Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., MT
Dr. Hozairi, S.ST., MT
Dr. Pieter Th. Berhitu, ST., MT

TRANSPORTASI KEPULAUAN

Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut

Teori, Pemodelan dan Studi Kasus

TRANSPORTASI KEPULAUAN

Teori, Pemodelan dan Studi Kasus

Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut

Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., MT
Dr. Hozairi, S.ST., MT
Dr. Pieter Th. Berhitu, ST., MT

Penerbit widina

TRANSPORTASI KEPULAUAN BERBASIS RUANG UNTUK MENDUKUNG TOL LAUT (TEORI, PEMODELAN DAN STUDI KASUS)

Penulis:
Marcus Tukan, Hozairi, Pieter Th Berhitu

Desain Cover:
Usman Taifik

Tata Letak:
Handarini Rohana

Editor:
Aas Masruroh

ISBN:
978-623-459-405-8

Cetakan Pertama:
April, 2023

Hak Cipta 2023, Pada Penulis

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Copyright © 2023
by Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung
All Right Reserved

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

PENERBIT:
WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG
(Grup CV. Widina Media Utama)
Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 360/JBA/2020
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: @penerbitwidina
Telepon (022) 87355370

SAMBUTAN
REKTOR UNIVERSITAS PATTIMURA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya kami berkesempatan untuk memberikan sekapur siri sebagai tanda diterbitkannya satu lagi buku referensi tentang Infrastruktur Maritim dengan judul: ***Transportasi Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut (Teori, Pemodelan dan Studi Kasus)*** untuk menunjang Tol Laut sebagai salah satu bentuk implementasi Pembangunan Kemaritiman di Indonesia. Kehadiran buku ini juga dapat dijadikan referensi tambahan dalam memahami karakteristik pembangunan transportasi di Negara Kepulauan sejalan dengan program Poros Maritim Dunia yang didukung Tol Laut.

Beberapa hal yang terkait dengan transportasi kepulauan saat ini, antara lain: konektivitas, dukungan infrastruktur, ketersediaan muatan, kecukupan dan kelayakan armada dalam melayani perpindahan orang dan barang antar jaringan simpul transportasi yang memiliki kemampuan sistem jaringan untuk menyediakan kemudahan dan kelancaran perpindahan, bukan hanya antar berbagai macam rute perjalanan, tetapi juga antar berbagai macam moda transportasi.

Prinsip ini yang harus menjadi prioritas pembangunan transportasi wilayah kepulauan dengan zero incident, kecukupan kapasitas angkut, waktu tunggu dan layanan di pelabuhan yang singkat serta konektivitas dan biaya yang dapat dijangkau masyarakat merupakan gambaran keberhasilan kita dalam membangun transportasi wilayah kepulauan Indonesia.

Diterbitkannya buku ini kiranya dapat menjadi solusi akademik dalam mempelajari dan memahami karakteristik transportasi kepulauan terutama tentang transportasi Wilayah kepulauan untuk menunjang Tol Laut yang diimplementasikan dalam kebijakan pembangunan wilayah bagi para akademisi, praktisi dan pemangku kepentingan untuk mengambil keputusan- keputusan strategis di wilayahnya.

Penerbitan buku ini, Saya memberikan apresiasi diiringi ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada penulis Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., MT dan Dr. Hozairi, S.ST., MT serta Dr. Pieter Th. Berhitu, ST., MT yang telah menyumbangkan satu lagi buku tentang transportasi laut, semoga ini menjadi sumbangan berarti untuk Indonesia. Harapan Saya buku ini bermanfaat bagi dunia Transportasi Kepulauan menuju Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia yang didukung dengan Tol Laut, serta mendorong Pembangunan Ekonomi Indonesia sebagai Negara Kepulauan.

Ambon, … April 2023
Rektor Universitas Pattimura

Prof. Dr. M.J. Saptenno, SH., M.Hum

SAMBUTAN
REKTOR UNIVERSITAS ISLAM MADURA

Alhamdulilah, Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rida dan rahmat-Nya. Saya merasa senang dan bangga untuk dapat memberikan kata sambutan pada karya buku konsorsium yang **berjudul "Transportasi Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut".** Buku ini adalah sebuah karya yang penting dan inspiratif, yang memberikan kontribusi besar untuk pembangunan dan kemajuan transportasi di Indonesia.

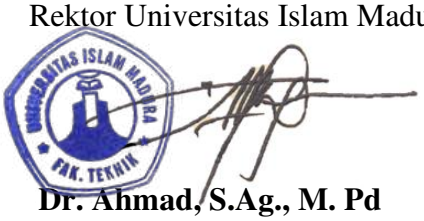
Sebagaimana kita semua ketahui, Indonesia adalah negara kepulauan dengan ribuan pulau yang tersebar di seluruh wilayah nusantara. Oleh karena itu, pengembangan transportasi menjadi hal yang sangat penting dan strategis dalam memperkuat konektivitas antar pulau, meningkatkan ekonomi dan kehidupan masyarakat, serta mendukung pertumbuhan sektor industri dan bisnis.

Dalam buku ini, penulis telah menyajikan konsep dan gagasan tentang transportasi kepulauan berbasis ruang, yang menawarkan solusi yang inovatif dan praktis untuk mengatasi berbagai tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam pengembangan transportasi di wilayah kepulauan. Konsep transportasi kepulauan berbasis ruang ini berfokus pada penggunaan ruang secara efektif dan efisien, dengan mengoptimalkan potensi dan sumber daya yang ada di masing-masing pulau, serta memperhatikan aspek lingkungan dan sosial.

Saya percaya, buku ini akan memberikan manfaat yang besar bagi para pembaca, terutama para praktisi, akademisi, dan pembuat kebijakan di bidang transportasi dan perencanaan wilayah. Buku ini juga dapat menjadi sumber inspirasi dan motivasi bagi generasi muda yang tertarik untuk terlibat dalam pengembangan transportasi di Indonesia.

Akhir kata, saya ingin mengucapkan selamat dan sukses atas penerbitan buku "Transportasi Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut". Yang disusun oleh Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., MT,- Dr. Hozairi, S.ST., MT, dan Dr. Pieter Th. Berhitu, ST., MT Semoga buku ini dapat menjadi salah satu kontribusi penting bagi kemajuan Indonesia dan negeri kita tercinta.

Pamekasan, medio April 2023
Rektor Universitas Islam Madura



Dr. Ahmad, S.Ag., M. Pd

SAMBUTAN
KOMANDAN LANTAMAL IX AMBON

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rida dan rahmat-Nya, sehingga buku ***Transportasi Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut (Teori, Pemodelan dan Studi Kasus)*** ini diselesaikan dan kami berharap semoga buku ini dapat memperkaya khasanah pengetahuan dibidang transportasi laut.

Buku ini juga merupakan wujud kepedulian penulis terhadap pembangunan dunia kemaritiman dan kepulauan di Maluku guna mendorong pertumbuhan pembangunan ekonomi di wilayah kepulauan Indonesia, olehnya itu kami memberikan apresiasi kepada Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., MT., saudara Dr. Hozairi, S.ST., MT dan saudara Dr. Pieter Th. Berhitu, ST., MT., yang sudah bekerja keras untuk menyelesaikan penyusunan buku ini.

Harapan kami kiranya buku ini dapat menjadi referensi ilmiah dalam mempelajari dan memahami berbagai persoalan dan karakteristik transportasi di wilayah kepulauan untuk menunjang Tol Laut yang menjadi program andalan pemerintah guna menjadikan Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia serta mempercepat pembangunan ekonomi di berbagai wilayah pulau dan menjadikan Indonesia sebagai Negara Maritim.

Akhirnya izinkan saya menghaturkan terimakasih dengan harapan kiranya buku ini memberikan manfaat bagi yang ingin memperdalam ilmu Transportasi laut dan dampaknya terhadap pembangunan ekonomi wilayah kepulauan.

Ambon, …. April 2023
Komandan Lantamal IX Ambon

Brigjen TNI (Mar) Said Latuconsina, SE., M.M., MT., Opsla

SAMBUTAN
KETUA DPRD PROVINSI MALUKU

Assalamualaikum wr wb, salam sejahtera, Syalom Puji Tuhan, om swastiastu, Namo Buddhaya dan Salam Kebajikan kini saya berkesempatan untuk memberikan sambutan dalam penerbitan buku referensi dengan judul: ***Transportasi Wilayah Kepulauan Berbasis Ruang untuk mendukung Tol Laut*** sebagai sebuah bentuk perwujudan kerangka Pembangunan wilayah kepulauan yang menjadi perjuangan kami dilembaga legislatif dalam memahami persoalan teknis pembangunan transportasi kepulauan di Maluku.

