



 Professorline

PENGANTAR OPERASI KAPAL

Andi Sitti Chairunnisa Mappangara

Andi Sitti Chairunnisa Mappangara

PENGANTAR OPERASI KAPAL



Pengantar Operasi Kapal

Penulis : **Andi Sitti Chairunnisa Mappangara**

Penyunting : **Marwati, S.Sos.**

Tata sampul : **Rezkiawati, S.Pd.**

Tata isi : **Asjmi**

Cetakan Pertama, **Mei 2024**

ISBN **xxx-xxx-xx-xxxx-x**

Penerbit **Professorline**

🏠 Jl. Dg. Ngadde Raya, Parangtambung, Makassar,
Sulawesi Selatan, Indoneisa

✉ professorline123@gmail.com
adminbook@professorline.com

☎ +62 853-4177-7525

🌐 www.professorline.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
baik secara elektronik maupun mekanik tanpa izin tertulis

Penerbit Professorline.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Dengan penuh rasa hormat dan kegembiraan, kami dengan bangga mempersembahkan buku ajar ini kepada para pembaca yang terhormat. Buku ini merupakan hasil kolaborasi dan dedikasi yang luar biasa dari para penulis, pengembang, dan tim editor yang telah bekerja keras untuk menyajikan informasi yang mendalam dan bermanfaat dalam bidang perencanaan operasi kapal.

Perencanaan operasi kapal merupakan landasan utama dalam menjalankan kegiatan di sektor maritim. Melalui buku ini, pembaca akan diajak untuk memahami secara komprehensif tentang berbagai aspek yang terkait dengan perencanaan operasi kapal, mulai dari analisis kebutuhan operasional hingga strategi manajemen armada yang efektif.

Kami berharap buku ini dapat menjadi sumber pengetahuan yang berharga bagi para pembaca, baik mereka yang tengah menekuni profesi di bidang maritim maupun para mahasiswa yang sedang belajar tentang operasi kapal. Dengan membaca buku ini, diharapkan pembaca dapat memperluas wawasan dan pemahaman mereka terhadap kompleksitas dan pentingnya perencanaan operasi kapal.

Dalam buku ini, pembaca akan menemukan beragam informasi yang disajikan secara sistematis dan terstruktur, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami setiap konsep dan metode yang dibahas. Kami berharap pembaca dapat mengapresiasi upaya kami dalam menyajikan informasi yang relevan dan terkini dalam bidang perencanaan operasi kapal.

Kami yakin bahwa buku ini akan menjadi panduan yang berguna dan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan pembaca terkait dengan perencanaan operasi kapal. Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang berharga dan dapat digunakan secara luas oleh para praktisi dan akademisi di bidang maritim.

Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para pembaca yang telah memberikan dukungan dan antusiasme mereka dalam proses pengembangan buku ini. Semoga buku ini dapat memenuhi harapan dan kebutuhan pembaca dalam memahami dan mengimplementasikan konsep perencanaan operasi kapal dengan baik.

Tanpa dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak, buku ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang nyata dan menjadi inspirasi bagi pembaca dalam menjalankan aktivitas perencanaan operasi kapal dengan lebih baik.

Makassar, Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PERENCANAAN OPERASI KAPAL	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Analisis Kebutuhan Operasional Kapal.....	3
1.2.1 Analisis Kelayakan Operasional Kapal	4
1.2.2 Analisis Kebutuhan Daya Listrik dan Bahan Bakar	5
1.2.3 Analisis Frekuensi Keberangkatan Kapal	10
1.2.4 Kinerja dan Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan Penyeberangan .	11
1.2.5 Biaya Operasional Kapal pada <i>Load Factor</i> Angkutan Perintis.....	13
1.2.6 Analisis Jumlah Kebutuhan Kapal	15
1.2.7 Analisis Kemampuan Trip Kapal.....	16
1.3 Pengelolaan Armada.....	18
1.3.1 Perencanaan Rute Armada	18
1.3.2 Utilisasi Aset Kendaraan.....	19
1.3.3 Pengorganisasian Aset Kendaraan dan Pengemudi.....	20
1.3.4 Pemantauan Operasional Armada.....	22
1.3.5 Penjadwalan Pemeliharaan Armada.....	23
1.4 Keamanan dan Keselamatan	24
1.4.1 Manajemen Keamanan Kapal dan Fasilitas Pelabuhan.....	24
1.4.2 Keselamatan Bongkar Muat dalam Operasi Kapal.....	26
1.4.3 Pengawasan Lalu Lintas Kapal di Pelabuhan	28
1.4.4 Pelatihan dan Sertifikasi Kru Kapal.....	29
1.4.5 Perawatan Kapal dan Fasilitas Pelabuhan	31
1.4.6 Pengawasan dan Penegakan Peraturan di Pelabuhan	33
1.5 Efisiensi Operasional Kapal.....	34
1.5.1 Konsumsi Bahan Bakar	34
1.5.2 Manajemen Penghematan Bahan Bakar Kapal (SEEMP).....	35
1.5.3 Praktik Operasional Efisien.....	37
1.6 Pemisahan Muatan.....	38
1.7 Pengawasan dan Pencatatan.....	40

