MODUL PRAKTIKUM PERMESINAN KAPAL PERIKANAN

Disusun Oleh:
Rizqon Hasibuan, S.T., M.T.
Riki Saputra, S. Pi., M. Si.

LABORATORIUM PERMESINAN KAPAL DAN BAHAN ALAT PENANGKAPAN IKAN
SEKOLAH TINGGI PERIKANAN DAN KELAUTAN MATAULI
PANDAN
2025

MODUL PRAKTIKUM
PERMESINAN KAPAL PERIKANAN

Disusun Oleh:
Rizqon Hasibuan, S.T., M.T.
Riki Saputra, S. Pi., M. Si

LABORATORIUM PERMESINAN KAPAL DAN BAHAN ALAT TANGKAP
PRODI TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN
SEKOLAH TINGGI PERIKANAN DAN KELAUTAN MATAULI PANDAN
2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Modul Praktikum Permesinan Kapal ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Modul ini disusun sebagai salah satu bahan ajar untuk mendukung kegiatan pembelajaran Mata Kuliah Permesinan Kapal (TPI3107) di Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan, yang merupakan bagian dari kurikulum keahlian utama di bidang teknologi dan operasi kapal perikanan.

Modul ini dirancang untuk memberikan panduan praktis dan sistematis bagi mahasiswa, dosen pengampu, serta asisten laboratorium dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Melalui kegiatan yang terstruktur mulai dari pengenalan komponen mesin kapal, penggambaran teknik menggunakan AutoCAD 2021, hingga pembongkaran dan perakitan mesin 2 tak, 4 tak, serta sistem pendingin, mahasiswa diharapkan mampu memahami prinsip kerja mesin kapal dan menguasai keterampilan teknis dasar yang dibutuhkan di dunia industri perikanan tangkap.

Selain aspek keterampilan, modul ini juga menekankan pentingnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) selama kegiatan berlangsung. Penerapan disiplin, ketelitian, dan tanggung jawab menjadi nilai penting yang harus dimiliki oleh setiap mahasiswa sebagai calon tenaga profesional di bidang permesinan kapal. Oleh karena itu, kegiatan praktikum tidak hanya bertujuan membentuk kemampuan teknis, tetapi juga menumbuhkan sikap kerja yang aman, teliti, dan beretika sesuai standar industri maritim.

Penyusun menyadari bahwa modul ini masih memiliki keterbatasan dan perlu penyempurnaan di masa mendatang seiring dengan perkembangan teknologi mesin kapal dan kebutuhan dunia kerja. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari dosen, asisten, maupun mahasiswa sangat diharapkan untuk peningkatan kualitas modul ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga Modul Praktikum Permesinan Kapal ini dapat menjadi pedoman pembelajaran yang bermanfaat, mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa, serta menjadi salah satu langkah kecil dalam meningkatkan kualitas lulusan yang profesional, kompeten, dan berintegritas di bidang kemaritiman dan perikanan Indonesia.

Tapanuli Tengah, 03 November 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Deskripsi Mata Kuliah 1
1.2. Deskripsi Praktikum Mata Kuliah 1
1.3. Kompetensi Praktikum Mata Kuliah 2
1.4. Materi Praktikum 3
1.5. Penilaian Hasil Praktikum 3
1.6. Tata Tertib Praktikum 4
BAB II DASAR TEORI **6**
2.1 Prinsip Kerja Mesin Dua Tak dan Empat Tak 6
2.2 Fungsi Komponen Utama Mesin Kapal 7
2.3 Pengantar Menggambar Teknik Mesin dengan AutoCAD 2021 8
2.4 Simbol dan Standar Gambar Mesin 9
BAB III PERALATAN DAN BAHAN PRAKTIKUM **10**
3.1 Bahan Habis Pakai 10
3.2 Peralatan Bengkel dan Pengukuran 10
3.3 Mesin yang Digunakan dalam Praktikum 11
3.4 Alat Pelindung Diri (APD) 11
BAB IV PROSEDUR PRAKTIKUM 13
4.1 Praktikum 1: Pengenalan Komponen Mesin Kapal 13
4.2 Praktikum 2: Menggambar Komponen Mesin Kapal dengan AutoCAD 2021 14
4.3 Praktikum 3: Pembongkaran Mesin 2 Tak dan 4 Tak 15
4.4. Praktikum 4: Perakitan Mesin 17
BAB V LAPORAN DAN EVALUASI **19**
5.1 Format Laporan Praktikum 19
5.2 Kriteria Penilaian Laporan Praktikum 20
BAB VI PENUTUP **21**
DAFTAR PUSTAKA **22**
LAMPIRAN **23**
A. Spesifikasi Mesin Kapal Perikanan 23
B. Standar Ukuran Baut, Torsi, dan Jenis Pelumas 23
C. Simbol dan Kode Gambar Teknik (ISO/SNI) 23

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Permesinan Kapal (TPI3107) merupakan salah satu mata kuliah keahlian utama pada Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan yang bertujuan membekali mahasiswa dengan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan mengenai sistem penggerak kapal perikanan. Pembelajaran mencakup kajian tentang konsep dasar tenaga penggerak kapal, konstruksi dan komponen mesin, sistem transmisi, serta hubungan antara daya mesin, kecepatan kapal, dan performa propulsi kapal. Melalui pembelajaran ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan prinsip kerja mesin dua langkah dan empat langkah, mengenali sistem bantu seperti pelumasan dan pendinginan, serta memahami bagaimana setiap sistem mendukung efisiensi operasi kapal perikanan.

Selain itu, mata kuliah ini menekankan pentingnya kemampuan analitis dan praktis mahasiswa dalam menerapkan teori ke dalam praktik di laboratorium permesinan kapal. Mahasiswa tidak hanya mempelajari teori tentang komponen dan sistem mesin, tetapi juga melakukan kegiatan menggambar komponen mesin kapal menggunakan perangkat lunak AutoCAD, serta praktik pembongkaran dan perakitan mesin kapal untuk memahami fungsi dan keterkaitan antar komponen secara langsung. Dengan demikian, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan komprehensif baik dalam aspek konseptual, teknis, maupun keselamatan kerja, yang menjadi bekal penting bagi calon tenaga ahli di bidang permesinan kapal dan industri penangkapan ikan.

