

PEMERINTAH PROVINSI KEPULAUAN RIAU  
DINAS PENDIDIKAN

**SMK NEGERI 5 TANJUNGPINANG**

Kompetensi Keahlian: Teknik Kapal Niaga

**BUKU TEKS**

**ORIENTASI TEKNIK DASAR  
TEKNIKA KAPAL NIAGA**

Basic Orientation of Marine Engineering Practice

Oleh:

**JOKO DARMONO, ST**

NIP 197305312022211003

*Pengenalan Praktikal Bengkel, Perkakas, dan Lingkungan Kerja Teknik Kapal*

**TANJUNGPINANG**

2026

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku teks berjudul "Orientasi Teknik Dasar Teknik Kapal Niaga" ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun untuk peserta didik fase E (kelas X) Kompetensi Keahlian Teknik Kapal Niaga di SMK Negeri 5 Tanjungpinang pada tahun 2026.

Buku ini dirancang sebagai jembatan antara teori dan praktik — memperkenalkan peserta didik secara langsung pada lingkungan kerja, peralatan, dan teknologi dasar yang akan mereka gunakan secara mendalam pada kelas-kelas berikutnya. Pendekatan 'orientasi praktikal terbatas' memungkinkan peserta didik membangun fondasi keterampilan dan kepercayaan diri sebelum mempelajari kompetensi teknis yang lebih kompleks.

Buku ini mencakup delapan topik utama: (1) Pengantar Bengkel dan Lingkungan Kerja Teknik, (2) Pengenalan dan Penggunaan Perkakas Tangan Dasar, (3) Pengenalan Alat Ukur Dasar, (4) Praktik Dasar Kerja Bangku (Bench Work), (5) Pengenalan Dasar Pengelasan dan Pematrian, (6) Pengenalan Komponen Dasar Permesinan Kapal, (7) Pengenalan Dasar Kelistrikan dan Elektronika, serta (8) Keselamatan Kerja di Bengkel dan Simulasi Kamar Mesin. Setiap bab dilengkapi prosedur praktik langkah demi langkah, lembar kerja, dan latihan soal.

Semoga buku ini menjadi panduan praktis yang membangun fondasi kuat bagi peserta didik untuk melangkah ke jenjang pembelajaran teknik kapal yang lebih mendalam.

Tanjungpinang, 2026  
Penulis,

**Joko Darmono, ST**  
NIP 197305312022211003

# DAFTAR ISI

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Kata Pengantar                                                          | ii        |
| Daftar Isi                                                              | iii       |
| <b>BAB I — PENGANTAR BENGKEL DAN LINGKUNGAN KERJA TEKNIKA</b>           | <b>1</b>  |
| 1.1 Tata Letak dan Fungsi Bengkel Teknik Kapal                          | 1         |
| 1.2 Kompetensi yang Akan Dicapai                                        | 3         |
| 1.3 Tata Tertib dan Etika Kerja di Bengkel                              | 4         |
| <b>BAB II — PENGENALAN DAN PENGGUNAAN PERKAKAS TANGAN DASAR</b>         | <b>7</b>  |
| 2.1 Identifikasi Perkakas Tangan Dasar                                  | 7         |
| 2.2 Praktik Penggunaan Perkakas Pemukul dan Pemotong                    | 10        |
| 2.3 Praktik Penggunaan Kunci dan Obeng                                  | 12        |
| 2.4 Rangkuman & Latihan Bab II                                          | 14        |
| <b>BAB III — PENGENALAN ALAT UKUR DASAR</b>                             | <b>17</b> |
| 3.1 Alat Ukur Panjang dan Dimensi                                       | 17        |
| 3.2 Praktik Membaca Jangka Sorong dan Mikrometer                        | 20        |
| 3.3 Alat Ukur Sudut dan Kerataan                                        | 22        |
| 3.4 Rangkuman & Latihan Bab III                                         | 24        |
| <b>BAB IV — PRAKTIK DASAR KERJA BANGKU (BENCH WORK)</b>                 | <b>27</b> |
| 4.1 Pengertian dan Lingkup Kerja Bangku                                 | 27        |
| 4.2 Praktik Mengikir dan Menggergaji                                    | 29        |
| 4.3 Praktik Menandai dan Mengebor                                       | 32        |
| 4.4 Rangkuman & Latihan Bab IV                                          | 34        |
| <b>BAB V — PENGENALAN DASAR PENGELASAN DAN PEMATRIAN</b>                | <b>37</b> |
| 5.1 Keselamatan Dasar Area Pengelasan                                   | 37        |
| 5.2 Pengenalan Las SMAW Dasar                                           | 39        |
| 5.3 Pengenalan Pematrian (Soldering)                                    | 42        |
| 5.4 Rangkuman & Latihan Bab V                                           | 44        |
| <b>BAB VI — PENGENALAN KOMPONEN DASAR PERMESINAN KAPAL</b>              | <b>47</b> |
| 6.1 Komponen Dasar Motor Diesel                                         | 47        |
| 6.2 Komponen Dasar Pompa dan Sistem Perpipaan                           | 50        |
| 6.3 Praktik Identifikasi Komponen di Model/Trainer                      | 52        |
| 6.4 Rangkuman & Latihan Bab VI                                          | 54        |
| <b>BAB VII — PENGENALAN DASAR KELISTRIKAN DAN ELEKTRONIKA</b>           | <b>57</b> |
| 7.1 Komponen Dasar Rangkaian Listrik                                    | 57        |
| 7.2 Praktik Pengukuran dengan Multimeter                                | 60        |
| 7.3 Pengenalan Komponen Elektronika Dasar                               | 62        |
| 7.4 Rangkuman & Latihan Bab VII                                         | 64        |
| <b>BAB VIII — KESELAMATAN KERJA DI BENGKEL DAN SIMULASI KAMAR MESIN</b> | <b>67</b> |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 8.1 Penggunaan APD di Bengkel                           | 67 |
| 8.2 Prosedur Darurat di Bengkel dan Workshop            | 70 |
| 8.3 Orientasi Kunjungan Kamar Mesin (Simulasi/Lapangan) | 72 |
| 8.4 Rangkuman & Latihan Bab VIII                        | 75 |
| Daftar Pustaka                                          | 78 |
| Glosarium                                               | 80 |

