



ISBN : 978-634-7360-27-4

# PENGGUNAAN MOTOR DAN INSTALASI LISTRIK KAPAL

Penulis:

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti,  
Belly Yan Dewantara



**Kosongkan (balik cover)**

---

*PENGGUNAAN MOTOR DAN INSTALASI  
LISTRIK KAPAL*

---

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti  
Belly Yan Dewantara



Hang Tuah University Press  
2026

# PENGGUNAAN MOTOR DAN INSTALASI LISTRIK KAPAL

ISBN: 978-634-7360-27-4

Hak Cipta 2026 pada Penulis

Hak penerbitan pada HANG TUAH UNIVERSITY PRESS.

Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapatkan izin tertulis dari penulis dan penerbit HANG TUAH UNIVERSITY PRESS.

**Penulis:**

Iradiratu Diah Prahmana Karyatanti

Belly Yan Dewantara

**Editor:**

Istiyo Winarno

**Desain sampul:**

Aliyya Tsabita Hernindita



**Penerbit:**

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

Jl. Arif Rahman Hakim 150, Sukolilo, Surabaya Telp. (031)

5946261

E-mail: [uht.press@hangtuah.ac.id](mailto:uht.press@hangtuah.ac.id)

Anggota IKAPI

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

All Right Reserved

Cetakan I, \_\_\_\_\_ 2026

# KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku berjudul Penggunaan Motor dan Instalasi Listrik Kapal ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai referensi akademik dan praktis yang membahas sistem kelistrikan kapal, mulai dari dasar kelistrikan maritim, jenis dan karakteristik motor listrik, sistem instalasi listrik kapal, hingga aplikasi lanjut seperti sistem kendali motor, steering gear, dan propulsi listrik kapal.

Perkembangan teknologi kelistrikan di bidang perkapalan telah membawa perubahan signifikan dalam desain dan pengoperasian kapal modern. Energi listrik kini menjadi tulang punggung berbagai sistem penting, mulai dari navigasi, komunikasi, sistem pompa, hingga sistem propulsi. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai prinsip kerja motor listrik dan instalasi kelistrikan kapal menjadi kebutuhan penting bagi mahasiswa, teknisi, maupun praktisi di bidang kelautan dan permesinan kapal. Buku ini disusun dengan pendekatan terstruktur dan sistematis, dilengkapi dengan uraian konsep, contoh perhitungan, serta aplikasi nyata di kapal. Harapannya, pembaca tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam perancangan, pengoperasian, serta pemeliharaan sistem kelistrikan kapal secara aman dan efisien.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kelistrikan perkapalan.

**Penulis**

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv

## BAGIAN I

<b>DASAR KELISTRIKAN KAPAL.....</b>	<b>1</b>
BAB 1 Pengantar Sistem Kelistrikan Kapal.....	2
A. Peran energi listrik di kapal modern .....	2
B. Perbedaan Sistem Kelistrikan Darat dan Kapal .....	8
C. Lingkungan Kerja Kelistrikan Laut .....	10
BAB 2 Sumber Daya Listrik Kapal.....	17
A. Perkembangan sistem sumber listrik kapal .....	17
B. Generator pada kapal.....	22

## BAGIAN II

<b>MOTOR LISTRIK DI KAPAL .....</b>	<b>26</b>
Bab 3. Jenis Motor Listrik untuk Perkapalan .....	27
A. Motor Arus Searah (Motor DC).....	27
B. Motor Induksi AC .....	32
C. Motor Sinkron AC .....	35
Bab 4. Hubungan Parameter Motor dan Beban.....	39
A. Tegangan Motor .....	39
B. Arus Motor .....	40
C. Daya Listrik Motor.....	40
D. RPM (Kecepatan Putar) dan Torsi .....	41
E. Hubungan RPM dan Torsi terhadap Beban .....	42
F. Faktor Daya (Power Factor).....	43
G. Faktor Daya pada Motor Listrik Kapal .....	43
H. Perbaikan Faktor Daya.....	44
I. Contoh perhitungan.....	46

### **BAGIAN III**

#### **APLIKASI MOTOR PADA SISTEM KAPAL..... 49**

Bab 5. Motor Listrik untuk Pompa PADA Kapal .....	50
A. Pompa <i>Bilge</i> .....	50
B. Pompa <i>Ballast</i> .....	56
C. Analisis Sistem Pompa pada Kapal.....	62
Bab 6. Perancangan Sistem Pompa Kapal.....	73
A. Perhitungan Kapasitas Sistem Pompa .....	73
B. Pemilihan Motor Listrik untuk Pompa Kapal .....	74
C. Sistem Standby Motor pada Pompa Kapal.....	75
D. Integrasi Sistem Pompa dengan Kelistrikan Kapal .	77
E. Contoh Perhitungan Desain Pompa Ballast Kapal..	80