Konsep Transportasi yang diuraikan dalam buku ini merupakan sebuah solusi ilmiah dengan pendekatan kajian teoritis praktis dan juga diperkaya pandangan para praktisi serta pengalaman penulis sendiri yang banyak melakukan penelitian diwilayah kepulauan. Olehnya itu diharapkan buku ini dapat menjadi pedoman serta referensi dalam penyusunan program dan kebijakan pembangunan transportasi didaerah khususnya wilayah kepulauan Maluku, di mana perencanaan infrastruktur transportasi yang baik diyakini akan mampu mengoptimalkan konektivitas dan kapasitas muat serta menurunkan waktu tunggu kapal juga biaya transport dapat diminimalisir, semua indikator di atas harus dianalisis berdasarkan pendekatan dimensi ruang wilayah.

Akhirnya saya mengucapkan terimakasih serta apresiasi kepada Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., MT., saudara Dr. Hozairi, S.Ss., MT., saudara Dr. Pieter Th. Berhitu, ST., MT yang sudah mempersembahkan buku ini., dengan harapan kiranya buku ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu transportasi laut dalam mendukung pembangunan perekonomian wilayah kepulauan.

Ambon, … April 2023
Ketua DPRD Provinsi Maluku

Benhur George Watubun, ST

KATA PENGANTAR

Kemajuan pembangunan wilayah kepulauan tidak terlepas dari pembangunan transportasi, sehingga dapat dikatakan bahwa transportasi merupakan kunci percepatan pembangunan di berbagai bidang. Oleh sebab itu penataan ***Transportasi Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut*** perlu dilakukan secara cermat, tepat dan komprehensif guna menjadikan Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia.

Persoalan mendasar pembangunan Indonesia sebagai Negara Kepulauan adalah penataan infrastruktur transportasi yang optimal dan efisien, intinya bahwa transportasi harus berada pada tingkat zero incident, membangun konektivitas dengan kapasitas muat yang memadai, waktu tunggu yang singkat serta biaya yang terjangkau, semua indikator di atas harus dipetakan dalam skema ruang wilayah agar mampu mendorong percepatan pembangunan ekonomi wilayah kepulauan Indonesia.

Materi penulisan buku ini disusun dari berbagai riset dan pengalaman penulis, studi dan kajian yang dilakukan dari berbagai sumber antara lain; teks book, jurnal ilmiah, pidato-pidato resmi, seminar dan lokakarya yang terkait dengan materi penulisan juga ikut memperkaya khasanah buku tentang Transportasi Wilayah Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Menunjang Tol Laut serta menginformasikan berbagai formula yang dapat digunakan untuk dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembangunan infrastruktur transportasi dalam pembangunan Ekonomi Wilayah Kepulauan.

Secara khusus juga saya sampaikan ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat; Rektor Universitas Pattimura Prof. Dr. M.J. Saptenno, SH, M.Hum., Komandan Lantamal IX Ambon Brigjen TNI (Mar) Said Latuconsina, SE., M.M., MT.,Opsla, Rektor Universitas Islam Madura bapak Dr. Ahmad, S. Ag., M. Pd, Ketua DPRD Provinsi Maluku bapak Benhur George Watubun, ST, Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D., Prof. Dr. Ir. Daniel Rosyid, MRINA. FRINA., Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc., Rektor IAIN Ambon Prof, Dr. Zainal Abidin Rahawarin, M.Si, Rektor IAKN Ambon Prof. Dr. Yance Z. Rumuhuru, MA,. Dr. Adham Latuconsina M.Si. Warek II IAIN Ambon, Bapak Drs. Beni Tukan, M.Si atas segala peran dan bantuan mereka masing-masing hingga terselesainya penyusunan buku ini, tidak lupa juga penulis menghaturkan ucapan yang sama kepada semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu-persatu, pada kesempatan ini pula secara khusus bagi ke empat anak-ku Malenovra Tukan, SE., MT., Midora Tukan, SE, M.Si dan Junet Thenu SE, Milda Tukan, SE dan Sivra Haumahu, SE juga si bungsu Rezha Majesty Tukan serta istriku Hellen Parsis Saapang atas segala dukungan dan pendampingan mereka selama ini.

Akhir kata dengan penuh keyakinan penulis berharap semoga buku ini bermanfaat adanya dalam memperkaya referensi tentang Transportasi dan Ekonomi Wilayah Kepulauan.

Ambon, Medio April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS PATTIMURA ..... **iii**
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ISLAM MADURA ..... **iv**
SAMBUTAN KOMANDAN LANTAMAL IX AMBON ..... **v**
SAMBUTAN KETUA DPRD PROVINSI MALUKU ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
BAB 1 UNSUR WILAYAH DALAM PEMBANGUNAN TRANSPORTASI KEPULAUAN **1**
A. Tata Ruang Wilayah Dalam Pembangunan Transportasi Kepulauan 1
B. Otonomi Daerah dan Penataan Transportasi 4
C. Hubungan Transportasi dan Tata Ruang 6
D. Konsepsi Transportasi dan Kebijakan Tata Ruang 6
E. Pembangunan Transportasi Kepulauan Dalam Konteks Ruang Wilayah 8
F. Strategi Penataan Ruang Transpotasi Kepulauan 9
G. Ringkasan 11
BAB 2 TRANSPORTASI SEBAGAI INFRASTRUKTUR DASAR **15**
A. Gambaran Transportasi Wilayah Kepulauan 15
B. Defenisi Transportasi Wilayah Kepulauan 16
C. Pentingnya Sistem Transportasi Wilayah Kepulauan 18
D. Kebijakan Pemberdayaan Daerah Dibidang Transportasi 19
E. Faktor Geografis Dalam Transportasi 22
F. Ringkasan 23
BAB 3 PERKEMBANGAN LINGKUNGAN STRATEGIS TRANSPORTASI **27**
A. Konsep Tol Laut 27
B. Gambaran Umum Transportasi Nasional 30
C. Gambaran Umum Transportasi Wilayah 33
D. Gambaran Perekonomian dan Penduduk Wilayah Kepulauan 34
E. Kinerja Transportasi Laut Wilayah Kepulauan 35
F. Pembangunan Jangka Panjang Nasional Dalam Konteks Poros Maritim Dunia 37
G. Tantangan dan Permasalahan Pembangunan Transportasi Nasional 39
H. Perkembangan Wilayah Strategis 40
I. Potensi Sumber Daya Alam 43
J. Pariwisata 43

K. Ringkasan 45
BAB 4 ELEMEN DASAR PEMBANGUNAN TRANSPORTASI KEPULAUAN 49
A. Penduduk Dalam Pembangunan Transportasi Kepulauan 49
B. Pola dan Trend Sosial Budaya dalam Pembangunan Transportasi 51
C. Transportasi Sebagai Pilar Pembangunan Ekonomi 52
D. Transportasi Sebagai Prasarana Ekonomi 53
E. Transportasi Sebagai Media Interaksi antar Wilayah 54
F. Pengaruh Transportasi Dalam Pembangunan Ekonomi 54
G. Aksesibilitas Transportasi 55
H. Ringkasan 56
BAB 5 PERENCANAAN TRANSPORTASI KEPULAUAN 59
A. Proses Perencanaan Transportasi 59
B. Model Perencanaan Transportasi 61
C. Prediksi Kebutuhan Pergerakan Moda Laut 63
D. Perancangan Rute Baru 64
E. Pola Operasi Kapal di Wilayah Kepulauan 65
F. Skenario Pengembangan Kawasan Pelabuhan 66
G. Ringkasan 68
BAB 6 PERKIRAAN DIMENSI OPTIMAL TRANSPORTASI KEPULAUAN 73
A. Perekonomian Wilayah dan Transportasi 73
B. Faktor Ketergantungan Maritim 74
C. Peramalan Permintaan Jasa Kapal 77
D. Efisiensi dan Optimalisasi Pengoperasian Kapal 78
E. Penentuan Rute Kapal 81
F. Penentuan Kebutuhan Kapal di Kepulauan 82
G. Penentuan Dimensi Kapal 83
H. Ringkasan 88
BAB 7 TRANSPORTASI DALAM PENURUNAN BIAYA LOGISTIK KEPULAUAN BERBASIS KOMODITI UNGGULAN LOKAL 93
A. Pendahuluan 93
B. Transportasi dan Ekonomi 94
C. Transportasi dan Logistik 95
D. Pemodelan Transportasi dan Biaya Logistik 96
E. Pemodelan Ekonometrika Dimensi Transportasi dan Biaya Logistik 97
F. Data Kinerja Pelabuhan 98
G. Hasil dan Pembahasan 99
H. Ringkasan 104