1.2. Deskripsi Praktikum Mata Kuliah

Praktikum Permesinan Kapal bertujuan memperkuat pemahaman teori melalui pengalaman langsung dalam mengenal, menggambar, dan membongkar komponen mesin kapal perikanan. Kegiatan praktikum ini menjadi sarana bagi mahasiswa untuk menerapkan konsep yang telah diperoleh dalam perkuliahan, terutama dalam memahami sistem penggerak kapal dan bagian-bagian penting mesin. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya memahami prinsip kerja mesin secara konseptual, tetapi juga mampu mengidentifikasi dan memvisualisasikan struktur mesin secara nyata melalui kegiatan praktik di laboratorium permesinan kapal.

Kegiatan praktikum mencakup dua fokus utama. Pertama, Pengenalan dan Penggambaran Komponen Mesin Kapal menggunakan aplikasi AutoCAD 2021 untuk

memahami struktur, dimensi, dan fungsi bagian-bagian mesin kapal perikanan, seperti piston, *connecting rod*, silinder, *crankshaft*, dan sistem pendingin. Kedua, Pembongkaran dan Perakitan Mesin Kapal, yang meliputi mesin dua langkah (2 tak), empat langkah (4 tak), dan mesin pendingin. Pada tahap ini, mahasiswa mempraktikkan proses kerja mekanis dengan memperhatikan tata cara, urutan, serta prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Melalui kegiatan praktikum ini, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan teknis dan profesional yang mencakup kecermatan dalam bekerja, kemampuan membaca gambar teknik, keterampilan menggunakan alat bengkel, serta tanggung jawab terhadap keselamatan kerja. Praktikum ini juga berfungsi menumbuhkan sikap kerja ilmiah dan kolaboratif, karena mahasiswa dilatih untuk bekerja dalam tim, melakukan observasi langsung terhadap kondisi mesin, serta melaporkan hasil kegiatan dalam bentuk laporan praktikum yang sistematis dan sesuai kaidah ilmiah.

1.3. Kompetensi Praktikum Mata Kuliah

Kegiatan praktikum Permesinan Kapal merupakan bagian integral dari proses pembelajaran yang bertujuan untuk mendukung pencapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) sebagaimana tercantum dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Mata Kuliah Permesinan Kapal (TPI3107). Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis mengenai sistem penggerak dan permesinan kapal, tetapi juga mengembangkan keterampilan teknis serta sikap profesional yang dibutuhkan dalam dunia kerja di bidang perikanan tangkap dan perkapalan. Adapun kompetensi khusus yang diharapkan dapat dicapai melalui kegiatan praktikum ini adalah sebagai berikut:

a. Mengidentifikasi bagian-bagian utama mesin kapal perikanan beserta fungsi dan prinsip kerjanya.
b. Menggambar komponen mesin kapal menggunakan aplikasi AutoCAD 2021 secara akurat dan sesuai standar teknik.
c. Membongkar dan merakit mesin dua langkah (2 tak), empat langkah (4 tak), serta sistem pendingin dengan prosedur kerja yang benar.
d. Melaksanakan kegiatan praktikum dengan memperhatikan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di bengkel atau laboratorium.
e. Menyusun laporan hasil praktikum secara sistematis, logis, dan sesuai kaidah penulisan ilmiah.

1.4. Materi Praktikum

Materi praktikum Permesinan Kapal disusun secara berurutan, mulai dari tahap pengenalan komponen, penggambaran teknik menggunakan perangkat lunak, hingga pembongkaran dan perakitan mesin di laboratorium. Selain itu, setiap kegiatan praktikum juga menekankan penerapan prinsip kesehatan dan keselamatan kerja (K3), ketelitian, dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan teknik permesinan. Kegiatan praktikum dilaksanakan dalam beberapa pertemuan dengan rincian materi sebagai berikut:

Tabel 1. Materi Pratikum Permesinan Kapal

No	Judul Praktikum	Substansi Materi	Tujuan
1	Pengenalan Komponen Mesin Kapal	Struktur dan fungsi bagian utama mesin kapal perikanan	Mahasiswa mengenal dan memahami konstruksi serta bagian-bagian utama mesin kapal.
2	Menggambar Komponen Mesin Kapal dengan AutoCAD 2021	Gambar teknik mesin kapal: piston, silinder, *connecting rod*, *crankshaft*, dan sistem pendingin	Mahasiswa mampu menggambar bagian mesin secara digital dengan standar teknik.
3	Pembongkaran Mesin 2 Tak dan 4 Tak	Prosedur pembongkaran, pembersihan, dan identifikasi komponen mesin	Mahasiswa mampu membongkar dan mengidentifikasi komponen mesin dengan benar.
4	Perakitan Mesin	Proses perakitan kembali mesin	Mahasiswa mampu merakit mesin secara sistematis dan aman.

1.5. Penilaian Hasil Praktikum

Penilaian dilakukan berdasarkan kinerja mahasiswa selama proses dan hasil kegiatan praktikum dengan memperhatikan aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Penilaian mengacu pada rubrik holistik sebagaimana diatur dalam RPS, dengan teknik tes dan non-tes (observasi, tanya jawab, laporan, dan ujian praktikum). Tabel 2 menunjukkan rincian komponen penilaian praktikum

Tabel 2. Rincian Komponen Penilaian Praktikum

No	Komponen Penilaian	Deskripsi	Bobot (%)
1	Kehadiran dan Kedisiplinan	Ketepatan waktu, kepatuhan terhadap tata tertib dan prosedur kerja	10
2	Pemahaman Materi Praktikum	Kemampuan menjawab pertanyaan dan mengaplikasikan teori	15

3	Keterampilan Pelaksanaan Praktikum	Penggunaan alat, ketepatan langkah kerja, hasil bongkar-pasang	40
4	Hasil Kerja	Kualitas gambar, hasil perakitan, dan dokumentasi kegiatan	20
5	Laporan dan Presentasi	Kerapian, isi laporan, dan kemampuan presentasi hasil praktikum	15
Total			**100**