## BAB I — PENGANTAR BENGKEL DAN LINGKUNGAN KERJA TEKNIKA

### 1.1 Tata Letak dan Fungsi Bengkel Teknik Kapal

Bengkel teknik kapal (marine engineering workshop) adalah ruang praktik yang dirancang khusus untuk melatih keterampilan dasar yang akan digunakan peserta didik kelak di kamar mesin kapal sesungguhnya. Memahami tata letak dan fungsi setiap area bengkel adalah langkah pertama sebelum memulai praktik.

| Area Bengkel                               | Fungsi                                                                            | Peralatan Utama                                            |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Area Kerja Bangku (Bench Work Area)        | Praktik mengikir, menggergaji, menandai, mengebor manual                          | Ragum, meja kerja, kikir, gergaji besi, penggaris, jangka  |
| Area Perkakas Bertenaga (Power Tools Area) | Praktik menggunakan bor listrik, gerinda, dan alat bertenaga lain                 | Bor duduk, bor tangan, gerinda tangan dan duduk            |
| Area Pengelasan (Welding Bay)              | Praktik dasar pengelasan dan pemotongan                                           | Mesin las SMAW, APD las, meja las, exhaust fan             |
| Area Mesin Perkakas (Machine Tools Area)   | Pengenalan mesin bubut dan frais (untuk kelas lanjutan)                           | Mesin bubut, mesin frais skala kecil                       |
| Area Trainer Permesinan                    | Model/trainer komponen mesin diesel, pompa, sistem kelistrikan untuk pembelajaran | Cutaway engine model, trainer pompa, panel listrik latihan |
| Area Penyimpanan Alat (Tool Store)         | Penyimpanan dan pengelolaan perkakas bengkel                                      | Lemari alat, rak, shadow board                             |
| Area K3 dan P3K                            | Tempat APD, kotak P3K, dan informasi keselamatan                                  | APD lengkap, kotak P3K, APAR, eyewash station              |

#### Mengapa Orientasi Bengkel Penting di Fase E?

Sebelum mempelajari kompetensi teknis mendalam di kelas XI dan XII, peserta didik fase E perlu:

- Mengenal lingkungan bengkel dan merasa nyaman bekerja di dalamnya
- Memahami fungsi dasar peralatan tanpa tekanan untuk menguasai secara mendalam
- Membangun kebiasaan keselamatan kerja sejak dini
- Mendapatkan gambaran nyata tentang pekerjaan teknik kapal sebelum memutuskan fokus pembelajaran lanjutan

### 1.2 Kompetensi yang Akan Dicapai

1. Mengidentifikasi tata letak dan fungsi area bengkel teknik kapal.
2. Mengidentifikasi dan menggunakan perkakas tangan dasar dengan benar dan aman.

3. Menggunakan alat ukur dasar (jangka sorong, mikrometer) untuk pengukuran sederhana.
4. Melakukan praktik dasar kerja bangku: mengikir, menggergaji, menandai, dan mengebor.
5. Mengenal dasar-dasar pengelasan dan pematrian sebagai pengantar keterampilan lanjutan.
6. Mengidentifikasi komponen dasar permesinan kapal melalui model/trainer.
7. Mengenal komponen dasar kelistrikan dan elektronika serta menggunakan multimeter dasar.
8. Menerapkan keselamatan kerja di bengkel dan memahami orientasi dasar kamar mesin.

### 1.3 Tata Tertib dan Etika Kerja di Bengkel

| Aturan                       | Penjelasan                                                                                            |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wajib APD                    | Setiap masuk bengkel WAJIB mengenakan wearpack, safety shoes, dan kacamata pelindung minimal          |
| Izin Penggunaan Alat         | Tidak boleh menggunakan alat tanpa izin dan pengawasan instruktur, terutama power tools dan mesin las |
| Kebersihan Area Kerja        | Setiap selesai praktik, area kerja dan alat harus dibersihkan dan dikembalikan ke tempatnya           |
| Larangan Bercanda Berlebihan | Bengkel adalah lingkungan berbahaya — bercanda berlebihan dapat menyebabkan kecelakaan serius         |
| Pelaporan Kerusakan          | Setiap kerusakan alat atau kondisi tidak aman harus segera dilaporkan kepada instruktur               |
| Disiplin Waktu               | Hadir tepat waktu dan mengikuti briefing keselamatan sebelum memulai praktik                          |
| Tanggung Jawab Bersama       | Setiap peserta didik bertanggung jawab atas keselamatan diri sendiri dan rekan kerja di sekitarnya    |

## BAB II — PENGENALAN DAN PENGGUNAAN PERKAKAS TANGAN DASAR

### 2.1 Identifikasi Perkakas Tangan Dasar

| Perkakas                        | Fungsi Dasar                                  | Cara Mengidentifikasi                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Palu (Hammer)                   | Memukul, menempa, melepas komponen yang macet | Bentuk kepala (datar/bulat); berat bervariasi 0,2-1,5 kg untuk palu biasa |
| Pahat (Chisel)                  | Memotong dan mengupas material logam          | Ujung tajam pipih atau runcing; digunakan bersama palu                    |
| Tang (Pliers)                   | Memegang, memuntir, memotong kawat            | Rahang bergerigi (kombinasi) atau halus (lancip)                          |
| Obeng (Screwdriver)             | Mengencangkan/melonggarkan sekrup             | Ujung pipih (minus) atau silang (plus/Phillips)                           |
| Kunci Pas/Ring (Wrench/Spanner) | Mengencangkan/melonggarkan baut dan mur       | Ukuran tertera di badan kunci (dalam mm atau inch)                        |
| Gergaji Besi (Hacksaw)          | Memotong logam secara manual                  | Bingkai dengan mata gergaji yang dapat diganti                            |
| Kikir (File)                    | Menghaluskan dan meratakan permukaan logam    | Permukaan bergerigi; berbagai profil (datar, bulat, segitiga)             |