BAB 8 PENILAIAN KESIAPAN INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI DI *AMBON NEW PORT* MENGGUNAKAN METODE *MULTI CRITERIA DECISION MAKING* 107
A. Pendahuluan 107
B. Infrastruktur Transportasi Kepulauan 108
C. Infrastruktur Transportasi di Ambon New Port (ANP) 109
D. Kriteria Yang Berpengaruh Terhadap Pengembangan Transportasi Untuk Mendukung Ambon New Port 110
E. Multi Criteria Decision Making (MCDM) 111
F. Analytical Hierarcy Process (AHP) 112
G. Simple Additeve Weighting (SAW) 114
H. Kombinasi Metode AHP – SAW 115
I. Hasil dan Pembahasan 116
J. Ringkasan 125
BAB 9 PEMILIHAN TEMPAT PEMBANGUNAN *FLOATING DOCK* DI PROVINSI MALUKU MENGGUNAKAN METODE *MULTI CRITERIA DECISION MAKING* 127
A. Pendahuluan 127
B. Floating Dock 129
C. Analytic Hierarcy Process (AHP) 131
D. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) 132
E. Kombinasi AHP - TOPSIS 133
F. Metodologi Penelitian 134
G. Hasil dan Pembahasan 136
H. Ringkasan 142
BAB 10 OPTIMASI JALUR DISTRIBUSI KAPAL PENGANGKUT IKAN DENGAN METODE SIMULATED ANNEALING MENGGUNAKAN GOOGLE OR-TOOLS 143
A. Pendahuluan 143
B. Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI) 145
C. Lumbung Ikan Nasional di Provinsi Maluku 148
D. Kapal Pengangkut Ikan 150
E. Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) 151
F. Simulated Annealing (SA) 153
G. Metodologi Penelitian 154
H. Hasil dan Pembahasan 157
I. Ringkasan 169

DAFTAR PUSTAKA **171**
PROFIL PENULIS **176**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pola Transportasi Kepulauan Dalam Konsepsi SISTRANAS 3
Gambar 1.2 Pola Penataan Transportasi Wilayah Pulau 7
Gambar 2.1 Kerangka Kajian Transportasi Wilayah Kepulauan 19
Gambar 3.1 Kliping Koran Siwalima Maritime Highway/Tol Laut di Maluku 28
Gambar 3.2 Jaringan Layanan Tol Laut 29
Gambar 3.3 Pertumbuhan Kapal Nasional 31
Gambar 3.4 Skema Keterpaduan Sistem Transportasi Nasional Dalam Konteks Kepulauan 32
Gambar 3.5 Peta Rencana Pengembangan Trans Maluku Tahun 2007 34
Gambar 3.6 PDB dan Sebaran Penduduk Indonesia Berdasarkan Wilayah Pulau 35
Gambar 4.1 Pertumbuhan Penduduk Indonesia yang Diolah Kembali 51
Gambar 5.1 Pola Interaktif Perencanaan Transportasi Wilayah 61
Gambar 5.2 Alur Perancangan Rute Baru 64
Gambar 5.3 Pola Operasi Kapal Wilayah Kepulauan 66
Gambar 6.1 Diagram Efisiensi Sistem Transportasi Wilayah Kepulauan 79
Gambar 6.2. Rute Kapal dari Pelabuhan Pengumpul ke Pelabuhan Utama dan sebaliknya 82
Gambar 6.3 Grafik Perbedaan Gross Tonnage (GT) dan Net Tonnage (NT) Pada Kapal 86
Gambar 7.1 Diagram Alur Distribusi Sistem Logistik Kepulauan 95
Gambar 7.2 Diagram Alur Hubungan Transportasi dan Biaya Logistik 97
Gambar 7.3 Diagram Hubungan Muatan Bongkar Versus Biaya Logistik 100
Gambar 7.4 Diagram Hubungan Kinerja Muatan Bongkar Versus Biaya Logistik 101
Gambar 7.5 Diagram Hubungan Muatan Bongkar dan Pertumbuhan PDRB Terhadap Biaya Logistik 102
Gambar 8.1 Struktur Hirargi Kriteria yang Berpengaruh Terhadap Pengembangan Ambon New Port 116
Gambar 8.2 Nilai Bobot Kriteria 120
Gambar 8.3 Tahapan Proses Penerapan Metode SAW 123
Gambar 8.4 Hasil Perangkingan Alternatif Dengan Metode SAW 125
Gambar 9.1 Peta Wilayah Kabupaten di Provinsi Maluku 128
Gambar 9.2 Metode Penelitian AHP-TOPSIS 134
Gambar 9.3 Tahapan Penelitian Floating Dock 135
Gambar 9.4 Floating Dock 135
Gambar 9.5 Rangking Bobot Kriteria Pembangunan Floating Dock 139
Gambar 10.1 Peta Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WP-RI) 146
Gambar 10.2 Wilayah Pelelangan Ikan di Maluku 148
Gambar 10.3 Sentra Perikanan Tangkap di Maluku 149
Gambar 10.4 Tahapan Penelitian 155
Gambar 10.5 Lokasi Sebaran PPI di Maluku 159
Gambar 10.6 Posisi PPI Berdasarkan Data Titik Koordinat 161

Gambar 10.7 Hasil Distribusi 2 Kapal Ikan Dengan Model GLS ····· 163
Gambar 10.8 Hasil Distribusi 3 Kapal Ikan Dengan Model GLS ····· 164
Gambar 10.9 Hasil Distribusi 4 Kapal Ikan Dengan Model GLS ····· 165
Gambar 10.10 Hasil Distribusi 2 Kapal Ikan Dengan Model SA ····· 166
Gambar 10.11 Hasil Distribusi 3 Kapal Ikan Dengan Model SA ····· 167
Gambar 10.12 Hasil Distribusi 4 Kapal Ikan Dengan Model SA ····· 168

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Frekuensi Call Kapal pada zone Asal-Tujuan ····· 64
Tabel 7.1 Data Kunjungan Kapal, Muatan Bongkar, Biaya Pelabuhan Pertumbuhan PDRB Wilayah pada Pelabuhan Ambon ····· 99
Tabel 8.1 Model Kuisioner AHP ····· 117
Tabel 8.2 Intensitas Kepentingan ····· 118
Tabel 8.3 Matrik Perbandingan Antar Kriteria ····· 118
Tabel 8.4 Matrik Normalisasi dan Nilai Eigen Vektor ····· 119
Tabel 8.5 Perkalian Matriks Keputusan Dengan Nilai Eigen Vektor ····· 120
Tabel 8.6 Matrik Keputusan yang Dinormalisasi ····· 121
Tabel 8.7 Hasil Penjumlahan Nilai Kriteria Dalam Satu Baris ····· 121
Tabel 8.8 Nilai Lamda (λ) Tiap Baris ····· 122
Tabel 8.9 Index Consistency ····· 122
Tabel 8.10 Hasil Penilaian Kriteria Dengan SAW ····· 123
Tabel 8.11 Hasil Perhitungan Normalisasi ····· 124
Tabel 9.1 Jumlah Criteria ····· 137
Tabel 9.2 Alternative Lokasi ····· 137
Tabel 9.3 Hasil Rata-Rata Kuisioner ····· 137
Tabel 9.4 Hasil Analisis AHP Untuk Perangkingan Bobot ····· 138
Tabel 9.5 Hasil Responden Dengan Analisis AHP Untuk Perangkingan Bobot ····· 138
Tabel 9.6 Nilai Kuadrat Dan Akar Hasil Kuisioner Nilai TOPSIS ····· 140
Tabel 9.7 Nilai Matrik Normalisasi TOPSIS ····· 140
Tabel 9.8 Nilai Matrik Terbobot TOPSIS & AHP ····· 140
Tabel 9.9 Nilai Jarak Alternative Terhadap Solusi Ideal Positif dan Negative ····· 137
Tabel 9.10 Jarak Solusi Ideal ····· 141
Tabel 9.11 Nilai Preferensi ····· 142
Tabel 9.12 Nilai Perangkingan Alternative ····· 142
Tabel 10.1 Nama PPI, Lokasi dan Kabupaten ····· 144
Tabel 10.2 Data Hasil Tangkapan di PPI ····· 168
Tabel 10.3 Hasil Perhitungan Jarak Lokasi PPI ····· 160
Tabel 10.4 Hasil Analisis Rute Distribusi Kapal Pengangkut Ikan dari ····· 167

BAB

1

UNSUR WILAYAH DALAM PEMBANGUNAN TRANSPORTASI KEPULAUAN

A. TATA RUANG WILAYAH DALAM PEMBANGUNAN TRANSPORTASI KEPULAUAN

Pada konteks transportasi kepulauan, tata ruang wilayah hendaknya dijadikan pedoman perumusan kebijakan pokok pemanfaatan ruang wilayah baik dalam skala nasional maupun juga penataan ruang pada skala wilayah provinsi dan wilayah kabupaten/kota agar penataan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam dapat dilakukan secara efisien dan efektif. Penataan ruang bertujuan juga untuk mewujudkan ruang wilayah yang produktif, dan berkelanjutan melalui pemerataan pertumbuhan, pelayanan dan keserasian perkembangan kegiatan pembangunan antar wilayah kepulauan dengan mewujudkan pemanfaatan ruang yang efisien, serasi dan seimbang, sesuai dengan kebutuhan dan konteks pembangunan transportasi kepulauan untuk mendukung Tol Laut serta memperhatikan kemampuan daya dukung hinterland wilayah kepulauan.