1.6. Tata Tertib Praktikum

Pelaksanaan praktikum Permesinan Kapal menuntut kedisiplinan, tanggung jawab, dan kepatuhan terhadap aturan yang berlaku di laboratorium. Tata tertib dan penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan bagian penting dari kegiatan praktikum untuk mencegah terjadinya kecelakaan, menjaga kelancaran proses pembelajaran, serta membentuk sikap profesional mahasiswa. Oleh karena itu, setiap peserta praktikum wajib memahami dan melaksanakan ketentuan yang telah ditetapkan berikut ini:

A. Tata Tertib Praktikum

Dalam kegiatan praktikum, mahasiswa diharapkan menunjukkan sikap disiplin, tertib, dan tanggung jawab terhadap diri sendiri maupun lingkungan kerja. Ketentuan umum yang wajib dipatuhi selama pelaksanaan praktikum antara lain:

1. Mahasiswa wajib hadir tepat waktu dan mengikuti pengarahan dosen atau asisten laboratorium sebelum kegiatan dimulai.
2. Mahasiswa wajib menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti, sepatu keselamatan, dan kacamata pelindung selama berada di laboratorium.
3. Dilarang mengoperasikan alat atau mesin tanpa izin dan pengawasan dari dosen atau asisten laboratorium.
4. Setiap peralatan harus diperiksa kondisi dan kelengkapannya sebelum dan sesudah digunakan.
5. Area kerja harus dijaga kebersihannya dan dirapikan kembali setelah kegiatan selesai.
6. Setiap kerusakan atau kehilangan alat harus segera dilaporkan kepada dosen atau teknisi yang bertanggung jawab.
7. Laporan hasil praktikum dikumpulkan paling lambat dua minggu setelah kegiatan praktikum berakhir.

B. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Penerapan prinsip K3 bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan bebas dari potensi bahaya. Mahasiswa diharapkan selalu berhati-hati dan mematuhi seluruh prosedur keselamatan selama berada di bengkel atau laboratorium. Adapun ketentuan keselamatan kerja yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Gunakan setiap alat dan bahan sesuai fungsinya serta hindari tindakan yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan.
2. Pastikan mesin dalam keadaan mati sebelum melakukan pembongkaran, pemeriksaan, atau perawatan.
3. Hindari kontak langsung dengan permukaan panas, bahan kimia berbahaya, atau komponen mesin yang sedang berputar.
4. Pastikan ruang kerja memiliki ventilasi yang baik, terutama saat menggunakan bahan kimia, pelumas, atau bahan bakar.
5. Segera laporkan setiap insiden, luka, atau kondisi berbahaya kepada dosen pengampu atau pengawas praktikum untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut.
6. Patuhi seluruh rambu, tanda peringatan, dan instruksi keselamatan yang terpasang di area bengkel atau laboratorium.

Melalui kepatuhan terhadap tata tertib dan pedoman keselamatan kerja ini, diharapkan seluruh kegiatan praktikum dapat berjalan secara tertib, aman, dan produktif, serta mencerminkan sikap profesional yang diperlukan dalam dunia kerja industri maritim.

BAB II

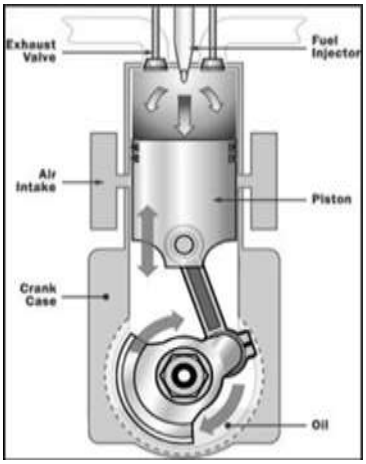
DASAR TEORI

Bab ini berisi konsep dasar dan teori singkat yang menjadi landasan bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum Permesinan Kapal. Pemahaman teori diperlukan agar mahasiswa dapat memahami prinsip kerja mesin, fungsi setiap komponen, serta hubungan antar sistem yang ada pada mesin kapal perikanan. Materi teori yang disajikan meliputi prinsip kerja mesin dua langkah dan empat langkah, fungsi komponen utama mesin, sistem pelumasan dan pendinginan, serta pengantar menggambar teknik menggunakan AutoCAD 2021. Selain itu, bab ini juga membahas standar gambar teknik yang digunakan dalam pembuatan gambar komponen mesin kapal agar mahasiswa mampu menghasilkan gambar sesuai kaidah teknik yang berlaku.

2.1 Prinsip Kerja Mesin Dua Tak dan Empat Tak

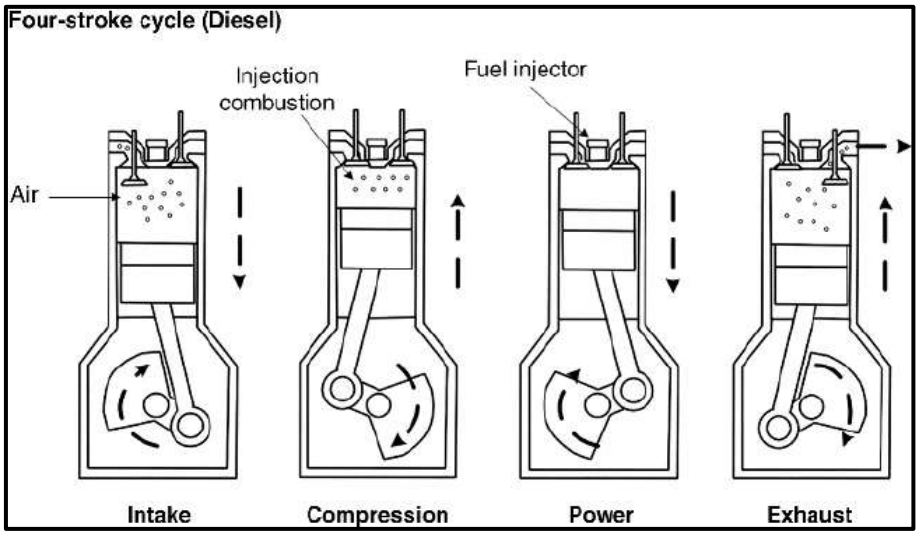
Mesin kapal merupakan sumber tenaga utama yang berfungsi menggerakkan kapal agar dapat beroperasi di laut. Jenis mesin yang banyak digunakan adalah mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*), yaitu mesin yang membakar bahan bakar di dalam ruang bakar untuk menghasilkan energi mekanik. Berdasarkan jumlah langkah kerja piston dalam satu siklus pembakaran, mesin dibedakan menjadi mesin dua langkah (2 tak) dan mesin empat langkah (4 tak) (Taylor 1996).