### 2.2 Praktik Penggunaan Perkakas Pemukul dan Pemotong

#### Lembar Kerja: Praktik Dasar Menggunakan Palu dan Pahat

- Persiapan: Kenakan APD lengkap (kacamata safety wajib). Jepit benda kerja (pelat logam lunak) pada ragum dengan kuat.
- Posisi: Pegang pahat dengan tangan kiri (untuk yang tidak kidal) pada sudut sekitar 30° terhadap permukaan benda kerja.
- Pemukulan: Pegang palu dengan tangan kanan, pukul kepala pahat dengan pandangan FOKUS PADA UJUNG PAHAT, bukan pada kepala palu.
- Evaluasi: Periksa hasil potongan — apakah rata dan sesuai garis yang ditandai sebelumnya?
- Keselamatan: Selalu pastikan tidak ada orang lain berada di lintasan pukulan atau arah terlemparnya serpihan logam.

#### Kesalahan Umum Pemula saat Menggunakan Palu dan Pahat

- Melihat kepala palu, bukan ujung pahat — menyebabkan pukulan meleset dan dapat melukai jari
- Memegang pahat terlalu dekat dengan ujung yang dipukul — berisiko jari terkena pukulan
- Tidak menggunakan kacamata pelindung — serpihan logam dapat

melukai mata • Memukul terlalu keras di awal — sebaiknya mulai dengan pukulan ringan untuk membangun kontrol

## 2.3 Praktik Penggunaan Kunci dan Obeng

---

### Lembar Kerja: Praktik Mengencangkan dan Melonggarkan Baut

14. Identifikasi ukuran baut/mur menggunakan jangka sorong atau dengan mencoba beberapa ukuran kunci.
15. Pilih kunci pas atau kunci ring dengan ukuran yang TEPAT — tidak boleh longgar.
16. Posisikan kunci tegak lurus pada kepala baut/mur.
17. Untuk melonggarkan: putar berlawanan arah jarum jam (kecuali ulir kiri). Untuk mengencangkan: putar searah jarum jam.
18. TARIK kunci ke arah tubuh — jangan mendorong. Ini mencegah cedera jika kunci tiba-tiba slip.
19. Untuk obeng: pilih ukuran dan jenis (minus/plus) yang sesuai dengan slot sekrup. Tekan dengan kuat sambil memutar untuk mencegah slip.

### SOAL LATIHAN BAB II

#### A. Pilihan Ganda

20. Saat menggunakan pahat dan palu, mata harus fokus pada...  
a. Kepala palu    b. Ujung pahat    c. Tangan yang memegang pahat    d. Ragum
21. Arah yang benar saat menggunakan kunci untuk melonggarkan baut adalah...  
a. Mendorong menjauh dari tubuh    b. Menarik ke arah tubuh    c. Mendorong ke samping    d. Tidak masalah arahnya

#### B. Soal Uraian

22. Sebutkan 7 perkakas tangan dasar dan jelaskan fungsi masing-masing!
23. Jelaskan langkah-langkah praktik yang benar saat menggunakan palu dan pahat untuk memotong logam!
24. Sebutkan 4 kesalahan umum pemula saat menggunakan palu dan pahat dan cara menghindarinya!
25. Jelaskan prosedur yang benar saat mengencangkan baut menggunakan kunci pas!

## BAB III — PENGENALAN ALAT UKUR DASAR

### 3.1 Alat Ukur Panjang dan Dimensi

| Alat Ukur                       | Ketelitian                          | Fungsi Dasar                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Penggaris Baja (Steel Rule)     | 0,5-1 mm                            | Pengukuran panjang sederhana dan penandaan garis                     |
| Jangka Sorong (Vernier Caliper) | 0,02-0,05 mm (atau 0,01 mm digital) | Mengukur diameter luar, dalam, dan kedalaman dengan presisi sedang   |
| Mikrometer                      | 0,01 mm                             | Mengukur dimensi presisi tinggi (diameter poros, ketebalan material) |
| Meteran Gulung (Measuring Tape) | 1 mm                                | Pengukuran jarak/panjang yang lebih besar                            |

### 3.2 Praktik Membaca Jangka Sorong dan Mikrometer

#### Lembar Kerja: Praktik Pengukuran dengan Jangka Sorong

26. Bersihkan rahang jangka sorong dan benda kerja yang akan diukur.
27. Tutup rahang jangka sorong sepenuhnya dan periksa apakah skala menunjukkan nol (kalibrasi nol).
28. Buka rahang dan jepit benda kerja dengan tekanan ringan dan merata (tidak terlalu kencang).
29. Baca skala utama (mm) pada posisi garis nol skala nonius.
30. Baca skala nonius — cari garis yang paling sejajar dengan skala utama, kalikan dengan ketelitian alat (0,02 atau 0,05 mm).
31. Jumlahkan hasil pembacaan skala utama dan nonius untuk mendapatkan hasil akhir.

#### Contoh Praktik Pengukuran

Latihan: Ukurlah diameter sebuah baut M10 menggunakan jangka sorong. Hasil yang diharapkan: Diameter baut M10 seharusnya menunjukkan sekitar 9,8-10,0 mm (tergantung toleransi pembuatan). Jika hasil pengukuran Anda menunjukkan nilai yang sangat berbeda (misalnya 8 mm atau 12 mm), periksa kembali: apakah kalibrasi nol sudah benar? Apakah rahang menjepit dengan benar tanpa miring?