Kondisi geografis wilayah dan ketersediaan infrastruktur yang dimiliki oleh masing-masing wilayah secara umum juga ikut mempengaruhi jaringan dan pola pergerakan kapal. Dengan demikian kondisi tersebut akan memberikan gambaran pendekatan pembangunan yang berbeda untuk masing-masing wilayah pulau namun infrastruktur transportasi laut sebagai pendukung utama pembangunan wilayah harus dikembangkan secara sinerjik sehingga dapat memberikan layanan yang optimal (Tukan, 2015) dalam mendukung layanan Tol Laut.

Dalam konteks kewilayahan dengan persebaran penduduk di pulau-pulau yang tidak merata, serta kecenderungan potensi alam yang relatif homogen, juga sebaran industri yang tidak merata menghendaki dilakukannya sebuah perencanaan secara komprehensif, di mana harus melibatkan serangkaian pertimbangan teknis dari sisi besaran perencanaan dan pertimbangan konseptual sesuai dengan perangkat kebijakan yang ada (Tukan, 2013) disamping itu, karena transportasi merupakan infrastruktur dasar (*basic infrastructure*) bagi kegiatan ekonomi, sosial dan budaya, maka dalam perencanaannya tidak dapat dilepaskan dari pola kegiatan masyarakat itu sendiri serta layanan jasa moda transportasi yang akan dikembangkan.

BAB

2

TRANSPORTASI SEBAGAI INFRASTRUKTUR DASAR

A. GAMBARAN TRANSPORTASI WILAYAH KEPULAUAN

Keberhasilan pembangunan suatu wilayah kepulauan sangat ditentukan oleh dukungan sektor transportasi yang handal dan berkemampuan tinggi untuk menunjang dan menggerakkan dinamika pembangunan, mendukung pergerakan manusia maupun barang yang berdampak pada pertumbuhan ekonomi, aktivitas sosial, budaya dan pariwisata. Transportasi juga merupakan suatu sistem yang terdiri dari sarana, prasarana yang didukung oleh tata laksana dan sumber daya manusia membentuk jaringan prasarana dan jaringan pelayanan. Banyak elemen yang terkait dalam sistem transportasi baik sarana, prasarana maupun pergerakan, antara lain: kelaikan, sertifikasi, perambuan, kenavigasian, sumber daya manusia, sumber daya alam, geografis, demografi dan lain-lain.

Oleh sebab itu sistem transportasi harus direncanakan dan diselenggarakan secara terpadu, tertib, lancar, aman, nyaman dan efisien dalam menunjang dan sekaligus menggerakkan dinamika pembangunan dengan menempatkan keselamatan (Zero Accident) sebagai prioritas yang paling utama gana mendukung mobilitas manusia, barang serta jasa, meningkatkan hubungan antar dan inter wilayah serta hubungan internasional yang dapat lebih memantapkan perkembangan kehidupan berbangsa dan bernegara dalam rangka perwujudan Wawasan Nusantara.

Pembangunan wilayah kepulauan adalah suatu upaya mensejajarkan diri dengan wilayah-wilayah lainnya di berbagai sektor pembangunan. Dalam upaya ini maka perlu untuk dilakukan perencanaan, pengembangan dan pembangunan transportasi, sesuai cakupan kewenangannya, yaitu berkewajiban menyusun, rencana dan merumuskan kebijakan, mengendalikan dan mengawasi perwujudan transportasi antar moda yang terintegrasi secara efisien dan efektif. Salah satu kewajiban dimaksud adalah menetapkan jaringan prasarana transportasi dan jaringan pelayanan di tiap-tiap wilayah. Di samping itu juga berkewajiban untuk melaksanakan tugas penyediaan dan pembangunan sarana dan prasarana transportasi yang tidak diusahakan, dengan prioritas didaerah-daerah hinterland, daerah pegunungan dan daerah pesisir yang belum berkembang.

BAB

3

PERKEMBANGAN LINGKUNGAN STRATEGIS TRANSPORTASI

A. KONSEP TOL LAUT

Konsep Tol Laut yang telah dicanangkan oleh Pemerintah Indonesia akan diimplementasikan untuk tujuan peningkatan ekonomi wilayah harus didukung dengan perbaikan kinerja transportasi laut melalui peningkatan konektivitas domestik dan internasional, peningkatan kapasitas armada, perbaikan infrastruktur, penurunan *dwelling time*, pemberantasan pungli dan korupsi di pelabuhan sebagai penghambat utama kinerja pelabuhan nasional, serta peningkatan peran transportasi laut di Indonesia merupakan persoalan yang hingga kini masih terus dicarikan solusinya lewat berbagai langkah kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah. yang saat ini baru mencapai 4% dari seluruh transportasi Indonesia (Bapenas, Implementasi Konsep Tol Laut, 2015).

Di mana konsep Tol Laut ini oleh Marcus Tukan pertama kali dimuat dalam koran harian pagi Siwalima Rabu, 28 Agustus 2013 Nomor 240 tahun XIV dengan judul "Maritime Higway Solusi Mengatasi Kepadatan Ambon sebagai Ibukota Provinsi Maluku" dan konsep ini ditekankan pada pembangunan infrastruktur, konektivitas, aksesibilitas transportasi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Kliping koran Siwalima tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.

Implementasi konsep Tol Laut dimaksudkan agar dapat meningkatkan nilai keunggulan kompetitif Indonesia dan terciptanya penguatan industri nasional di seluruh hinterland pelabuhan strategis secara merata, serta tercapainya PDB tertinggi di Asia Tenggara yang diikuti pemerataan pembangunan nasional dan menurunkan disparitas biaya logistik di seluruh wilayah yang berdampak pada penurunan biaya transport serta meningkatkan daya beli masyarakat di kawasan Timur dan kawasan Tengah Indonesia.

BAB

4

ELEMEN DASAR PEMBANGUNAN TRANSPORTASI KEPULAUAN

A. PENDUDUK DALAM PEMBANGUNAN TRANSPORTASI KEPULAUAN

Penduduk merupakan elemen dasar pembangunan wilayah, jika konsentrasi penduduk dan ketersediaan volume barang yang menyebar di berbagai pulau besar dan kecil secara tidak merata serta minimnya infrastruktur bidang transportasi dapat berpengaruh terhadap rendahnya kinerja transportasi yang melayani kebutuhan jasa perpindahan orang dan barang sehingga dapat memicu tingginya biaya operasional armada dan tarif muatan, hal di atas merupakan kendala tersendiri dalam pengembangan transportasi wilayah kepulauan sebagai akibat adanya perbedaan spasial (*Tukan, 2015*).

Dengan komponen penduduk yang berkualitas memungkinkan mereka untuk bisa ikut berperan dan mengelola potensi sumber daya alam wilayahnya dengan baik secara efisien dan maksimal serta tetap menjaga kelestarian lingkungan. Sehingga harapannya terjadi keseimbangan dan keserasian antara jumlah penduduk dengan kapasitas daya dukung alam dan daya tampung ruang wilayah tetap terjaga bagi kemakmuran masyarakat itu sendiri. (*Ignas Klendern, 1992*) bahwa pembangunan berkelanjutan merupakan salah satu bentuk pembangunan yang di sebagian pihak mengacu pada penggunaan sumber daya alam maupun sumber daya manusianya dengan optimal, dan dipihak lainnya di saat yang sama menjaga keseimbangan berbagai macam tuntutan yang saling bertentangan dengan sumber daya tersebut. Pengertian pembangunan berkelanjutan adalah sebuah proses pembangunan yang mengoptimalkan kegunaan dari sumber daya manusia dan sumber daya alam, dengan menciptakan keserasian kedua sumber daya tersebut dalam pembangunan (*Emil Salim, 1992*).

Pembangunan berkelanjutan dapat diartikan sebagai sebuah proses pembangunan di mana proses penggunaan sumber dayanya, orientasi pengembangan teknologi, arah investasinya, dan pengubahan kelembagaannya dijalankan dengan cara yang bersinergi dan juga memperhatikan berbagai macam potensi yang tersedia pada saat ini dan dimasa mendatang dalam rangka memenuhi kebutuhan dan juga aspirasi masyarakat (*Sofyan Effendi,1991*). Pemikiran-pemikiran di atas hendaknya dapat dijadikan konsep dasar penataan dan pembangunan transportasi sebuah wilayah pulau.

BAB

5

PERENCANAAN TRANSPORTASI KEPULAUAN

A. PROSES PERENCANAAN TRANSPORTASI

Upaya pemenuhan kebutuhan harus dilakukan dalam sebuah perencanaan, di mana perencanaan itu sendiri merupakan sebuah tindakan untuk mempertimbangkan dan memutuskan alternative yang tepat sebagai pilihan transportasi guna mencapai tujuan yang optimal (efektif dan efisien) dengan menggunakan sumber daya manusia, sumber daya alam maupun keunggulan teknologi yang tersedia.