Mekanisme kerja mesin dua langkah, satu siklus kerja (hisap, kompresi, pembakaran, dan buang) diselesaikan hanya dalam dua langkah piston atau satu putaran poros engkol seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Saat piston bergerak ke bawah, campuran bahan bakar dan udara masuk ke ruang bakar, sedangkan gas buang dikeluarkan melalui saluran pembuangan. Ketika piston bergerak naik, campuran bahan bakar dan udara dikompresi hingga terjadi pembakaran. Mesin dua langkah memiliki konstruksi sederhana dan menghasilkan tenaga besar, namun efisiensinya lebih rendah karena sebagian bahan bakar terbuang bersama gas buang (Samlawi 2015).



Gambar 1. Mekanisme kerja mesin 2 langkah (Dixit Jagvir, et al. 2025)

Adapun pada mesin empat langkah menyelesaikan satu siklus kerja dalam empat langkah piston (dua putaran poros engkol), yaitu langkah hisap, kompresi, tenaga, dan buang seperti yang ditampilkan pada Gambar 2. Prinsip kerja mesin ini terjadi proses pembakaran lebih sempurna sehingga menghasilkan tenaga yang stabil, dan efisiensi bahan bakar lebih tinggi. Mesin empat langkah umumnya digunakan pada kapal berukuran besar yang memerlukan daya tahan operasi tinggi dan efisiensi maksimal (Taylor, 1990; Payne, 2005).



Gambar 2. Prinsip kerja mesin 4 langkah (Amir Khajepour 2014)

2.2 Fungsi Komponen Utama Mesin Kapal

Mesin kapal terdiri atas berbagai komponen yang saling bekerja sama membentuk satu sistem tenaga penggerak. Setiap komponen memiliki fungsi dan peran tersendiri dalam menghasilkan gerak rotasi yang menggerakkan poros baling-baling kapal (Alturki 2017). Pemahaman terhadap komponen ini penting agar mahasiswa dapat mengidentifikasi, membongkar, dan merakit mesin secara tepat selama praktikum berlangsung. Adapun komponen utama mesin kapal meliputi:

a. Silinder (*Cylinder*), yaitu ruang tempat terjadinya pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Dinding silinder harus memiliki ketahanan tinggi terhadap tekanan dan suhu hasil pembakaran.
b. Piston, yaitu komponen yang bergerak naik turun di dalam silinder akibat tekanan gas pembakaran. Gerakan piston menghasilkan energi mekanik yang kemudian diteruskan melalui batang torak.
c. Batang Torak (*Connecting Rod*), yaitu penghubung piston dengan poros engkol dan mentransfer gaya dorong dari piston menjadi gerak putar pada poros engkol.
d. Poros Engkol (*Crankshaft*), yaitu untuk mengubah gerakan bolak-balik piston menjadi gerakan rotasi yang digunakan untuk menggerakkan sistem transmisi kapal.
e. Sistem Katup (*Valve System*), yaitu untuk mengatur masuknya udara bersih ke dalam ruang bakar dan keluarnya gas buang setelah proses pembakaran.
f. Sistem Pelumasan (*Lubrication System*), yaitu untuk mengalirkan oli ke seluruh bagian mesin untuk mengurangi gesekan, mencegah keausan, serta membantu pendinginan komponen
g. Sistem Pendingin (*Cooling System*), yaitu untuk menjaga suhu mesin agar tetap stabil dengan mengalirkan air laut atau cairan pendingin di sekitar blok mesin. Selain itu, sistem pendingin juga mencegah terjadinya panas berlebih (*overheating*) yang dapat merusak komponen mesin.

Diharapkan dalam pelaksanaan praktikum, pemahaman mengenai fungsi tiap komponen ini menjadi dasar bagi mahasiswa untuk melakukan identifikasi, perawatan, serta perakitan mesin kapal dengan cara yang benar dan aman.

2.3 Pengantar Menggambar Teknik Mesin dengan AutoCAD 2021

Kemampuan menggambar teknik merupakan keterampilan dasar tambahan yang direkomendasikan dimiliki oleh mahasiswa Teknologi Pennagkapan Ikan. Melalui gambar teknik, bentuk, ukuran, dan hubungan antar komponen mesin dapat dijelaskan dengan akurat dan seragam. Melalui praktikum ini, mahasiswa menggunakan perangkat lunak AutoCAD 2021 sebagai alat bantu untuk menggambar bagian-bagian mesin kapal, seperti piston, silinder, crankshaft, connecting rod, dan sistem pendingin.

AutoCAD 2021 memiliki keunggulan dalam menghasilkan gambar dua dimensi (2D drawing) dan tiga dimensi (3D modeling) dengan ketelitian tinggi. Mahasiswa diharapkan memahami perintah dasar seperti *line*, *circle*, *trim*, *offset*, *dimension*, dan *layer* untuk menghasilkan gambar yang sesuai standar (Randy H. Shih Videos by Luke Jumpe 2021). Selain

itu, hasil gambar harus mengikuti ukuran sebenarnya (*true scale*) serta mencantumkan ukuran, toleransi, dan notasi yang sesuai standar ISO dan SNI. Kemampuan ini akan membantu mahasiswa memahami bentuk dan fungsi setiap komponen mesin sebelum melaksanakan kegiatan pembongkaran atau perakitan.