1.8 Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal	41
1.9 Soal Latihan	45
1.10 Kesimpulan.....	46
BAB II PENENTUAN TIPE KAPAL.....	50
2.1 Pendahuluan	50
2.2 Karakteristik Kapal.....	51
2.3 Jenis-jenis Kapal	54
2.3.1 Kapal Muatan Umum (<i>General cargo Ship</i>)	54
2.3.2 Kapal Peti Kemas (<i>Container Ship</i>)	58
2.3.3 Kapal Kargo Curah (<i>Bulk carrier Ship</i>)	60
2.3.4 Kapal Pengangkut Kayu (<i>Log Carrier</i>)	63
2.3.5 Kapal Curah Cair (<i>Oil Tanker</i>)	64
2.3.6 Kapal Tunda (<i>Tugboat</i>).....	66
2.3.7 Kapal Ro-Ro (<i>Roll on-Roll off</i>)	67
2.3.8 Kapal Pesiar (<i>Cruise Ship</i>)	69
2.4 Pertimbangan Lingkungan dari Berbagai Tipe Kapal	70
2.5 Soal Latihan	75
2.6 Kesimpulan	76
BAB III PENENTUAN KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN KRITERIA ..	78
3.1 Pendahuluan	78
3.2 Pengantar Kriteria Penilaian	79
3.3 Metodologi Penilaian	94
3.4 Kriteria Teknis	106
3.5 Kriteria Ekonomi	111
3.6 Kriteria Lingkungan.....	122
3.7 Bobot Penilaian	130
3.8 Soal Latihan	135
3.9 Kesimpulan	136
BAB IV PENENTUAN PRIORITAS	139
4.1 Pendahuluan	139
4.2 Konsep Prioritas	140
4.3 Faktor Penentu Prioritas	143
4.4 Model Penentuan Prioritas	154

4.5 Soal Latihan	166
4.6 Kesimpulan	167
BAB V PEMODELAN BANGKITAN PERGERAKAN	169
5.1 Pendahuluan	169
5.2 Dasar-dasar Pemodelan Bangkitan	170
5.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Bangkitan Pergerakan	183
5.4 Metode Pemodelan Statistik	192
5.5 Simulasi Komputer dan Pemodelan Numerik.....	198
5.6 Studi Kasus	203
5.7 Soal Latihan	205
5.8 Kesimpulan	206
BAB VI PERENCANAAN JUMLAH DAN KAPASITAS ARMADA	209
6.1 Pendahuluan	209
6.2 Analisis Kebutuhan Armada	211
6.3 Strategi Kapasitas Armada	223
6.4 Optimasi Ukuran dan Jumlah Kapal	240
6.5 Pengaruh Ekonomi Skala	254
6.6 Pemodelan dan Simulasi Armada.....	259
6.7 Manajemen Siklus Hidup Armada.....	261
6.8 Soal Latihan	279
6.9 Kesimpulan	280
BAB VII PENJADWALAN POLA OPERASI KAPAL.....	283
7.1 Pendahuluan	283
7.2 Konsep Dasar Penjadwalan	284
7.3 Analisis Permintaan dan Penawaran	294
7.4 Strategi Penjadwalan.....	300
7.5 Optimasi Rute dan Jadwal.....	308
7.6 Pengaruh Faktor Eksternal	314
7.7 Teknologi dan Sistem Informasi.....	320
7.8 Soal Latihan	322
7.9 Kesimpulan	323
DAFTAR PUSTAKA	327

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal <i>General Cargo</i>	55
Gambar 2. 3 Kapal <i>Cargo</i>	56
Gambar 2. 4 Kapal Peti Kemas dengan Derek	58
Gambar 2. 5 Kapal <i>Container</i> Ukuran Post-Suezmax.....	59
Gambar 2. 6 Kapal Curah <i>Capesize</i>	61
Gambar 2. 7 Kapal Chemical Tanker.....	65
Gambar 2. 8 Kapal Pure Car Carrier	68
Gambar 2. 9 Ro-Ro Ferry dengan Bow Door.....	68
Gambar 5. 1 Aksesibilitas Zona.....	171
Gambar 5. 3 Bangkitan Perjalanan.....	172
Gambar 5. 4 Distribusi Perjalanan.....	172
Gambar 5. 5 Pemilihan Moda Transportasi	172
Gambar 5. 6 Pemilihan Rute	173
Gambar 5. 7 Arus Lalu Lintas pada Jaringan Jalan	173
Gambar 5. 8 Alternatif Variasi Perjalanan Lalu Lintas.....	174