#### Lembar Kerja: Praktik Pengukuran dengan Mikrometer

32. Periksa kalibrasi nol mikrometer — tutup rahang sepenuhnya tanpa benda kerja, pastikan skala menunjukkan nol.

33. Buka rahang dengan memutar thimble, masukkan benda kerja.
34. Putar thimble perlahan hingga terasa sedikit tahanan (gunakan ratchet stop jika tersedia agar tekanan konsisten).
35. Baca skala sleeve (garis horizontal, setiap divisi = 0,5 mm).
36. Baca skala thimble (garis yang sejajar dengan garis referensi sleeve, setiap divisi = 0,01 mm).
37. Jumlahkan kedua pembacaan untuk mendapatkan hasil akhir.

### 3.3 Alat Ukur Sudut dan Kerataan

| Alat Ukur                  | Fungsi                                                     |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| Busur Derajat (Protractor) | Mengukur dan menandai sudut                                |
| Siku-Siku (Try Square)     | Memeriksa kesikuan (90°) antara dua permukaan              |
| Waterpass (Spirit Level)   | Memeriksa kerataan horizontal/vertikal suatu permukaan     |
| Straight Edge              | Memeriksa kerataan permukaan dengan mengamati celah cahaya |

### SOAL LATIHAN BAB III

#### A. Pilihan Ganda

38. Ketelitian jangka sorong standar pada umumnya adalah... a. 0,001 mm b. 0,02-0,05 mm c. 0,5 mm d. 1 mm
39. Sebelum mengukur dengan jangka sorong, langkah pertama yang harus dilakukan adalah... a. Langsung mengukur benda kerja b. Memeriksa kalibrasi nol c. Membersihkan benda kerja saja d. Mencatat hasil sebelumnya

#### B. Soal Uraian

40. Jelaskan langkah-langkah praktik pengukuran yang benar menggunakan jangka sorong!
41. Jelaskan perbedaan ketelitian antara penggaris baja, jangka sorong, dan mikrometer!
42. Sebutkan 4 alat ukur sudut dan kerataan beserta fungsinya!
43. Mengapa kalibrasi nol penting dilakukan sebelum menggunakan alat ukur presisi seperti jangka sorong dan mikrometer?

## BAB IV — PRAKTIK DASAR KERJA BANGKU (BENCH WORK)

### 4.1 Pengertian dan Lingkup Kerja Bangku

Kerja bangku (bench work) adalah pekerjaan manual yang dilakukan di meja kerja/ragum menggunakan perkakas tangan untuk membentuk, menghaluskan, dan mempersiapkan benda kerja logam. Kerja bangku adalah keterampilan fundamental yang menjadi dasar bagi seluruh pekerjaan teknik permesinan.

| Jenis Pekerjaan Kerja Bangku       | Tujuan                                                             |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Menandai (Marking)                 | Memberi tanda referensi pada benda kerja sebelum dipotong/dibentuk |
| Memotong (Cutting)                 | Memotong benda kerja sesuai ukuran menggunakan gergaji besi        |
| Mengikir (Filing)                  | Menghaluskan dan meratakan permukaan logam                         |
| Mengebor (Drilling)                | Membuat lubang pada benda kerja                                    |
| Menggurdi Ulir (Tapping/Threading) | Membuat ulir dalam atau luar pada benda kerja                      |

### 4.2 Praktik Mengikir dan Menggergaji

#### Lembar Kerja: Praktik Menggergaji Pelat Logam

44. Jepit benda kerja pada ragum dengan posisi garis potong sedikit di atas rahang ragum (sekitar 5-10 mm).
45. Pasang mata gergaji dengan gigi menghadap ke depan (arah dorong).
46. Mulai potongan dengan gerakan pendek dan perlahan untuk membuat alur awal.
47. Lanjutkan dengan gerakan panjang menggunakan seluruh panjang mata gergaji — tekanan HANYA pada langkah maju.
48. Jaga gergaji tetap tegak lurus terhadap benda kerja — hindari memutar atau memiringkan.
49. Kurangi kecepatan saat mendekati akhir potongan untuk mencegah benda kerja patah secara tidak terkontrol.

#### Lembar Kerja: Praktik Mengikir Permukaan Rata

50. Jepit benda kerja pada ragum dengan permukaan yang akan dikikir sedikit di atas rahang ragum.
51. Pegang kikir dengan kedua tangan — satu di tangkai, satu di ujung.
52. Berdiri dengan posisi kaki agak terbuka untuk stabilitas, condongkan badan sedikit ke arah benda kerja.
53. Dorong kikir maju dengan tekanan merata, angkat sedikit saat menarik kembali.
54. Gunakan SELURUH panjang kikir, jangan hanya bagian tengah.

55. Periksa kerataan secara berkala menggunakan straight edge atau penggaris.

### 4.3 Praktik Menandai dan Mengebor

#### Lembar Kerja: Praktik Menandai dan Mengebor Lubang

56. Tandai posisi lubang menggunakan penggaris dan scriber (jarum penggores).
57. Buat tanda pusat menggunakan center punch dan palu — pukul dengan satu pukulan tegas.
58. Pasang mata bor sesuai diameter yang dibutuhkan pada chuck mesin bor.
59. Posisikan benda kerja di bawah mata bor, pastikan tanda pusat tepat di bawah ujung mata bor.
60. Jepit benda kerja dengan klem/ragum mesin bor — JANGAN PERNAH memegang benda kerja dengan tangan saat mengebor.
61. Nyalakan mesin bor, turunkan perlahan dengan tekanan konsisten hingga lubang selesai.
62. Gunakan cairan pendingin (coolant) jika tersedia untuk mencegah mata bor terlalu panas.