2.4 Simbol dan Standar Gambar Mesin

Proses menggambar komponen mesin kapal menggunakan simbol dan standar yang sangat penting agar gambar dapat dibaca dan dipahami secara universal. Standar yang digunakan dalam dunia teknik umumnya mengacu pada ISO (International Organization for Standardization) dan SNI (Standar Nasional Indonesia). Berikut beberapa simbol dan aturan dasar dalam gambar komponen mesin:

a. Garis Sumbu (*Center Line*): menunjukkan sumbu simetri atau pusat putaran komponen.
b. Garis Tersembunyi (*Hidden Line*): menunjukkan bagian objek yang tidak terlihat dari arah pandangan.
c. Garis Potongan (*Section Line*): digunakan untuk menggambarkan bagian dalam suatu komponen yang dipotong.
d. Simbol Permukaan dan Kekasaran (*Surface Roughness*): menunjukkan kualitas hasil permukaan setelah proses pengerjaan.
e. Simbol Toleransi dan Dimensi: menjelaskan batas penyimpangan ukuran yang diizinkan dalam proses pembuatan komponen.

BAB III
PERALATAN DAN BAHAN PRAKTIKUM

Selama pelaksanaan praktikum Permesinan Kapal mahasiswa harus memahami fungsi dan cara penggunaan setiap alat untuk menunjang efektivitas kegiatan, menjaga keselamatan, serta memastikan hasil praktikum sesuai dengan tujuan pembelajaran. Alat dan bahan dalam kegiatan praktikum ini dibagi menjadi empat kelompok utama, yaitu: peralatan gambar teknik, peralatan bengkel, bahan habis pakai, serta alat pelindung diri (APD).

3.1 Bahan Habis Pakai

Bahan habis pakai merupakan bahan yang digunakan selama proses praktikum dan akan berkurang atau habis setelah kegiatan selesai. Bahan ini berfungsi untuk mendukung kegiatan perakitan, pelumasan, pembersihan, serta pengujian mesin. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan-Bahan Praktikum

No.	Nama Bahan	Jumlah	Satuan	Fungsi	Keterangan / Penggunaan
1	Oli Yamaha Lube 2T	1	Liter	Pelumas mesin	Digunakan untuk pelumasan dan uji mesin dua langkah.
2	Pertalite	2	Liter	Bahan bakar	Digunakan sebagai bahan bakar untuk pengujian mesin.
3	Kain Lap Microfiber	3	Lembar	Pembersih komponen	Digunakan untuk membersihkan bagian mesin dari oli dan kotoran.
4	Grease Super Chassis 0,45 kg	1	Buah	Pelumas tambahan	Digunakan untuk pelumasan komponen mekanik yang bergesekan.

3.2 Peralatan Bengkel dan Pengukuran

Peralatan bengkel digunakan untuk kegiatan pembongkaran, perakitan, serta pemeriksaan kondisi komponen mesin kapal. Adapun peralatan ukur dipakai untuk memastikan dimensi dan toleransi komponen sesuai spesifikasi pabrikan. Tabel 4 menunjukkan alat yang digunakan saat praktikum.

Tabel 4. Peralatan Praktikum

No.	Nama Alat	Jumlah	Satuan	Fungsi	Cara Penggunaan Singkat
1	Kunci Sok Set Victory 27 pcs + Ring Pas 11	1	Set	Melepas dan memasang baut/mur berbagai ukuran	Pilih kepala sok atau kunci yang sesuai ukuran baut, pasang lurus, dan putar perlahan untuk

	pcs + Kunci L Bintang 9 pcs				membuka atau mengencangkan.
2	Obeng (+) dan (–)	1	Pcs	Mengencangkan atau melepas sekrup	Gunakan obeng sesuai jenis kepala sekrup agar tidak merusak ulir.
3	Tang Kombinasi	1	Buah	Menjepit atau menarik komponen kecil	Gunakan dengan tekanan secukupnya agar tidak merusak benda kerja.
4	Kunci Inggris ukuran 10”	1	Buah	Membuka mur dan baut dengan ukuran variabel	Sesuaikan rahang kunci dengan ukuran baut sebelum digunakan.
5	Jangka Sorong	1	Buah	Mengukur diameter dan panjang komponen mesin	Tempelkan rahang jangka pada bagian yang diukur dan baca hasil skala dengan teliti.
6	Sarung Tangan Mekanik	1	Pack	Melindungi tangan dari panas dan goresan	Gunakan saat melakukan pembongkaran dan pembersihan mesin.
7	Masker	2	Buah	Pelindung saluran pernapasan	Gunakan selama bekerja di area berdebu atau saat mesin diuji.
8	Kacamata Pelindung	2	Buah	Pelindung mata	Digunakan untuk mencegah percikan oli, debu, atau serpihan logam.

3.3 Mesin yang Digunakan dalam Praktikum

Objek utama kegiatan praktikum adalah mesin kapal yang terdiri dari beberapa tipe berbeda berdasarkan sistem kerjanya. Mahasiswa akan mempelajari konstruksi, prinsip kerja, serta prosedur pembongkaran dan perakitan masing-masing mesin. Tabel 5 menunjukkan meisn yang digunakan saat praktikum.

Tabel 5. Jenis Mesin yang Digunakan

No.	Jenis Mesin	Spesifikasi / Keterangan	Fungsi dalam Praktikum
1	Mesin Diesel Dua Langkah (2 Tak)	Mesin kecil berbahan bakar campuran oli-bensin, digunakan untuk kapal kecil	Sebagai objek praktik pembongkaran dan identifikasi komponen dua langkah.
2	Mesin Diesel Empat Langkah (4 Tak)	Mesin dengan sistem katup, efisien dan daya tahan tinggi	Digunakan untuk praktik perakitan ulang dan pengujian sistem kerja.

3.4 Alat Pelindung Diri (APD)

Praktikum dilakukan dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan selama kegiatan berlangsung, yaitu setiap mahasiswa wajib menggunakan APD yang sesuai standar

keselamatan bengkel (Workshop Safety Standard). APD yang digunakan secara rinci dijelaska pada Tabel 6.