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Aries,” Analisa Kebutuhan Daya Listrik dan Bahan Bakar pada Operasional Kapal MV. Srikandi Indonesia dengan Metode Analisa Beban,” *Jurnal Midship*, Vol.1, No.1, 2018.
- [2] N.A.Parahita, P.A.Suthanaya, D.M.P.Wedagama, “Analisis Kinerja dan Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan Penyeberangan Padangbai,” *Jurnal Spektran*, Vol.9, No.2, 2021.
- [3] Muslihat, “Analisis Biaya Operasional Kapal pada Berbagai *Load factor* Angkutan Perintis,” *ILTEK*, Vol.7, No.14, 2012.
- [4] A.M.Sodik, “Analisis Perencanaan Pola Operasi Armada Kapal Penyeberangan: Studi Kasus Pelabuhan Ujung-Kamal,” *Jurnal Teknik ITS* Vol.8, No.1, 2019.
- [5] Peraturan Menteri Perhubungan tentang Manajemen Keamanan Kapal dan Fasilitas Pelabuhan No.134 Tahun 2016, BN 2016/No. 16838.
- [6] Diakses: <https://nawakara.com/id/isps-Code-di-indonesia/>
- [7] A. Maulana, S.Hasugian, A.A.I.S.Wahyuni, H.Widada, and Arleiny, “Identifikasi Risiko Kegiatan Bongkar Muat untuk Mengendalikan dan Mencegah Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Hazop Analysis Di MV. Tanto Permai,” *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, Vol.24, No.1, 2023.
- [8] <https://hubla.dephub.go.id/ksopmuarasabak/page/tugas-dan-fungsi>
- [9] Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan, “Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2021 Tentang Tata Kelola Kapal Pengawas Perikanan,” Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2021.
- [10] F.P.Widiatmaka, “Manajemen Perawatan Kapal dan Perbaikan Kapal,” Penerbit Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2018.
- [11] A.A. Layuk, Nurwahidah, and M.Rizaldi M,” Penerapan Sistem Manajemen Perawatan Kapal dalam Menunjang Kelancaran

- Pengoperasian Kapal MT.Catur Samuda,” Jurnal Venus, Vol. 9, No.1, 2021.
- [12] M.Manullang, “ Dasar-dasar Manajemen,” Ghalia Indonesia, Jakarta, 2001.
 - [13] Nsos,” Manajemen Perawatan dan Perbaikan,” Pustaka Beta, Jakarta, 2004.
 - [14] A.A.Priadi, “ Dasar-dasar Penanganan dan Pengaturan Muatan Kapal Niaga,” Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang, 2020.
 - [15] H.Inprasetyobudi, “Studi Pengembangan Model Strategi Operasi Pembangunan Kapal Berbasis Fasilitas Produksi,” Tesis, Program Magister Teknik Produksi dan Material Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2016.
 - [16] R.N. Hapsara, “*Analisis Sistem Perawatan Kapal Dalam Menunjang Pengoperasian Kapal Di Mt. B Pacifi*,” Diploma thesis, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG, 2022.
 - [17] A.Ustanti, and I.N.Pujawan, “Perancangan Metode Keputusan untuk Penentuan Prioritas Bongkar Kapal di Pelabuhan PT Petrokimia Gresik,” Jurnal Teknik POMITS, Vol.1, No.1, 2012.
 - [18] Y.Krisnafi, M.R. Hakim, M.R.E.Prayitno, and M.W.Maturbongs, “Penentuan Prioritas Pangkalan Utama Kapal Pengawas Perikanan untuk Pencegahan Illegal Fishing Di WPP NRI-715,” Marine Fisheries, Vol.12, No.1, 2021.
 - [19] M.A.L.Pambudi, E.R.Mahendra, T.Z.Indrawas, “Perencanaan dan Pelaksanaan Operasi Pelayaran Kapal,” National Seminar on Maritime and Interdisciplinary Studies, Vol.1, No.1, 2022.
 - [20] Y.Ayutia, O.Y.Irawan, and Y.Pahala, “Kajian Biaya Operasional Kapal di Wilayah Indonesia Timur,” Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik (JMBTL), Vol.5, No.2, 2019.
 - [21] G.Rachman, and K.Yuningsih, “Pengaruh Biaya Distribusi Dan Saluran Distribusi Terhadap Volume Penjualan (Studi Pada Sari