Dengan demikian lewat perencanaan diperoleh sebuah alternatif pembangunan dan pengembangan transportasi pada wilayah-wilayah kepulauan yang dapat memberikan kontribusi percepatan pembangunan kepulauan serta multy player efek terhadap pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan.

Dalam proses perencanaan transportasi diperlukan Analisa awal terhadap potensi alam, sumber daya manusia, kondisi pasar supply dan demand, lingkungan industri yang mendukung proses produksi, pertumbuhan penduduk, gambaran perdagangan dan pertumbuhan ekonomi serta kondisi eksis dari sarana prasarana transportasi (transportasi untuk tujuan komersial), uraian di atas merupakan input awal dalam sebuah perencanaan untuk menentukan besaran dimensi transport yang optimal. Namun dalam pemenuhan kebutuhan transportasi juga dapat dilakukan dengan pendekatan skenario berdasarkan kebutuhan suatu wilayah (transportasi untuk tujuan social) sebagai kewajiban negara untuk meningkatkan kesejahteraan rakyatnya sebagaimana diamanatkan dalam undang-undang. Pembangunan transportasi dengan pendekatan skenario kebutuhan selalu diikuti dengan kebijakan pemerintah dalam pembiayaan berupa subsidi ataupun alokasi dana stimulasi pembangunan transportasi seperti yang dilakukan pada wilayah-wilayah ***Terdepan-Tertinggal-Termiskin*** (T3), di mana pada wilayah-wilayah ini khususnya di Timur Indonesia masih memiliki skala ekonomi yang cukup rendah untuk menggunakan transportasi dengan skala komersial.

Persoalan transportasi merupakan persoalan yang dinamis di mana selalu berubah berdasarkan skala waktu, maka dalam perencanaan transportasi harus memiliki tahapan dan batasan waktu (Miro, 2005) sesuai tujuan perencanaan, karakteristik serta faktor-faktor pendukung, maka perencanaan dapat dilakukan pada : perencanaan jangka pendek (*short term planning*) batasan waktu 0-4 tahun, perencanaan jangka menengah (*medium*

BAB

6

PERKIRAAN DIMENSI OPTIMAL TRANSPORTASI KEPULAUAN

A. PEREKONOMIAN WILAYAH DAN TRANSPORTASI

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan yang telah dicapai oleh suatu wilayah, khususnya pembangunan bidang ekonomi, di mana pertumbuhan tersebut merupakan kontribusi dari beberapa sektor ekonomi yang ada, Indikator ini sangat dibutuhkan untuk mengetahui keberhasilan pembangunan yang telah dicapai, serta berguna untuk menentukan arah pembangunan dimasa mendatang. Kemajuan perekonomian dan industri adalah sebuah indikator kemampuan wilayah dalam mengelola sumber dayanya dan merupakan variabel penting untuk mengetahui seberapa besar tingkat kemajuan perekonomian yang menggambarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) guna mendorong peningkatan income per kapita masyarakat. Peran industri di suatu wilayah juga sangat mempengaruhi perdagangan (trade), perdagangan mempengaruhi transport (*shipping*) dan *shipping* dapat mempengaruhi pelabuhan (port) (Tukan, 2015).

Pertumbuhan ekonomi suatu wilayah tidak lepas dari peran infrastruktur transportasi yang memadai, pendapat ini didukung oleh pengamatan selama proses perkembangan negara-negara yang sekarang kaya seperti Amerika Serikat, Jepang dan Eropa Barat (*Access to Transportation Infrastructure and Economic Growth* in China, 2009), dengan demikian Infrastruktur transportasi sering disebut sebagai kunci untuk mempromosikan pertumbuhan dan pembangunan (Abhijit, 2009).

Kondisi geografis wilayah secara umum sangat berdampak pada pengembangan dan pembangunan yang cenderung dipengaruhi oleh karakteristik perbedaan potensi sumber daya dan ketersediaan infrastruktur yang dimiliki oleh masing-masing wilayah. Kondisi ini akan memberikan gambaran pendekatan pembangunan yang berbeda untuk masing-masing wilayah pulau namun infrastruktur transportasi laut sebagai pendukung utama pembangunan wilayah harus dikembangkan secara sinerjik sehingga dapat memberikan layanan yang optimal dalam pembangunan ekonomi (Tukan, 2015).

Potensi sumber daya ekonomi dan ketersediaan barang yang dimuat serta menyebar di berbagai pulau besar dan kecil secara tidak merata serta minimnya infrastruktur bidang transportasi dapat berpengaruh terhadap rendahnya kinerja transportasi yang melayani kebutuhan jasa perpindahan orang dan barang sehingga dapat memicu tingginya biaya

BAB

7

TRANSPORTASI DALAM PENURUNAN BIAYA LOGISTIK KEPULAUAN BERBASIS KOMODITI UNGGULAN LOKAL

A. PENDAHULUAN

Sinerginya akses transportasi antar moda serta rendahnya biaya logistik menjadi kata kunci dalam menentukan keberhasilan pembangunan ekonomi suatu wilayah, oleh sebab itu transportasi dipandang sebagai urat nadi perekonomian, terutama dalam menggerakkan pembangunan yang diikuti dengan upaya penurunan biaya logistik antar pulau. Sistem transportasi juga akan berdampak positif jika dimensi sarana transportasi memiliki korelasi positif terhadap ketersediaan potensi ekonomi yang menjadi komoditas unggulan wilayah.

Peningkatan ekonomi suatu wilayah menjadi tujuan dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat Yang menjadi persoalan saat ini adalah masih tingginya biaya logistik transportasi Indonesia yang mencapai 24% dari total PDB atau setara dengan lebih kurang Rp 1.820 triliun per tahun (Frost dan Sullivan, 2016). Proporsi besaran biaya logistik ini masih cukup besar dibandingkan Vietnam (20%), Thailand (15%), China (14%), Malaysia, Filipina, dan India (13%), Taiwan dan Korea Selatan (9%), serta Singapura dan Jepang (8%) di mana kondisi ini sebagai dampak geografis Indonesia. Hal ini menjadi kendala dalam upaya pemberdayaan ekonomi diwilayah kepulauan.

Dari Permasalahan di atas bahwa tingginya biaya logistik pada suatu wilayah tidak dapat dipisahkan dari peran transportasi, sekaligus merupakan kunci percepatan suksesnya pembangunan berbagai bidang. Olehnya itu penataan transportasi dan logistik perlu dilakukan secara cermat dan tepat. Yang menjadi problem dasar pembangunan Indonesia sebagai Negara Kepulauan adalah penataan infrastruktur transportasi yang optimal dan efisien [1] wilayah kepulauan. Dengan batasan lingkup permasalahan hanya di pulau Ambon dan Seram sebagai representasi wilayah Kepulauan Maluku dengan mengambil data sekunder yang bersumber dari dinas terkait. Adapun tujuan untuk menganalisis pengaruh transportasi terhadap penurunan biaya logistik wilayah kepulauan.

BAB

8

PENILAIAN KESIAPAN INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI DI *AMBON NEW PORT* MENGGUNAKAN METODE *MULTI CRITERIA DECISION MAKING*

A. PENDAHULUAN

Sektor kelautan dan perikanan memiliki peran yang cukup strategis dalam mendukung pembangunan perekonomian Nasional. Indonesia memiliki potensi sumber daya perikanan yang besar yaitu: ± 6,26 juta ton pertahun, sehingga Indonesia menjadi target pencurian SDA ikan oleh nelayan dari beberapa Negara tetanga [1]. Arah Kebijakan Pembangunan Nasional yang memprioritaskan pembangunan kawasan Timur Indonesia di mana dari sebelas wilyah pengelolaan perikanan (WPPNRI), tiga WPP diantaranya berada di Maluku yaitu Laut Banda, Laut Arafura, dan Laut Seram. Maluku sendiri memiliki Luas sebesar 712.480 Km2, dimana 92,4% nya merupakan wilayah lautan yang dilalui Arus Laut Indonesia dengan Potensi Lokasi Upwelling sehingga subur dan kaya sumber daya ikan. Total potensi perikanan nasional Indonesia menurut Kepmen KP No. 50/KEPMEN-KP/2017 adalah 12.541.431 ton/tahun, dimana dari 3 WPP (714, 715 & 718) yang berada di Maluku, total potensi perikanannya sebesar 4.669.030 ton/tahun atau sebesar 37,23% dari Potensi Nasional. Maluku merupakan kontributor terbesar ke-2 dari total produksi perikanan nasional. Bertolak dari Potensi Perikanan tersebut di atas maka Maluku ditetapkan sebagai Lumbung Ikan Nasional (LIN) [2].