Tabel 6. Jenis Alat Peindung Diri

No.	Jenis APD	Fungsi	Cara Penggunaan Singkat
1	*Wearpack* (Baju Kerja)	Melindungi tubuh dari percikan oli, panas, dan gesekan benda tajam.	Gunakan selama kegiatan praktikum berlangsung. Pastikan ritsleting tertutup dan pakaian dalam kondisi bersih.
2	Sepatu Keselamatan (*Safety Shoes*)	Melindungi kaki dari benda jatuh dan permukaan licin.	Gunakan sepatu tertutup penuh dengan sol anti-slip.
3	Sarung Tangan Mekanik	Melindungi tangan dari panas dan bahan kimia ringan.	Gunakan saat memegang komponen panas atau tajam.
4	Kacamata Pelindung (*Safety Goggles*)	Melindungi mata dari debu dan serpihan logam.	Wajib digunakan saat pembongkaran atau pengamplasan.
5	Masker atau Respirator	Melindungi pernapasan dari debu, asap, dan uap oli.	Gunakan di ruang tertutup atau saat membersihkan komponen.
6	*Ear Plug / Ear Muff*	Melindungi pendengaran dari kebisingan mesin.	Pasang sebelum menyalakan mesin uji di ruang bengkel.

BAB IV
PROSEDUR PRAKTIKUM

Bab ini berisi petunjuk pelaksanaan kegiatan praktikum Permesinan Kapal. Setiap kegiatan memiliki tujuan, alat dan bahan, serta langkah-langkah kerja yang harus dilakukan oleh mahasiswa dengan memperhatikan keselamatan kerja di bengkel. Melalui kegiatan ini, mahasiswa diharapkan mampu menguasai keterampilan dasar dalam mengenali, menggambar, membongkar, dan merakit mesin kapal secara sistematis dan aman.

4.1 Praktikum 1: Pengenalan Komponen Mesin Kapal

Praktikum ini mencakup tujuan khusus, penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan, langkah-langkah kerja, format hasil pengamatan, serta pertanyaan analisis yang harus dijawab setelah kegiatan dilaksanakan. Uraian lengkap dari setiap bagian tersebut dapat dilihat pada penjelasan berikutnya.

a. Tujuan Khusus

1. Mahasiswa mengenal dan memahami struktur serta fungsi bagian-bagian utama mesin kapal perikanan.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan kerja antar komponen mesin, seperti piston, connecting rod, crankshaft, dan sistem katup.

b. Alat dan Bahan

1. Mesin kapal diesel (2 tak dan 4 tak)
2. Buku panduan mesin / *manual book*
3. Penunjuk bagian (*pointer*)
4. Kertas kerja identifikasi komponen
5. Alat Pelindung Diri (APD): *wearpack*, kacamata, sarung tangan, dan safety shoes

c. Langkah Kerja

1. Lakukan *briefing* awal oleh dosen atau asisten mengenai tujuan dan keselamatan kerja.
2. Amati mesin kapal yang digunakan, perhatikan tipe dan ukuran mesin.
3. Identifikasi bagian-bagian utama mesin, meliputi:
   - Silinder (*Cylinder*)
   - Piston dan Batang Torak (*Connecting Rod*)
   - Poros Engkol (*Crankshaft*)
   - Katup Masuk dan Katup Buang (*Valve System*)
   - Sistem Pelumasan dan Pendinginan

4. Catat posisi dan fungsi setiap komponen dalam tabel pengamatan.
5. Diskusikan hubungan antar komponen dan cara kerja sistem tenaga penggerak.
6. Laporkan hasil pengamatan dalam laporan kelompok.

d. Format Hasil Pengamatan

No.	Nama Komponen	Letak / Posisi	Fungsi	Keterangan
1	.....	.....	.....	.....
Dst...	.....	.....	.....	

e. Pertanyaan Analisis

1. Jelaskan bagaimana piston, *connecting rod*, dan *crankshaft* bekerja menghasilkan putaran!
2. Mengapa sistem pendingin dan pelumasan sangat penting dalam mesin kapal?
3. Apa perbedaan mendasar antara mesin 2 tak dan 4 tak dari sisi konstruksi?

4.2 Praktikum 2: Menggambar Komponen Mesin Kapal dengan AutoCAD 2021

Praktikum ini mencakup tujuan khusus, penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan, langkah-langkah kerja, format hasil pengamatan, serta pertanyaan analisis yang harus dijawab setelah kegiatan dilaksanakan. Uraian lengkap dari setiap bagian tersebut dapat dilihat pada penjelasan berikutnya.

a. Tujuan Khusus

1. Mahasiswa mampu menggambar komponen mesin kapal (piston, silinder, connecting rod, crankshaft) secara digital menggunakan *AutoCAD 2021*.
2. Mahasiswa memahami simbol, jenis garis, dan standar gambar teknik (ISO/SNI).

b. Alat dan Bahan

1. Komputer/laptop dengan *AutoCAD 2021*
2. Alat ukur: jangka sorong, mikrometer
3. Komponen mesin kapal (objek pengukuran)
4. Printer untuk mencetak hasil gambar
5. Kertas kerja A4/A3

c. Langkah Kerja

1. Siapkan meja kerja dan pastikan perangkat *AutoCAD 2021* siap digunakan.
2. Pilih komponen yang akan digambar (misalnya piston atau crankshaft).
3. Ukur dimensi komponen menggunakan jangka sorong atau mikrometer.
4. Buka *AutoCAD*, atur satuan (*millimeter*) dan buat *layer* untuk garis utama, garis bantu, dan dimensi.
5. Gunakan perintah dasar: *LINE, CIRCLE, OFFSET, TRIM, DIMENSION, TEXT*.
6. Buat gambar tampak depan, samping, dan potongan (*section view*).
7. Beri keterangan nama komponen, ukuran, dan simbol sesuai standar gambar teknik.
8. Simpan hasil gambar (.dwg dan .pdf) dan cetak untuk laporan praktikum.

d. Format Hasil Gambar

Nama Komponen	Ukuran Utama (mm)	Jenis Tampilan	Keterangan
Piston	...	...	...
Connecting Rod	...	...	...
Dst...	...	...	...

e. Pertanyaan Analisis

1. Mengapa penggunaan *layer* penting dalam menggambar di AutoCAD?
2. Apa fungsi garis potong dan garis bantu dalam gambar teknik?
3. Bagaimana standar ISO/SNI membantu menghasilkan gambar yang seragam dan mudah dipahami?