#### **K3 Penting saat Mengebor**

JANGAN PERNAH memegang benda kerja kecil dengan tangan langsung saat mengebor — mata bor dapat 'menangkap' benda kerja dan memutarinya dengan kecepatan tinggi, menyebabkan cedera serius. SELALU gunakan klem atau ragum mesin bor untuk menjepit benda kerja dengan aman. Jangan kenakan sarung tangan saat mengoperasikan mesin bor — risiko tersangkut.

### SOAL LATIHAN BAB IV

#### A. Pilihan Ganda

63. Saat menggergaji, tekanan diberikan pada langkah... a. Mundur b. Maju c. Maju dan mundur sama d. Tidak ada tekanan
64. Sebelum mengebor, langkah pertama setelah menandai posisi adalah... a. Langsung mengebor b. Membuat tanda pusat dengan center punch c. Memasang mata bor d. Menyalakan mesin

#### B. Soal Uraian

65. Jelaskan 5 jenis pekerjaan dalam kerja bangku (bench work) beserta tujuannya!
66. Jelaskan langkah-langkah praktik menggergaji pelat logam yang benar!
67. Jelaskan langkah-langkah praktik mengikir permukaan rata yang benar!

68. Mengapa benda kerja kecil tidak boleh dipegang langsung dengan tangan saat mengebor? Apa risikonya?

## BAB V — PENGENALAN DASAR PENGELASAN DAN PEMATRIAN

### 5.1 Keselamatan Dasar Area Pengelasan

Sebelum praktik pengelasan dasar, peserta didik fase E WAJIB memahami dan menerapkan keselamatan kerja area las secara menyeluruh. Pada tahap orientasi ini, praktik pengelasan dilakukan SANGAT TERBATAS dan SELALU di bawah pengawasan langsung instruktur.

| APD Wajib Area Las        | Fungsi                                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Helm Las (Welding Helmet) | Melindungi mata dan wajah dari radiasi UV/IR busur las    |
| Sarung Tangan Kulit Las   | Melindungi tangan dari panas dan percikan api             |
| Apron/Jaket Kulit Las     | Melindungi tubuh dari percikan api dan panas              |
| Sepatu Safety             | Melindungi kaki dari logam panas dan benda jatuh          |
| Pelindung Telinga         | Melindungi pendengaran dari kebisingan (jika area bising) |

#### Aturan Mutlak Area Pengelasan untuk Pemula

- TIDAK BOLEH mengelas tanpa pengawasan langsung instruktur
- TIDAK BOLEH melihat busur las tanpa helm las — dapat menyebabkan 'arc eye' (kebutaan sementara dan kerusakan retina)
- PASTIKAN area bebas dari bahan mudah terbakar sebelum memulai
- PASTIKAN ventilasi cukup — asap las berbahaya jika terhirup berlebihan
- JANGAN menyentuh logam yang baru dilas — tetap panas meskipun terlihat sudah tidak membara

### 5.2 Pengenalan Las SMAW Dasar

SMAW (Shielded Metal Arc Welding) adalah jenis las yang paling umum dan paling sesuai untuk pengenalan dasar karena peralatannya relatif sederhana.

#### Lembar Orientasi: Mengenal Peralatan Las SMAW

69. Mesin las (welding machine): sumber arus listrik untuk membentuk busur las.
70. Holder elektroda: pemegang batang las yang terhubung kabel positif/negatif.
71. Klem masa (ground clamp): menghubungkan benda kerja ke mesin las.
72. Elektroda (electrode): batang las yang meleleh membentuk sambungan.

### Demonstrasi Dasar (Diobservasi oleh Peserta Didik)

Pada tahap orientasi fase E, peserta didik mengamati demonstrasi pengelasan dasar oleh instruktur, mempelajari: cara menyalakan busur (striking the arc), menjaga jarak busur yang konsisten, dan gerakan dasar elektroda. Praktik langsung oleh peserta didik (jika dilakukan) sangat terbatas pada pengelasan titik sederhana di bawah pengawasan ketat.

## 5.3 Pengenalan Pematrian (Soldering)

---

Pematrian (soldering) adalah proses penyambungan logam menggunakan logam pengisi (solder) dengan titik leleh rendah, tanpa melelehkan logam dasar. Pematrian lebih aman untuk pemula dan sering digunakan dalam pekerjaan kelistrikan/elektronika dasar.

### Lembar Kerja: Praktik Dasar Pematrian Sederhana

73. Siapkan solder iron (setrika solder), timah solder (solder wire), dan komponen yang akan disambung.
74. Panaskan solder iron hingga mencapai suhu kerja (umumnya 300-350°C untuk elektronika).
75. Bersihkan permukaan yang akan disolder dari kotoran dan oksidasi.
76. Sentuhkan ujung solder iron ke titik sambungan selama 1-2 detik untuk memanaskan.
77. Sentuhkan timah solder ke titik sambungan yang panas (bukan ke ujung solder iron) hingga meleleh dan menyebar.
78. Angkat solder iron, biarkan sambungan dingin tanpa digerakkan.

## SOAL LATIHAN BAB V

### A. Pilihan Ganda

79. Melihat busur las tanpa helm las dapat menyebabkan... a. Pusing ringan b. Arc eye (kerusakan retina dan kebutaan sementara) c. Tidak ada efek d. Hanya silau sesaat
80. Pematrian (soldering) berbeda dari pengelasan karena... a. Menggunakan suhu lebih tinggi b. Melelehkan logam pengisi dengan titik leleh rendah, tanpa melelehkan logam dasar c. Tidak memerlukan panas d. Hanya untuk logam besar

### B. Soal Uraian

81. Sebutkan dan jelaskan 5 APD wajib di area pengelasan!
82. Jelaskan mengapa pemula tidak boleh mengelas tanpa pengawasan langsung instruktur!
83. Jelaskan komponen dasar peralatan las SMAW!