LIN adalah suatu kawasan produksi perikanan secara berkelanjutan dan merupakan pusat pertumbuhan ekonomi perikanan nasional (Peraturan Presidan No 31 Tahun 2011). Secara filosofi lumbung memiliki 2 arti yaitu statis (penyimpan) dan dinamis (keberlanjutan). Arti statis adalah (1) Tempat penyimpan stok (pangan dan bibit) secara temporer, (2) Tempat menyimpan barang hasil jadi (statis), (3) Dapat dikosongkan sesuai irama dan siklus musim, (4) Terisolasi dari lingkungan habitat, (5) Bukan tempat produk lestari. Sedangkan arti dinamis (keberlanjutan) adalah (1) Tempat beproduksi, bereproduksi berjenis ikan secara lestari, (2) Ajang tabur-tuai yang selalu terisi, (3) Menjadi sentra produksi dan pertumbuhan habitat baru, (4) Menyatu dengan lingkungan

BAB

9

PEMILIHAN TEMPAT PEMBANGUNAN *FLOATING DOCK* DI PROVINSI MALUKU MENGGUNAKAN METODE *MULTI CRITERIA DECISION MAKING*

A. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri 17.504 pulau, baik pulau besar maupun pulau kecil, di mana setiap pulau atau kepulauan tersebut dipisahkan oleh lautan. Keberadaan pulau dan kepulauan yang dibatasi oleh laut menjadikan angkutan laut sebagai kebutuhan untuk menghubungkan pulau-pulau yang tersebar dan terpencil di perairan Indonesia [1].

Provinsi Maluku dan Maluku Utara merupakan provinsi yang sangat mendapatkan perhatian Pemerintah pusat di sektor transportasi laut melalui program Tol Laut dengan 31 kapal perintis, karena Provinsi Maluku dan Maluku Utara secara geografis merupakan daerah kepulauan [2], [3]. Oleh karena itu, provinsi Maluku menjadi provinsi yang memiliki paling banyak kapal angkutan laut perintis untuk membangkitkan perekonomian masyarakat kepulauan supaya akses transportasi antar pulai lebih mudah dan terjangkau.

Galangan kapal menjadi salah satu infrastruktur penting di Provinsi Maluku untuk mendukung keberlangsungan bisnis dari beragam industri, khusus yang proses bisnisnya berkaitan dengan aktivitas logistik dan transportasi lintas pulau [4]. Galangan kapal berfungsi sebagai tempat untuk membangun, mereparasi dan merawat kapal sesuai kebutuhan pemilik serta jenis kapal yang dilayaninya. Ketersediaan fasilitas ini diwilayah Maluku cukup beragam tergantung bobot kapal yang dapat dilayani. Galangan kapal di Provinsi Maluku umumnya hanya mampu melayani kapal berbobot rendah. Fasilitas yang masih aktif dimiliki oleh 3 (tiga) perusahaan, yaitu PT. Dok dan Perkapalan Wayame Ambon, PT. Dok dan Perkapalan Tawiri dan PT. Perikanan Nusantara Maluku [3].

Jumlah kapal yang beroperasi di perairan Maluku sekitar ±500 unit dengan bobot yang bervariatif 100 DWT, 500 DWT, 1.000 DWT, dan juga di atas 1.000 DWT. Dengan jumlah kapal yang banyak tersebut 3 galangan kapal yang berada di Maluku harus mampu menjawab layanan perbaikan kapal-kapal tersebut. Tetapi pada kenyataannya,

BAB

10

OPTIMASI JALUR DISTRIBUSI KAPAL PENGANGKUT IKAN DENGAN METODE SIMULATED ANNEALING MENGGUNAKAN GOOGLE OR-TOOLS

A. PENDAHULUAN

Produk perikanan adalah salah satu andalan Indonesia untuk meningkatkan perolehan devisa negara karena Indonesia adalah negara maritim dengan 80% laut. Nilai ekspor produk perikanan Indonesia mengalami peningkatan dengan rata-rata 1.66% sejak tahun 2014, sehingga pada tahun 2018 Indonesia menempati urutan ke-12 sebagai Negara ekspor produk perikanan dengan total nilai US $4,8 [1]. Komoditas perikanan yang paling banyak memberikan sumbangan devisa negara adalah kelompok udang, tuna dan cakalang karena komoditas ikan tuna spesies paling banyak terdapat di Indonesia [2].

Maluku dengan luas administratif 712.479,65 km^2 di mana persentase luas laut adalah 92,4% atau 658.294,69 km^2 dibanding dengan luas daratan yang hanya 7,6% atau 54.185 km^2 serta memiliki 1.340 pulau, tentulah sangat berpotensi sebagai Kompetitor di sektor perikanan tuna, tongkol dan cakalang [3].

Sesuai keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan N0.45/MEN/2011, Indonesia memiliki 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI) untuk perikanan tangkap. Dari 11 WPP-RI, Maluku berada dalam 3 WPP yaitu [3]: WPP-RI 714 Laut Banda memiliki potensi 278.400 ton/tahun, WPP-RI 715 Laut Seram dan Teluk Tomini memiliki potensi 595.500 ton/tahun dan WPP-RI 718 Laut Arafura dan Laut Timor memiliki potensi 855.600 ton/tahun, ketiga WPP ini memiliki total potensi perikanan sebesar 1.729.100 ton/tahun. Sebaran 26 lokasi Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) di Sulawesi dapat dilihat pada Tabel 10.1

DAFTAR PUSTAKA

Abhijit Banerjee, Esther, Nancy, (2009), *Access to Transportation Infrastructure and Economic Growth in China,* Mac Arthur Network for Inequality Conference in Beijing.

Achmad Muslim Hamzens, (2003), *Hubungan Penggunaan Moda Transportasi Darat Dengan Pertumbuhan Ekonomi Sektoral di Jawa Timur*, Disertasi Doktor Program Pascasarjana Universitas Air Langga, Surabaya.

Aschauer, D (1989c), *Does Public Capital Crowds Out Private Capital*, Journal of Monetary Economics, Vol. 24 pp 171-188.

Button, K.J., (1982), *Transport Economics*, London, Heinemann Educational Books Ltd.pp 245

Brian A. Baird, (1998), *Public Infrastructure and Economic Productivity, Transportation Focused Review*, Journal of Transportation Research Board, No. 1932, Washinton DC pp 54-60

David Canning, (1999), *Infrastructure and Long Run Economic Grouth*, Queen's University of Belfast.

Davis H.C., (1983), *Regional Port Impact Studies*: a Critique and Suggested Methodology, Transport Journal, 23 pp. 61-71.

Erma Suryani, (2006), *Pemodelan Dan Simulasi,* Graha Ilmu*,* Yogyakarta.

Fidel Miro, (2005), Perencanaan Transportasi, Penerbit Erlangga

Fishburn, P.C., (1967), *Additive Utilities with Incomplate Product Set Application to Priorities and Assignments*, dalam Yeh, Chung Hsing, (2002) *A Problem-based Selection of Multi-Atribute Decision Making Methods.* International Transsaction in Operational Research, pp. 169-181, Blackwell Publishing.

Erichsen Stian, (1989), *Management of Marine Design*, Butterworth, London Boston, Norwegian Institute of Technology, Troundheim, Norway

Gripaios. P., Gripaios. R., (1995), *The Impact of a Port on its Local Economy*, The Case of Plymouth, Maritime Policy Management, vol 2. No. 1 pp. 13-23.

Goldberg, D.E., *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc,1989.

Harian Bisnis Indonesia, (28 Januari 2009), *Subsektor Perhubungan Laut*, Jakarta

Harlan P, (2008), *Pemodelan Hubungan Investasi Prasarana Jalan Dengan Pertumbuhan Ekonomi Nasional dan Regional*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan Dan Jembatan Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pekerjaan Umum

Hozairi, Heru Lumaksono, Marcus Tukan, Syariful Alim, (2020), Optimasi Jalur Distribusi Kapal Pengangkut Ikan Dengan Metode Simulated Annealing Menggunakan Google OR-Tools, uim.ac.id, http://repository.uim.ac.id › A34. 1-7

Hozairi, & Ahmad. (2015). Selection of creative industry sector ICT suitable developed in Pesantren using fuzzy - AHP. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 82(1).

Hozairi, H., Buhari, B., Lumaksono, H., Tukan, M., & Alim, S. (2018). Pemilihan Model Keamanan Laut Indonesia Dengan Fuzzy Ahp Dan Fuzzy Topsis. Network Engineering Research Operation, 4(1), 1–8. https://doi.org/10.21107/nero.v4i1.112

Hozairi, H., & Krisnafi, Y. (2017). Decision Support System Determination of Main Work Unit In WPP-711 Using Fuzzy TOPSIS. Knowledge Engineering and Data Science, 1(1), 8. https://doi.org/10.17977/um018v1i12018p8-19

Janko, Wolfgang, (2005), *Multy-Criteria Decision Making An Application Study 0f Electre and TOPSIS.*

Jean-Paul Rodrigue, (2008), *Geo Transportation*, Hofstra University

Julius B, Setiyo Prayudo, Marcus Tukan, (2005), *Pemodelan Jaringan Pelabuhan Dalam Konteks Pengembangan Transportasi Laut, Studi Kasus Propinsi Maluku*. Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Kelautan V, 2005, ISSN : 1412-2332, Fakultas Teknologi Kelautan ITS.