### **BAGIAN IV**

#### **INSTALASI LISTRIK MOTOR DI KAPAL..... 83**

Bab 7. Sistem Instalasi Motor Listrik.....	84
A. Panel Distribusi dalam Sistem Instalasi Motor Listrik Kapal.....	84
B. Starter Motor .....	87
C. Sistem Proteksi Motor Listrik Kapal.....	91
Bab 8. Standar dan Regulasi Instalasi .....	95
A. Standar <i>International Maritime Organization</i> tentang Keselamatan Kelistrikan Kapal .....	97
B. Standar Proteksi Hubung Singkat dalam Sistem Kelistrikan Kapal .....	99
C. Standar Grounding Kapal dalam Sistem Kelistrikan Maritim .....	104

### **BAGIAN V**

#### **SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR ..... 113**

Bab 9. Kendali Motor DC.....	114
A. Karakteristik Kecepatan Motor DC.....	115
B. Kontrol Medan ( <i>Field Control</i> ).....	117

C.	Kontrol Jangkar ( <i>Armature Control</i> ) .....	119
Bab 10.	Kendali Motor AC dengan Inverter .....	121
A.	Pengaturan Frekuensi pada Motor AC .....	122
B.	Hubungan Tegangan dan Frekuensi ( <i>V/f Control</i> ) .....	123
C.	Hubungan Kecepatan dan Daya ( <i>Affinity Laws</i> )..	127
D.	Contoh Perhitungan.....	132

## **BAGIAN VI**

### **APLIKASI LANJUT DI KAPAL ..... 135**

Bab 11.	Sistem Kendali Steering Gear .....	136
A.	Sistem Kendali Steering Gear Kapal.....	136
B.	<i>Ward Leonard System</i> .....	138
C.	Motor DC untuk Sistem Kemudi Kapal.....	141
Bab 12.	Sistem Propulsi Kapal.....	145
A.	Propulsi Konvensional .....	145
B.	Sistem propulsi listrik kapal.....	151
C.	Perbandingan Propulsi Listrik vs Diesel Konvensional .....	154
D.	Analisis Beban Motor Propulsi Listrik Kapal.....	155

### **DAFTAR PUSTAKA ..... 158**

# SINOPSIS

Berisi tentang inti ulasan buku *Buku Penggunaan Motor dan Instalasi Listrik Kapal* disusun sebagai referensi akademik dan praktis yang membahas sistem kelistrikan kapal mulai dari konsep dasar hingga aplikasi lanjut pada kapal modern. Buku ini menguraikan peran strategis energi listrik sebagai tulang punggung operasional kapal, mencakup sistem pembangkitan, distribusi, proteksi, serta pemanfaatannya pada berbagai peralatan dan sistem penting di atas kapal.

Pembahasan diawali dengan dasar-dasar kelistrikan kapal yang menekankan perbedaan karakteristik sistem listrik kapal dan sistem listrik darat, termasuk tantangan lingkungan laut seperti kelembapan tinggi, getaran, suhu ekstrem, dan korosi. Selanjutnya, buku ini mengulas sumber daya listrik kapal, perkembangan generator, sistem distribusi daya, hingga konsep sistem tenaga terintegrasi dan hibrida yang mulai diterapkan pada kapal modern.

Bagian utama buku memfokuskan pada motor listrik untuk perkapalan, meliputi jenis-jenis motor DC dan AC, karakteristik kerja, hubungan parameter listrik dan mekanik, serta analisis kinerja motor terhadap beban. Uraian dilengkapi dengan contoh perhitungan dan kajian aplikatif agar pembaca mampu memahami hubungan teori dan praktik secara utuh. Pada bagian aplikasi, buku ini membahas penggunaan motor listrik pada sistem-sistem kapal seperti pompa bilge, pompa ballast, sistem ventilasi, kemudi (*steering gear*), hingga sistem propulsi listrik. Selain itu, disajikan pula pembahasan mengenai perancangan instalasi motor listrik kapal, sistem starter, proteksi, grounding, serta standar dan regulasi keselamatan kelistrikan maritim sesuai ketentuan internasional.

Sebagai penutup, buku ini mengulas sistem kendali kecepatan motor, baik motor DC maupun motor AC berbasis inverter, serta aplikasi lanjut pada sistem propulsi listrik kapal. Dengan pendekatan yang sistematis, aplikatif, dan relevan dengan perkembangan teknologi perkapalan, buku ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi mahasiswa, dosen, teknisi, dan praktisi di bidang kelistrikan dan permesinan kapal dalam memahami, merancang, serta mengoperasikan sistem kelistrikan kapal secara aman, efisien, dan andal

ISBN 978-634-7360-27-4



9

786347

360274

**Penerbit:**  
HANG TUAH UNIVERSITY PRESS  
E-mail: [uht.press@hangtuah.ac.id](mailto:uht.press@hangtuah.ac.id)  
Anggota IKAPI