84. Jelaskan langkah-langkah praktik dasar pematrian (soldering) sederhana!

## BAB VI — PENGENALAN KOMPONEN DASAR PERMESINAN KAPAL

### 6.1 Komponen Dasar Motor Diesel

Sebagai pengantar untuk pembelajaran mendalam di kelas-kelas berikutnya, peserta didik fase E perlu mengenal komponen dasar motor diesel melalui model/trainer (cutaway engine) di bengkel sekolah.

| Komponen       | Fungsi Dasar                                                                             |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cylinder Block | Rangka utama mesin tempat silinder dan komponen lain terpasang                           |
| Piston         | Bergerak naik-turun dalam silinder, mengubah tekanan pembakaran menjadi gerak            |
| Connecting Rod | Menghubungkan piston dengan crankshaft, mengubah gerak naik-turun menjadi gerak putar    |
| Crankshaft     | Poros engkol yang mengubah gerak piston menjadi gerak putar untuk menggerakkan propeller |
| Cylinder Head  | Penutup atas silinder, tempat valve dan injector terpasang                               |
| Camshaft       | Poros nok yang mengatur waktu pembukaan valve                                            |
| Fuel Injector  | Menyemprotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar                                           |
| Turbocharger   | Memanfaatkan energi gas buang untuk mengompresi udara masuk, meningkatkan tenaga mesin   |

### 6.2 Komponen Dasar Pompa dan Sistem Perpipaan

| Komponen          | Fungsi Dasar                                                              |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Pompa Sentrifugal | Memindahkan fluida menggunakan gaya sentrifugal dari impeller berputar    |
| Impeller          | Komponen berputar dalam pompa yang mendorong fluida                       |
| Valve (Katup)     | Mengatur dan mengontrol aliran fluida dalam pipa                          |
| Strainer/Filter   | Menyaring kotoran dari fluida sebelum masuk sistem                        |
| Flange            | Sambungan pipa yang dapat dibuka-tutup menggunakan baut                   |
| Gasket            | Material penyegel antara dua permukaan sambungan untuk mencegah kebocoran |

### 6.3 Praktik Identifikasi Komponen di Model/Trainer

### **Lembar Kerja: Identifikasi Komponen pada Cutaway Engine Model**

Peserta didik secara berkelompok mengamati model cutaway engine yang tersedia di bengkel sekolah, dan diminta untuk:

85. Mengidentifikasi dan menyebutkan nama minimal 8 komponen utama yang terlihat pada model.
86. Menjelaskan secara singkat fungsi masing-masing komponen yang diidentifikasi.
87. Menggambar sketsa sederhana dari salah satu komponen dan memberi label bagian-bagiannya.
88. Mendiskusikan dengan kelompok bagaimana komponen-komponen tersebut bekerja bersama dalam siklus mesin diesel.

### **SOAL LATIHAN BAB VI**

#### **A. Pilihan Ganda**

89. Komponen yang mengubah gerak naik-turun piston menjadi gerak putar adalah...  
a. Cylinder Block   b. Connecting Rod dan Crankshaft   c. Cylinder Head   d. Turbocharger
90. Komponen yang berfungsi menyaring kotoran dari fluida sebelum masuk sistem adalah...  
a. Impeller   b. Flange   c. Strainer/Filter   d. Gasket

#### **B. Soal Uraian**

91. Sebutkan dan jelaskan fungsi 8 komponen dasar motor diesel!
92. Jelaskan fungsi pompa sentrifugal dan komponen utamanya (impeller)!
93. Jelaskan fungsi gasket dalam sistem perpipaan kapal!
94. Buatlah sketsa sederhana dari salah satu komponen mesin diesel yang Anda amati dan beri label bagian-bagiannya!

## BAB VII — PENGENALAN DASAR KELISTRIKAN DAN ELEKTRONIKA

### 7.1 Komponen Dasar Rangkaian Listrik

| Komponen                               | Simbol | Fungsi Dasar                                                                                          |
|----------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sumber Tegangan (Baterai/Power Supply) | +/-    | Menyediakan energi listrik untuk rangkaian                                                            |
| Saklar (Switch)                        | S      | Menghubungkan atau memutuskan rangkaian listrik                                                       |
| Resistor                               | R      | Menghambat aliran arus listrik                                                                        |
| Lampu (Bohlam)                         | L      | Mengubah energi listrik menjadi cahaya — sering digunakan sebagai indikator beban dalam praktik dasar |
| Kabel Penghantar                       | —      | Menghubungkan komponen dalam rangkaian                                                                |
| Sekring (Fuse)                         | F      | Melindungi rangkaian dari arus berlebih                                                               |

#### Hukum Dasar Kelistrikan (Pengantar)

Hukum Ohm adalah hukum dasar yang menjelaskan hubungan antara tegangan (V), arus (I), dan hambatan (R) dalam rangkaian listrik:

##### Hukum Ohm (Pengantar Dasar)

$V = I \times R$  V = Tegangan (Volt) | I = Arus (Ampere) | R = Hambatan (Ohm) Contoh sederhana: Jika tegangan baterai 12V dihubungkan ke resistor 6 Ohm, maka arus yang mengalir =  $12V \div 6\Omega = 2$  Ampere. Pemahaman dasar ini akan diperdalam pada mata pelajaran Sistem Kelistrikan Kapal di kelas berikutnya.

### 7.2 Praktik Pengukuran dengan Multimeter

#### Lembar Kerja: Praktik Dasar Penggunaan Multimeter

95. Kenali bagian-bagian multimeter: selector switch (pemilih fungsi), probe merah (positif), probe hitam (negatif/common), layar tampilan.
96. Untuk mengukur tegangan DC: putar selector ke posisi DCV, pasang probe merah ke kutub positif dan probe hitam ke kutub negatif sumber tegangan.
97. Untuk mengukur kontinuitas (apakah kabel/sirkuit terhubung): putar selector ke posisi continuity (simbol speaker/diode), sentuhkan kedua probe ke dua ujung yang akan diperiksa — bunyi 'beep' menandakan terhubung.

