahuan Bahan dan Perkakas Otomotif I, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Dekdikbud, Jakarta

- Kasbollah M.P. Drs. Salipoen T.S Drs., 1982, Pengetahuan Bahan dan Perkakas Otomotif II, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Dekdikbud, Jakarta
- M.H.A. Kempster, 1976, Materials for Engineers, Hodder and Stoughton London
- Soedjono B.Sc, Mashudi B.Sc., 1978, Pengetahuan Logam 1, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Dekdikbud, Jakarta
- Surdia T., 1997. Pengantar Ilmu Bahan. Pradnya Paramita. Jakarta
- Tata Surdia MS. Met.E. Prof. Ir., Shinroku Saito Prof. Dr., 1992, Pengetahuan Bahan Teknik, PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Trethewey K.R. and Chamberlain, J. 1991. Korosi, PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wahyudin K. Ir., Wahjoe Hidayat., 1979, Pengetahuan Logam 2, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Dekdikbud, Jakarta
- Yefri Chan. 2010, Perancangan Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Jakarta: Universitas Uhamka. Yogyakarta.

## PROFIL PENULIS

### **Juniawan Preston Siahaan, A.Pi., MT**



Penulis dosen tetap Program Studi Permesinan Kapal di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai. Penulis menempuh D4 Permesinan Perikanan di Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, S2 Teknik Elektro di Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN). Mata Kuliah yang diampu oleh penulis adalah Motor Bakar, Teknologi Mekanik, Termodinamika dan Transmisi Panas, Dinas Jaga Mesin, Instalasi Tenaga Kapal, Sistem Pengendalian dan Otomatisasi, Mesin Refrigerasi, Teknik Listrik dan Ilmu Bahan Teknik. Penulis memiliki sertifikat kompetensi kepelautan yakni Ahli Tehnika Penangkapan Ikan Tingkat I, Ahli Tehnika Tingkat III, The Netherland Certificate of Competency III/4 dan Engine Room Watchkeeping 3/E Japan. Pengalaman bekerja di KM. Mitramas 03, 2/E (1998 s.d 2001), MV. Zaandam, MV. Rotterdam, MV. Statendam (2002 s.d 2004), KM. Madidihang 01, 2/E (2005 s.d 2006), KM. Madidihang 01, C/E (2007), KM. Madidihang 02, C/E (2008), MV. Wakashiomaru, 2/E (2009) dan KM. Madidihang 03, C/E (2010 s.d 2012). Saat ini penulis juga menjabat sebagai Wakil Direktur I di Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.

Buku – Buku yang telah disusun oleh penulis:

1. Sifat-sifat Bahan Bakar dan Minyak Pelumas, 2011
2. Dasar-dasar Listrik, 2011
3. Pengukuran Teknik, 2011

BAHAN TEKNIK:

## TEKNOLOGI MEKANIK PERMESINAN KAPAL

**B**ahan teknik adalah semua unsur atau zat yang yg berbentuk padat, cair, atau gas yang banyak di gunakan untuk kebutuhan keperluan dunia teknik ataupun industri sesuai dengan jenis pekerjaan dan hasil kerja yang ingin dicapai. Bahan teknik yang digunakan di kapal-kapal perikanan adalah bahan teknik padat meliputi logam, non logam dan komposit. Bahan teknik cair meliputi bahan bakar dan minyak lumas. Bahan teknik gas meliputi oksigen dan asitelin. Adapun tujuan mempelajari buku bahan Teknik ini adalah mahasiswa memiliki kemampuan mempersiapkan pemilihan bahan teknik, melakukan pemilihan bahan teknik, menghitung kebutuhan bahan dan melakukan pengujian bahan khususnya untuk bidang permesinan kapal perikanan.



Penerbit

**widina**

[www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)

ISBN 978-623-459-305-1



9 786234 593051