4.3 Praktikum 3: Pembongkaran Mesin 2 Tak dan 4 Tak

Praktikum ini mencakup tujuan khusus, penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan, langkah-langkah kerja, format hasil pengamatan, serta pertanyaan analisis yang harus dijawab setelah kegiatan dilaksanakan. Uraian lengkap dari setiap bagian tersebut dapat dilihat pada penjelasan berikutnya.

a. Tujuan Khusus

1. Mahasiswa mampu melakukan pembongkaran mesin 2 tak dan 4 tak sesuai prosedur kerja.
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi kondisi komponen setelah dibongkar.
3. Mahasiswa memahami perbedaan prinsip kerja dan konstruksi antara mesin 2 tak dan 4 tak.

b. Alat dan Bahan

1. Mesin 2 tak dan 4 tak (objek praktikum)
2. Kunci sok set, kunci ring/pas, obeng, tang, palu karet
3. Oli pelumas, grease, kain lap microfiber
4. Wadah oli (*oil tray*)
5. APD lengkap

c. Langkah Kerja

1. Lakukan pemeriksaan awal dan pastikan mesin dalam kondisi mati.
2. Gunakan APD sebelum memulai kegiatan.
3. Identifikasi bagian mesin yang akan dibongkar.
4. Lepas komponen satu per satu secara berurutan: penutup mesin → kepala silinder → piston → *connecting rod* → *crankshaft*.
5. Bersihkan komponen dari kotoran dan jelaga menggunakan kain lap dan pelumas.
6. Catat kondisi setiap komponen dan temuan kerusakan jika ada.
7. Bandingkan konstruksi dan jumlah langkah kerja antara mesin 2 tak dan 4 tak.
8. Susun hasil pengamatan dalam tabel laporan.

d. Format Hasil Pengamatan

Komponen	**Kondisi Sebelum**	**Kondisi Sesudah**	**Keterangan / Temuan**
Piston	...	...	...
Dst...	...	...	...

e. Pertanyaan Analisis

1. Jelaskan perbedaan langkah kerja mesin 2 tak dan 4 tak berdasarkan hasil pembongkaran.
2. Komponen apa yang paling rentan aus dan bagaimana cara mencegahnya?
3. Bagaimana hubungan sistem pelumasan dengan umur pakai mesin kapal?

4.4. Praktikum 4: Perakitan Mesin

Praktikum ini mencakup tujuan khusus, penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan, langkah-langkah kerja, format hasil pengamatan, serta pertanyaan analisis yang harus dijawab setelah kegiatan dilaksanakan. Uraian lengkap dari setiap bagian tersebut dapat dilihat pada penjelasan berikutnya.

a. Tujuan Khusus

1. Mahasiswa mampu merakit kembali mesin kapal dengan urutan dan prosedur yang benar.
2. Mahasiswa mampu melakukan pengecekan kesesuaian komponen dan torsi pengencangan baut.
3. Mahasiswa memahami cara pengujian hasil perakitan mesin dengan aman.

b. Alat dan Bahan

1. Mesin hasil pembongkaran
2. Kunci momen, kunci ring/pas, obeng
3. Oli pelumas, grease, kain lap
4. APD lengkap (*wearpack*, sarung tangan, kacamata, safety shoes

c. Langkah Kerja

1. Pastikan semua komponen telah dibersihkan dan siap dirakit.
2. Oleskan pelumas tipis pada bagian gesek (piston, batang torak, poros engkol).
3. Pasang komponen secara berurutan, yaitu: *Crankshaft* → *connecting rod* → piston → kepala silinder → sistem katup.
4. Kencangkan baut sesuai spesifikasi torsi dengan kunci momen.
5. Putar poros engkol secara manual untuk memastikan gerakan piston lancar.
6. Pastikan sistem pelumasan dan pendinginan terpasang dengan benar.
7. Jalankan mesin untuk uji fungsi (dengan pengawasan dosen/asisten).
8. Catat hasil pengujian dan periksa bila ada suara atau getaran tidak normal.

d. Format Hasil Pengamatan

Bagian Mesin	Hasil Perakitan	Hasil Uji Manual	Catatan / Evaluasi
Crankshaft	...	...	...
Dst...	...	...	...

e. Pertanyaan Analisis

1. Apa akibatnya jika urutan perakitan tidak sesuai prosedur?
2. Mengapa torsi pengencangan baut harus sesuai dengan rekomendasi pabrikan?
3. Bagaimana tanda-tanda perakitan mesin yang belum sempurna?

BAB V
LAPORAN DAN EVALUASI

Bab ini menjelaskan tata cara penyusunan laporan hasil praktikum serta sistem penilaian yang digunakan oleh dosen pengampu dan asisten laboratorium. Laporan praktikum berfungsi untuk menilai sejauh mana mahasiswa memahami teori, menerapkan prosedur kerja, serta menganalisis hasil kegiatan secara ilmiah. Laporan disusun berdasarkan hasil pengamatan dan kegiatan yang telah dilakukan di setiap sesi praktikum. Selain itu, bab ini juga memuat kriteria penilaian yang digunakan sebagai acuan evaluasi hasil belajar, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap kerja mahasiswa.

5.1 Format Laporan Praktikum

Setiap mahasiswa atau kelompok diwajibkan menyusun laporan hasil praktikum dengan struktur yang sistematis, jelas, dan sesuai kaidah penulisan ilmiah. Laporan disusun secara rapi di kertas A4 dalam format pdf dan pengumpulan laporan *hardcopy* maksimal satu minggu setelah kegiatan praktikum berakhir. Adapun urutan isi laporan Praktikum sebagai berikut.

1. **Halaman Sampul**
   Berisi judul praktikum, logo STPK Matauli, nama mahasiswa, NIM, nama dosen/asisten, dan tanggal pelaksanaan.
2. **Pendahuluan**
   Menjelaskan latar belakang dan tujuan kegiatan praktikum yang telah dilakukan.
3. **Dasar Teori Singkat**
   Menyajikan ringkasan teori atau konsep dasar yang mendasari kegiatan praktikum.
4. **Alat dan Bahan**
   Menuliskan alat dan bahan yang digunakan selama kegiatan, termasuk jumlah dan spesifikasinya.
5. **Langkah Kerja**
   Menjelaskan secara singkat tahapan pelaksanaan praktikum berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.
6. **Hasil dan Pengamatan**
   Menampilkan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar pendukung.
7. **Pembahasan**
   Menguraikan interpretasi hasil pengamatan, perbandingan dengan teori, serta penyebab terjadinya perbedaan hasil.