98. Untuk mengukur resistansi: putar selector ke posisi Ohm ( $\Omega$ ), sentuhkan probe ke kedua ujung resistor (PASTIKAN rangkaian tidak teraliri listrik saat mengukur resistansi).
99. Catat hasil pengukuran dan bandingkan dengan nilai yang diharapkan.

### K3 Penggunaan Multimeter

- JANGAN mengukur resistansi pada rangkaian yang masih teraliri listrik — dapat merusak multimeter
- Pastikan selector switch berada pada posisi dan rentang yang sesuai sebelum mengukur
- Untuk pengukuran arus (Ampere), multimeter harus dipasang SERI dalam rangkaian — kesalahan dapat menyebabkan korsleting
- Jangan menyentuh ujung probe logam saat mengukur tegangan tinggi

## 7.3 Pengenalan Komponen Elektronika Dasar

| Komponen                   | Fungsi Dasar                                                 | Ciri Fisik                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Dioda                      | Menyeearahkan arus (hanya mengalir satu arah)                | Komponen kecil dengan garis/cincin penanda kutub          |
| LED (Light Emitting Diode) | Memancarkan cahaya saat dialiri arus searah                  | Mirip dioda namun transparan/berwarna, memancarkan cahaya |
| Transistor                 | Menguatkan sinyal atau berfungsi sebagai saklar elektronik   | Komponen dengan 3 kaki (basis, kolektor, emitor)          |
| Kapasitor                  | Menyimpan energi listrik sementara                           | Bentuk silinder kecil atau keping pipih                   |
| Relay                      | Saklar elektromekanis yang dikendalikan sinyal listrik kecil | Kotak kecil dengan kumparan di dalamnya                   |

### SOAL LATIHAN BAB VII

#### A. Pilihan Ganda

100. Berdasarkan Hukum Ohm, jika tegangan 24V dan hambatan 8 Ohm, maka arus yang mengalir adalah... a. 2 A b. 3 A c. 4 A d. 6 A
101. Untuk mengukur kontinuitas kabel menggunakan multimeter, selector diputar ke posisi... a. DCV b. ACV c. Continuity/Ohm d. Ampere

#### B. Soal Uraian

102. Jelaskan Hukum Ohm dan berikan contoh perhitungan sederhana!
103. Jelaskan langkah-langkah praktik mengukur tegangan DC menggunakan multimeter!
104. Jelaskan fungsi dasar dioda, LED, dan transistor!
105. Mengapa kita tidak boleh mengukur resistansi pada rangkaian yang masih teraliri listrik?

## BAB VIII — KESELAMATAN KERJA DI BENGKEL DAN SIMULASI KAMAR MESIN

### 8.1 Penggunaan APD di Bengkel

| APD                        | Kapan Digunakan                                                                 | Fungsi                                                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Wearpack (Baju Kerja)      | Setiap kali masuk bengkel                                                       | Melindungi tubuh dan pakaian dari kotoran, percikan, dan bahaya fisik |
| Safety Shoes               | Setiap kali masuk bengkel                                                       | Melindungi kaki dari benda jatuh dan benda tajam                      |
| Kacamata Safety            | Pekerjaan dengan risiko serpihan (mengikir, menggerinda, mengebor)              | Melindungi mata dari serpihan logam                                   |
| Sarung Tangan              | Pekerjaan dengan benda tajam/panas (kecuali saat mengoperasikan mesin berputar) | Melindungi tangan dari luka dan panas                                 |
| Pelindung Telinga          | Area bising (dekat mesin gerinda, kompresor)                                    | Melindungi pendengaran dari kebisingan berlebih                       |
| Helm Las + APD Las Lengkap | Khusus area pengelasan                                                          | Melindungi dari radiasi UV/IR dan percikan api                        |
| Masker Debu                | Pekerjaan dengan debu logam (menggerinda, mengikir dalam jumlah banyak)         | Melindungi sistem pernapasan                                          |

### 8.2 Prosedur Darurat di Bengkel dan Workshop

| Jenis Darurat                             | Tindakan Awal                                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kebakaran Kecil                           | Padamkan dengan APAR yang sesuai jenis api (kelas A/B/C); jika tidak terkendali, evakuasi dan beritahu petugas |
| Luka Ringan (tergores, terpotong kecil)   | Bersihkan luka, beri pertolongan pertama dengan kotak P3K, laporkan ke instruktur                              |
| Luka Serius (perdarahan banyak, terjepit) | Segera hubungi instruktur, jangan menggerakkan korban jika cedera serius, panggil bantuan medis                |
| Mata Terkena Serpihan/Bahan Kimia         | Segera bilas dengan eyewash station selama minimal 15 menit, cari bantuan medis                                |
| Sengatan Listrik                          | JANGAN menyentuh korban secara langsung — matikan sumber listrik dahulu, baru berikan pertolongan              |
| Kebocoran Gas (area las)                  | Matikan sumber gas, evakuasi area, beritahu instruktur, pastikan ventilasi                                     |

### 8.3 Orientasi Kunjungan Kamar Mesin (Simulasi/Lapangan)

Sebagai puncak dari pembelajaran orientasi fase E, peserta didik melakukan kunjungan ke simulasi kamar mesin (engine room simulator) yang tersedia di sekolah, atau jika memungkinkan, kunjungan lapangan ke kapal yang bersandar di pelabuhan Tanjungpinang dengan pengawasan dan izin yang sesuai.

### Tujuan Kunjungan Orientasi

- Memberikan gambaran nyata tentang lingkungan kerja kamar mesin kapal sesungguhnya.
- Mengenal tata letak dasar kamar mesin: mesin utama, generator, panel kontrol, pompa-pompa.
- Memahami suasana kerja: kebisingan, panas, ruang terbatas — sebagai persiapan mental untuk karir di kapal.
- Mengamati interaksi perwira mesin dalam melaksanakan tugas dinas jaga.
- Membangun motivasi dan gambaran nyata tentang profesi yang akan ditekuni.