Kramadibrata, Soejono, (1985), *Perencanaan Pelabuhan*, Ganesa Exact Bandung

Lincolin Arsyad, (1988), *Ekonomi Pembangunan*, Penerbit Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi, Bulaksumur.

Malchow.M.B., (2001), *An Analysis of Port Selection*, Civil and Environmental Engineering. California, University California, Berkeley, Doctor of Philosophy.

Marcus Tukan, Elizabeth Fatlolon, Hozairi, (2022), Penilaian Kesiapan Infrastruktur di Ambon New Port Menggunakan Metode AHP-SAW, Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi dan Manajemen (JATIM), Vol.3 No.1 ISSN: 2722-435X

Marcus Tukan, (2015), Pelabuhan Berbasis Model Ekonomi Kepulauan, Penerbit Unesa University Press Surabaya, ISBN: 978-979-028-806-5.

Marcus Tukan, Tri Achmadi, Sjarief Widjaya, (2015), Seaport Dimensional Analysis Towards Economic Growth in Archipelagic Region, International Jurnal Of Technologi, ISSN :2086-9614, Vol 6 Issue 3, pp 422-431

Marcus Tukan, Tri Achmadi, Sjarief Wijaja, (2012), *Selection of Pilot Ports and Effect Of Long Dock Investments To Economic Growth An Islands*, Academic Research International, ISSN-L:2223-9553, ISSN:2223-9944 Vol.3 Number 3. pp. 207-220

Marcus Tukan, (2008), *Penerapan Analisa Spasial Dalam Penentuan Kebijakan Transportsi Laut Wilayah Kepulauan, Studi Kasus Kepulauan Maluku Tenggara Barat*, Proseding Seminar Nasional FTK-ITS, SENTA Inovasi Teknologi Kelautan 2008, ISSN: 1412-2332, pp. A33-A39

Marcus Tukan, (2007), *Optimalisasi Sarana Transportasi Laut Dalam Mendukung Pembangunan Kabupaten Seram Bagian Barat,* Jurnal Ilmiah Arika, Media Ilmuan & Praktisi Teknik Industri ISSN 1978-1105 Vol.1No.1 pp.14-24.

Marcus Tukan, (1998), *Evaluasi Rencana Pengembangan Dermaga dan Terminal Petikemas Pelabuhan Yos Sudarso Ambon*, Tesis Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Martin Stopford, (2009), Maritime Economics, Oxon OX14 4RN, Third edition, pp 140

Miller, M. M., Gibson L.J., Wright N.G., (1991), *Location Quotient: A Basic Tool for Economic Development Analysis*, Economic Development Review, 9(2), 65-68.

Moon S. H., (1995), *Port Economic Impact Model (PIM) and its Planning Application*, Marit. Pol. MGMT 22, no.4.363-387

Morlok, Edward K., (1978), (*Indonesian Edition oleh Yani Sianipar, 1988*), Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta.

Mudrajad Kuncoro, (2006), *Ekonomika Pembangunan*, Teori, Masalah dan kebijakan, UPP STIM YKPN, Yokyakarta

Nasril Ch, (2009), *Analisis Penyebab Tingginya Tingkat Pemakaian Dermaga Dikaitkan Dengan Lalulintas Kapal dan Barang Di Lingkungan PT. PENINDO IV Makasar, Studi Kasus*. Warta Penelitian Perhubungan: Kementerian Perhubungan Badan Penelitian Dan Pengembangan, Vol. 1 No. 3 pp. 383-392

Naoyuki Yoshino, Masaki Nakahigashi, (2000), *The Role of Infrastructure in Economic Development*, Graduate School of Economics, Universitas Keio

Gurning, Budiyanto, (2007), *Manajemen Bisnis Pelabuhan*, APE Publishing

Rahardjo Adisasmita, (2005), *Ekonomi Transportasi*, Universitas Hasanuddin

Sadono, (1999), *Makroekonomi Moderen, Perkembangan Pemikiran Dari Klasik Hingga Keynesian Baru*, PT. Raja Grafindo Persada Jakarta.

Salim H.A. Abbas, (2002), *Manajemen Transportasi*, PT. Raja Grafindo Persada Jakarta

Seetanah Boopen, (2006), *Transport Infrastruktur and Economic Growth: Evidence from Afrika Using Dynamic Panel Estimates*, University of Technology Mauritus

Sivanandam, Deepa, S.N, (2008), *Introduction to Genetic Algorithms,* Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Sjafrizal, (2008), *Ekonomi Rgional*, *Teori dan Aplikasi*, Baduose Media, Praninta Offset, Padang Sumatera barat.

Sri Kusumadewi, (2006), *Fuzzy Multi-Atribute Decision Making*, pp. 73 Graha Ilmu, Yogyakarta.

Stian Erichsen, (1989), Management of Marine Design, Norwegian University of Sience and Technology.

Stopford Marthin, (2000), *Maritime Economics*, Routledge, London.

Suyono R, (2005), Shipping - *Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut.* Edisi Keempat. Jakarta: PPM.

Suwahyu, (1996), *A. Study of The Use of Offshore Berth for A Containerport In Surabaya,* Departemen Of Marine Technology The University Of Newcastle Upon Tyne.

Tri Achmadi and Firmanto H, (2000), *A Study of Port Restructucting Strategi: an Anticipation for Global Change*, Marine Transportation System Laboratory Departemen of Naval Architecture, Faculty of Marine Technology Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya-Indonespuluh Nopember (ITS) Surabaya-Indonesia.

Tri Achmadi, (1992), *An Integrated Design and Evaluation Model for Inter-Island Transportation System*, Marine Transportation the University Of Newcastle Upon Tyne. pp.65-66

Tamin O.Z., (2000), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB. Bandung

Todaro, Michael P, (2000), *Economic Development*, Seventh Edition, New York, Addition Wesley Longman, Inc.

Todaro, Michael P., Abdulla, Burhanuddin, (1993), *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*, Erlangga Jakarta

UNCTAD, (1985), *Port Development A Handbook For Planners in Developing Countries.* (*Studi Tolok Ukur Kinerja Fassilitas Pelabuhan, Badan Penelitian dan Pengembangan Bagian Proyek Penelitian dan Pengkajian Sistem Transportasi Laut-ITS*)

Vytautas, Ineta, (2009), *Socio-Economic Impact of Infrastructure Investments*, Kaunas University of Technology, ISSN 1392 – 2785 Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics (3)

Weibroad G, F. Treyz, (1998), *Productivity and Accessibility: Bridging Project Specification Macroeconomic an Analysis of Transportation Investment,* Journal of Transportation and Statistics 65-79

Wiston Albright, (2005), *Practical Management Science*, Duxbury USA.

Zhao, H., & Li, N. (2016). Performance Evaluation for Sustainability of Strong Smart Grid by Using Stochastic AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. Sustainability, 8(129),1–22. https://doi.org/10.3390/su8020129

Zyoud, S. H., Kaufmann, L. G., Shaheen, H., Samhan, S., & Fuchs-hanusch, D. (2016). A framework for water loss management in developing countries under fuzzy environment : Integration of Fuzzy AHP with Fuzzy TOPSIS. Expert Systems with Applications, 61, 86–105. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.05.016

PROFIL PENULIS

Prof. Dr. Ir. Marcus Tukan, BSE., M.T

Penulis adalah staf pengajar tetap pada Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon. Meraih gelar Profesor dibidang Transportasi pada Agustus 2017. Pendidikan S1 Jurusan Teknik Permesinan Kapal di Fakultas Teknik Universitas Pattimura tahun 1985. Pendidikan S2 dan S3 dengan konsentrasi keahlian Teknik Transportasi Kelautan tahun 1998 dan 2013 di Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya. Aktif mengajar dan meneliti dibidang transportasi, di antaranya pernah mengajar dalam mata kuliah Teknik Perencanaan Transportasi, Ekonomi Maritim dan Manajemen Pelabuhan di Program Pascasarjana (S2) Teknologi Kelautan ITS-Surabaya tahun 2002 sampai 2008.

Tim Penyusunan Tataran Transportasi Provinsi Maluku kerja sama dengan Pemda Provinsi 2004-2005, Tataran Transportasi Kabupaten Seram Bagian Barat 2006, Maluku Tengah 2006, Kabupaten Maluku Tenggara Barat 2008 dan Kabupaten Maluku Barat Daya 2011.