8. **Kesimpulan**

   Menyampaikan poin-poin utama dari hasil praktikum yang berkaitan dengan tujuan awal kegiatan.

9. **Daftar Pustaka**

   Menyebutkan sumber acuan yang digunakan dalam penyusunan laporan.

10. **Lampiran**

    Dapat berisi foto kegiatan, hasil cetak gambar AutoCAD, atau dokumen pendukung lainnya.

5.2 Kriteria Penilaian Laporan Praktikum

Penilaian laporan dilakukan oleh dosen pengampu dan asisten laboratorium berdasarkan aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Penilaian menggunakan sistem rubrik dengan bobot tertentu untuk setiap komponen.

Tabel Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

Penilaian laporan dilakukan oleh dosen pengampu dan asisten laboratorium berdasarkan aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Penilaian menggunakan sistem rubrik dengan bobot tertentu untuk setiap komponen.

Tabel 6. Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

Aspek Penilaian	Kriteria	Bobot (%)	Keterangan Penilaian
Ketepatan Format Laporan	Laporan disusun sesuai urutan format yang ditentukan (judul, tujuan, alat, hasil, pembahasan, kesimpulan)	10	Penilaian struktur penulisan
Ketepatan Isi dan Data Pengamatan	Data hasil pengamatan akurat, lengkap, dan disajikan dalam tabel/gambar dengan baik	25	Keakuratan dan kelengkapan data
Analisis dan Pembahasan	Analisis sesuai teori dan mampu menjelaskan hasil percobaan secara logis	25	Kemampuan interpretasi hasil
Kesimpulan	Menyimpulkan hasil sesuai tujuan praktikum dan berdasarkan data	10	Kesesuaian antara hasil dan tujuan
Sikap dan Kerja Sama	Disiplin, tanggung jawab, serta bekerja sama dalam kelompok	10	Observasi langsung selama kegiatan
Ketepatan Waktu Pengumpulan	Laporan dikumpulkan tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan	10	Pengumpulan maksimal 1 minggu
Kerapian dan Bahasa	Bahasa ilmiah, sistematis, tanpa kesalahan pengetikan	10	Penulisan rapi dan mudah dipahami

BAB VI
PENUTUP

Modul praktikum ini disusun sebagai panduan bagi mahasiswa, dosen, dan asisten laboratorium dalam melaksanakan kegiatan praktikum Permesinan Kapal secara sistematis, efektif, dan terarah. Penyusunan modul ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap kegiatan pembelajaran di laboratorium berjalan sesuai dengan standar prosedur, serta membantu mahasiswa memahami keterkaitan antara teori yang dipelajari di kelas dengan penerapan nyata di lapangan. Melalui modul ini, diharapkan kegiatan praktikum dapat berlangsung lebih terstruktur, efisien, dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi seluruh peserta.

Selain itu, modul ini juga berperan sebagai acuan pembelajaran yang berkelanjutan bagi pengembangan kompetensi mahasiswa di bidang teknik permesinan kapal perikanan. Isi modul tidak hanya membahas langkah-langkah praktikum, tetapi juga menekankan pentingnya penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), ketelitian dalam pengamatan, serta kemampuan analisis hasil kerja. Seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan industri, modul ini dapat diperbarui secara berkala agar tetap relevan dengan kemajuan sistem mesin kapal, desain propulsi, dan teknologi penangkapan ikan modern.

Melalui penguasaan teori dasar, keterampilan teknis, dan penerapan disiplin kerja yang baik, mahasiswa Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan diharapkan mampu menjadi tenaga profesional yang kompeten, berintegritas, dan siap bersaing di dunia kerja maritim. Pembiasaan terhadap prosedur kerja yang aman dan efisien selama praktikum juga diharapkan menumbuhkan rasa tanggung jawab serta etos kerja tinggi pada setiap mahasiswa. Dengan demikian, lulusan program studi ini dapat berperan aktif dalam pengembangan sektor perikanan tangkap dan mendukung kemajuan industri kemaritiman Indonesia yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Alturki, Eng Waleed. 2017. "Marine Diesel Engine Fixed and Moving Parts." *Journal of Engineering Research and Application* 7(11): 1–11.

Amir Khajepour, Saber Fallah and Avesta Goodarzi. 2014. "Introduction to Vehicle Propulsion and Powertrain Technologies." : 1–46.

Dixit Jagvir, Banday Rizwan Ul Zama, Muzammil M, Gul Danish. 2025. "A Practical Manual Tractor and Automotive Engines." (March): 73.

Randy H. Shih Videos by Luke Jumpe. 2021. "AutoCAD 2021 Tutorial First Level 2D Fundamentals." *SDC Publication*: 44.

Samlawi, Achmad Kusairi. 2015. *Teori Motor Diesel*.

Taylor, D A. 1996. *Introduction to Marine Engineering*. Second. Oxford: Elsevier.

LAMPIRAN

Lampiran Data Teknis

A. Spesifikasi Mesin Kapal Perikanan

Komponen	Spesifikasi	Keterangan
Jenis Mesin	Diesel Inboard 4 Tak	Digunakan untuk kapal 10 GT
Daya Mesin	50 HP	2.200 rpm
Sistem Pendingin	Air laut sirkulasi tertutup	Pompa impeller
Sistem Pelumasan	Tekanan oli otomatis	Kapasitas 4 liter

B. Standar Ukuran Baut, Torsi, dan Jenis Pelumas

Jenis Baut	Ukuran (mm)	Torsi (Nm)	Jenis Pelumas Rekomendasi
Baut kepala silinder	M12 × 1.25	80–90	SAE 15W-40
Baut crankcase	M10 × 1.25	60–70	SAE 15W-40
Baut klep	M8 × 1.25	25–30	Grease Lithium

C. Simbol dan Kode Gambar Teknik (ISO/SNI)

Simbol	Keterangan	Standar
○	Lubang	ISO 128
⊥	Tegak lurus	ISO 1101
⌀	Diameter	ISO 129
M10	Ulir metrik 10 mm	SNI 19-0280
⏢	Permukaan datar	ISO 1302