#### Tata Tertib Kunjungan Kamar Mesin

- Selalu didampingi instruktur dan/atau perwira kapal yang berwenang
- Kenakan APD lengkap sesuai standar K3 kapal (helm, sepatu safety, ear plug)
- Jangan menyentuh peralatan tanpa izin
- Perhatikan instruksi keselamatan sebelum memasuki kamar mesin
- Catat observasi dan ajukan pertanyaan kepada perwira kapal yang mendampingi
- Hormati lingkungan kerja — kamar mesin adalah tempat kerja aktif, bukan tempat wisata

### Lembar Observasi Kunjungan

Setiap peserta didik mengisi lembar observasi yang mencakup: (1) Nama dan jenis kapal yang dikunjungi, (2) Komponen utama yang teramati di kamar mesin, (3) Tugas yang sedang dilakukan perwira mesin saat kunjungan, (4) Kesan dan pembelajaran pribadi dari kunjungan, (5) Pertanyaan yang ingin didalami lebih lanjut di kelas berikutnya.

## RANGKUMAN BAB VIII

| Topik                 | Poin Kunci                                                                               |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| APD Wajib             | Wearpack dan safety shoes selalu; kacamata/sarung tangan/ear plug sesuai jenis pekerjaan |
| Prosedur Darurat      | Kenali APAR, kotak P3K, eyewash station; laporkan segera setiap insiden ke instruktur    |
| Kunjungan Kamar Mesin | Puncak orientasi — pengalaman nyata lingkungan kerja kapal sesungguhnya                  |

| Topik                 | Poin Kunci                                                     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Tata Tertib Kunjungan | Selalu didampingi, APD lengkap, hormati lingkungan kerja aktif |

## SOAL LATIHAN BAB VIII

### A. Pilihan Ganda

106. Saat terjadi sengatan listrik pada korban, tindakan pertama yang harus dilakukan adalah...  
 a. Langsung menyentuh dan menarik korban  
 b. Matikan sumber listrik terlebih dahulu sebelum menyentuh korban  
 c. Menyiram korban dengan air  
 d. Membiarkan saja
107. Mata yang terkena serpihan logam harus segera dibilas menggunakan eyewash station selama minimal...  
 a. 1 menit  
 b. 5 menit  
 c. 15 menit  
 d. 30 menit

### B. Soal Uraian

108. Sebutkan dan jelaskan 7 jenis APD di bengkel beserta kapan masing-masing digunakan!
109. Jelaskan prosedur penanganan darurat untuk: (a) kebakaran kecil, (b) luka serius, (c) sengatan listrik!
110. Jelaskan tujuan dan tata tertib kunjungan orientasi kamar mesin kapal!
111. Setelah mempelajari buku ini secara keseluruhan, tuliskan refleksi pribadi Anda: apakah Anda semakin tertarik untuk berkarir di bidang teknik kapal niaga? Jelaskan alasannya!

## DAFTAR PUSTAKA

- Bohner, S. (2013). *Auto Mechanics: Technology and Expertise in Automotive Repair* (3rd ed.). Clifton Park: Cengage Learning.
- Garland, R. (2015). *Reeds Vol. 1: Mathematics for Marine Engineers*. London: Bloomsbury.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2022). *Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka — SMK Teknik Kapal Niaga Fase E*. Jakarta: Kemendikbud.
- Krar, S. F. & Check, A. F. (2012). *Technology of Machine Tools* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Lincoln Electric. (2019). *The Procedure Handbook of Arc Welding* (14th ed.). Cleveland: Lincoln Electric.
- Sembiring, J. (2017). *Perkakas dan Permesinan Kapal untuk Pemula*. Jakarta: Pustaka Maritim.
- Smith, D. (2016). *Welding Skills* (5th ed.). Tinley Park: Goodheart-Willcox.

## GLOSARIUM

| Istilah / Singkatan       | Definisi                                                                                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| APD                       | Alat Pelindung Diri — perlengkapan keselamatan yang dikenakan untuk mengurangi risiko cedera. |
| Bench Work (Kerja Bangku) | Pekerjaan manual di meja kerja/ragum menggunakan perkakas tangan.                             |
| Center Punch              | Alat untuk membuat tanda pusat sebelum pengeboran.                                            |
| Continuity (Kontinuitas)  | Kondisi tersambungunya suatu sirkuit listrik — diuji dengan multimeter.                       |
| Cutaway Engine            | Model mesin yang dipotong sebagian untuk memperlihatkan komponen internal.                    |
| Eyewash Station           | Stasiun pencuci mata darurat untuk membilas mata yang terkena bahan berbahaya.                |
| Holder Elektroda          | Pemegang batang las yang terhubung ke kabel mesin las.                                        |
| Hukum Ohm                 | Hukum dasar kelistrikan: $V = I \times R$ .                                                   |
| Kerja Bangku              | Lihat Bench Work.                                                                             |
| Klem Masa (Ground Clamp)  | Penjepit yang menghubungkan benda kerja ke mesin las.                                         |
| Multimeter                | Alat ukur listrik serbaguna untuk mengukur tegangan, arus, dan resistansi.                    |
| Pematrian (Soldering)     | Proses penyambungan logam menggunakan logam pengisi bertitik leleh rendah.                    |
| SMAW                      | Shielded Metal Arc Welding — las elektroda terbungkus.                                        |
| Solder Iron               | Setrika solder — alat pemanas untuk proses pematrian.                                         |
| Straight Edge             | Penggaris lurus presisi untuk memeriksa kerataan permukaan.                                   |
| Thimble                   | Bagian berputar pada mikrometer yang menunjukkan skala 0,01 mm.                               |
| Wearpack                  | Baju kerja/seragam praktik yang melindungi tubuh dari kotoran dan bahaya fisik.               |