Terlibat dalam berbagai penelitian bekerja sama dengan Litbang Kementrian Perhubungan Republik Indonesia dari tahun 2008-2012 dan 2014-2021 dan yang terakhir memimpin proyek penelitian kerjasama dengan Badan Litbang Kemenhub dalam studi Optimalisasi Kinerja Galangan Kapal di Indonesia tahun 2021, Survei Infrastruktur Transportasi di kawasan Indonesia Tengah dan Indonesia Timur bekerja sama dengan International Development Bank - Litbang Kementrian Perhubungan dan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya tahun 2013, Staf Ahli Bidang Perkapalan pada Kejaksaan Agung Republik Indonesia periode 2014-2015.

Tim ahli bidang transportasi dalam Kajian Arah Pengembangan Pembangunan Maluku Berbasis Gugus Pulau di Pemda Provinsi Maluku (Studi Pembuatan model Pilot Projeck Pembangunan Terintegrasi Lintas Sektor untuk 6 (enam) Kabupaten di Provinsi Maluku) tahun 2014-2015.

Tim Ahli bidang transportasi dalam penyusunan dokumen Komoditas Unggulan pada 12 Gugus Pulau di Maluku. Tim Peneliti dan narasumber pada Penelitian Pelabuhan Untuk Konsolidasi Muatan Balik Tol Laut di Kepulauan Maluku bekerja sama dengan Litbang Laut Kementrian Perhubungan Republik Indonesia 2019, Penanggap dalam seminar Nasional Tol Laut "Menuju Indonesia Terkoneksi Secara Efektif-Efisien" Dirjen Hubla Direktorat Lalulintas dan Angkatan Laut Kemenhub 2019. Narasumber dalam acara Konsinyering Evaluasi Trayek 2020 dan Rencana Trayek 2021 Penyelenggaraan Angkutan Publik di Laut Dirjen Hubla Direktorat Lalulintas dan Angkatan Laut Kemenhub 2020, Pembahas dalam FGD Dampak Pandemi dan Kebijakan PSBB Terhadap Resiliensi Kinerja dan Keberlangsungan Angkutan Barang Logistik Balitbang Perhubungan Kemenhub RI 2020.

Narasumbar dalam FGD pemanfaatan Drone untuk Distribusi Logistik ke Wilayah 3T dan Wilayah Rawan Bencana pada Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara Institut Teknologi Bandung bekerjasama dengan Puslitbang Transportasi Udara Kemenhub tahun 2021.

Tenaga ahli tim kajian Barge Mounted Power Plant (BMPP) Nusantara-1 pada PT. PLN dan Deputi I Kantor Staf Presiden tahun 2022, Narasumber Focus Group Discussion Studi Penurunan Biaya Logistik Nasional pada PT Pelabuhan Indonesia (Persero) tahun 2022.

Menulis dalam berbagai jurnal nasional dan internasional bereputasi. Menulis buku ber-ISBN dengan judul Pelabuhan Berbasis Ekonomi Kepulauan tahun 2015, Transportasi Kepulauan Dalam Mendukung Tol Laut tahun 2017, Transportasi dan Penyiaran Islam di Malaka dan Maluku tahun 2018, Penguatan Sistem Keamanan Laut Berbasis Single Agency Multy Task tahun 2020, Metodologi Penelitian Informatika tahun 2020, Buku Saku Untuk Peneliti Pemula tahun 2020

Dr. Hozairi, S.ST., M.T

Penulis adalah pengajar dan peneliti di Universitas Islam Madura. Penulis menempuh D4 Sistem Informasi di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS), S2 Teknik Sistem & Pengendalian Kelautan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), S3 Teknik Sistem & Pengendalian Kelautan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Matakuliah yang diampu oleh penulis adalah Kecerdasan Buatan, Data Mining, Sistem Pendukung Keputusan, Riset Operasi, dan Metodologi Penelitian. Bidang penelitian penulis adalah *Maritime Informatics, Data Sains, Artificial Intelligent, Machine Learning/Deep Learning dan Transportation*. Saat ini penulis juga menjabat sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Madura dan Ketua *Computer Society of Nahdlatul Ulama* (CSNU).

Buku – Buku yang telah disusun oleh penulis: (1) *Sistem Pendukung Keputusan Bidang Sains dan Sosial Humaniora*, 2018; (2) *Mikrokontroller Robotika*, 2019; (3) *Penguatan Sistem Keamanan Laut Indonesia Berbasis Single Agency Multytask*, 2020; (4) *Buku Saku Untuk Peneliti Pemula*, 2020; (5) *Metodologi Penelitian Informatika*, 2020; (6) *Data Mining dan Aplikasinya*, 2021; (7) *Penerapan Solver Excel Untuk Pengambilan Keputusan*, 2021; (8) Pemprograman Web Untuk Pemula Menggunakan HTML5 dan PHP, 2021; (9) *Riset operasi penerapan solver excel untuk menyelesaikan masalah linier, transportasi, transshipment, penugasan, dan jaringan*, 2022; (10) *Jurus jitu membangun aplikasi android dengan react native*, 2022.

Dr. Pieter Thomas Berhitu, S.T., M.T

Penulis adalah staf pengajar tetap pada Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota. Tahun 2018-2023 menjabat selaku ketua program studi perencanaan wilayah dan kota Fakultas Teknik Universitas Pattimura. Tahun 2021 Menjabat Selaku Dekan Fakultas Tekni Periode 2021-2025. Meraih Gelar Doktor (S3) dibidang Keahlian Manajemen Sumber daya pantai bidang keahlian Perencanaan Wilayah Pesisir pada Mei 2017. Pendidikan S1 Jurusan Teknik Perkapalan di Fakultas Teknik Universitas Pattimura tahun 1988, Pendidikan S2 dengan Konsentrasi Manajemen Wilayah Pantai Tahun 2021 Di Institusi Teknologi Sepuluh November (ITS), dan S3 dengan Konsentrasi Manajemen Sumber daya Pantai Bidang keahlian Perencanaan Wilayah Pesisir Pada Universitas Diponegoro (UNDIP) tahun 2012.

Aktif mengejar pada bidang Perencanaan Wilayah dan Kota dan meneliti dibidang Perencanaan wilayah dan pengelolaan Pesisir dan Pulau Kecil, Teknik Manajemen Pantai pada Program S1 (Fakultas Teknik) dan Program pasca sarjana (S2) ilmu komunikasi Publik bidang Perencanaan Wilayah dan Kepualauan. Terlibat dari tahun 2019 – sekarang dalam melaksanakan kegiatan kerja sama untuk melakukan Riset dan Penyusunan Dokumen Penataan Ruang Provinsi dan Kabupaten Kota dan Penyusunan Dokumen Perencanaan Waterfront City Untuk beberapa kabupaten Kota selaku ketua tim pada tahun 2019 -2023.

Tahun 200-2024. Tahun 2016- 2021 Menulis dalam Jurnal Bereputasi. Sesuai Bidang keahlian perencanaan dan Pengelolaan Wilayah pesisir. Tahun 2012. Selaku Ketua Tim ahli penyusunan Peninjauan Kembali Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tual. Tahun 2022 selaku ketua Tim Reset untuk melakukan penyusunan Dokumen Pengembangan Water Fron City dan Penyusunan Engginering Detail Design Waterfront City Kabupaten Maluku Tenggara. Penulisan Buku baru yang pertama tahun ini 2023

TRANSPORTASI KEPULAUAN

Berbasis Ruang Untuk Mendukung Tol Laut

Kemajuan pembangunan wilayah kepulauan tidak terlepas dari pembangunan transportasi, sehingga dapat dikatakan bahwa transportasi merupakan kunci percepatan pembangunan diberbagai bidang. Transportasi adalah kegiatan pemindahan penumpang atau barang dari suatu tempat ke tempat lain. Transportasi timbul karena adanya proses pemenuhan kebutahan.

Perkembangan transportasi awalnya menggunakan teknologi yang sangat sederhana, yang didasarkan kepada pengamatan-pengamatan yang alamiah.Oleh sebab itu penataan Transportasi Wilayah Kepulauan Berbasis Ruang Untuk Menunjang Tol Laut perlu dilakukan secara cermat dan komprehensip guna menjadikan Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia.

Persoalan mendasar pembangunaan Indonesia sebagai Negara Kepulauan adalah penataan infrastruktur transportasi yang optimal dan efisien, intinya bahwa transportasi harus berada pada tingkat zero incident, membangun konektivitas dengan kapasitas muat yang memadai, waktu tunggu yang singkat serta biaya yang terjangkau, semua indikator diatas harus dipetakan dalam skema ruang wilayah agar mampu mendorong percepatan pembangunan ekonomi wilayah kepulauan Indonesia.

Penerbit widina
www.penerbitwidina.com

ISBN 978-623-459-405-8
9 786234 594058