- Intan Manunggal Knitting Bandung),” *Jurnal Riset Akuntansi Dan Bisnis*, 10(September 2010), 151–175, 2011.
- [22] E.N.S.Purnomo, S.W.Sihwi, and R.Anggrainingsih,” Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS, dan AHP-TOPSIS dala Studi Kasus Siste, Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Program Akselerasi,” *Jurnal ITSMART*, Vol.2, No.1, 2013.
- [23] A.A.Chamid, and A.C. Murti, “Kombinasi Metode AHP dan TOPSIS pada Sistem Pendukung Keputusan,” *Proiding SNATIF ke-4*, 2017.
- [24] P.Kwintaryana, “Bangkitan Perjalanan dalam Sistem Transportasi,” *Program Studi Teknik Sipil, Universitas Udayana*, 2018.
- [25] O.Z. Tamin,” *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Bandung, Penerbit ITB, 2000.
- [26] S.Huntoyungo, “Analisis Model Bangkitan Tarikan Pengaruh pada Zona Jalan Jaksa Agung Soeprpto Kota Gorontalo,” *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi, STITEK Bina Taruna Gorontalo*, Vol.6, No.2,.
- [27] G.A.Chandra, E.S.Hadi, and A.F.Zaki, “ Analisa Pengaruh Sudut Masuk Kapal Perintis 750 DWT Terhadap Resistance Kapal dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic (CFD),” *Jurnal Teknik Perkapalan*, Vol.5, No.2, 2017.
- [28] F.Apriandy, Sugiarto, S.M.Saleh, and Lulusi, “Model Estimasi Bangkitan Pergerakan Moda Laut Menggunakan Metode Regresi Linier dan Random Forest,” *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, Vol.4, No.4, 2021.
- [29] Samuel, A.Trimulyono, A.W.B. Santosa, “Simulasi CFD pada Kapal Planning Hull,” *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, Vol.16, No.3, 2019.
- [30] J.M.A.Panjalu, “*Analisis Kebutuhan Armada Kapal Keruk Nasional : Studi Kasus Wilayah Operasional Pelabuhan*

Indonesia II,” Other thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2023.

- [31] R.D.Andrianto, and D.Manfaat, “Penentuan Ukuran Utama Kapal Optimal dengan Metode *Basis ship* menggunakan Sistem Komputer,” Jurnal Teknik POMITS, Vol.2, No.1, 2013.
- [32] W.J.Ardiyani, B.H.Iskandar, and S.H.Wisudo, “Estimasi Jumlah Kapal Penangkap Ikan Optimal Di WPP 712 Berdasarkan Potensi Sumber Daya Ikan,” ALBACORE, Vol.3, No.1, 2019.
- [33] S.N.Hikmah, “Penjadwalan Ulang Menggunakan Critical Path Method (CPM) dan Time Cost Trade Off (TCTO) pada Proyek Reparasi Kapal Camara Nusantara 5,” Jurnal Teknik Perkapalan, Vol.12, No.1, Mar.2024.
- [34] G.P Diswanto,” Analisis Optimalisasi Jadwal dengan Menggunakan Critical Path Method (CPM) pada Proyek Pembangunan Kapal Tugboat 156,67 DWT,” Jurnal Teknik Perkapalan, Vol.12, No.1, Mar.2024.
- [35] L.K.Padaga, I.Rochani, and Y.Mulyadi, “Penjadwalan Berdasarkan Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Reparasi Kapal: Studi Kasus MV.Blossom,” Jurnal Teknik ITS, Vol.7, No.1, 2018.
- [36] W.Firstdhitama, B.Ma'ruf, and I.K.Suastika, “Perencanaan Penjadwalan Reparasi Kapal Ferry dengan menggunakan Metode Flash,” Jurnal Wave, Vol.12, No.1, 2018.
- [37] M.R.M.Istiqomah, I.P.Mulyatno, S.J.Sisworo, E.S.Hadi, “Penjadwalan Ulang Kapal Reparasi TB. Patra Tunda 3001 dengan Metode Jalur Kritis,” Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan, Vol.12, No.2, 2021.
- [38] E.W.Ardhi, S.Nugroho, T.W.Pribadi, “Penerapan Teknologi Informasi pada Sistem Pemeliharaan Kapal Terencana,” Jurnal Kelautan, Vol.11, No.1, 2018.
- [39] E.S. Hadi, and P.Manik, “Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Komputer dalam Menunjang Kegiatan Penjadwalan

Reparasi Kapal di Galangan PT. DOK dan Perkapalan Kodja Bahari (Persero) Unit Produksi Jakarta II,” *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, Vol.5, No.3, pp.165-172, Apr. 2012.

- [40] R.A.Okdiyono, Joseph, H.M.Valentine, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Awak Kapal Berbasis Web Pada PT.Tenaga Satu Persada,” *Jurnal Information System*, Vol.2, No.1, 2022.
- [41] D.L.Olson, “Comparison of Weights in TOPSIS Models,” *Mathematical and Computer Modelling*, 40, pp.721–727, 2004.
- [42] L.A.Zadeh, “Fuzzy Sets,” *Information Control*, Vol.8(3): 338-353,” 1965.