

Desain Konseptual dan Pola Operasi Fasilitas Kesehatan Apung di Wilayah Kepulauan : Studi Kasus Kepulauan Karimunjawa

Alfi Kamilia Hadi, Eka Wahyu Ardhi, dan Irwan Tri Yunianto

Departemen Teknik Transportasi Laut, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: wahyu221209@gmail.com

Abstrak—Layanan kesehatan di wilayah Kepulauan Karimunjawa masih belum merata sebab lokasi puskesmas utama yang berada di pusat kepulauan membuat masyarakat harus berlayar menuju pulau karimunjawa untuk mendapat layanan. Dalam seminggu hanya terdapat satu kapal menuju pulau karimunjawa yang berlayar sesuai dengan jam buka puskesmas. Hal ini mengakibatkan masyarakat luar pulau karimunjawa harus mengeluarkan biaya untuk menyewa kapal apabila sakit diluar jadwal tersebut. Untuk pemerataan layanan kesehatan, dibutuhkan analisis terhadap perencanaan layanan kesehatan. Pengadaan layanan kesehatan apung dianggap paling sesuai dengan kondisi geografis Kepulauan Karimunjawa. Studi ini bertujuan merencanakan desain konseptual layanan kesehatan apung dan menganalisis pola operasi optimal untuk wilayah Kepulauan Karimunjawa. Terdapat 2 skenario yang dikembangkan untuk layanan kesehatan, yaitu layanan kesehatan apung keliling pada skenario 1 serta layanan kesehatan apung diam pada skenario 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa layanan kesehatan keliling pada skenario 1 menghasilkan total biaya minimal sebesar Rp 1.849 juta per tahun untuk 1 layanan kesehatan apung keliling, dengan frekuensi sebanyak 69 kali/tahun dan total jarak tempuh 52,35 nm. Kapal yang dipakai merupakan kapal LCT dengan ukuran panjang (Lpp) 25,43 m, lebar (B) 6,82 m, tinggi (H) 2,73 m, dan sarat (T) 1,36 m.

Kata Kunci—Desain Konseptual, Layanan Kesehatan Apung, Pola Operasi Optimal.

I. PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan merupakan kebutuhan bagi setiap masyarakat, tidak terkecuali masyarakat kepulauan. Kurang meratanya penyebaran penduduk kepulauan sering kali menjadi kendala dalam penanganan masalah terkait kesehatan [1]. Hal ini merupakan tantangan bagi pemerintah dalam melakukan pemerataan kesehatan untuk wilayah kepulauan agar masyarakat kepulauan mendapat pelayanan kesehatan yang sama rata. Salah satu kepulauan yang memiliki kendala dalam pemerataan pelayanan kesehatan yaitu wilayah kepulauan karimunjawa.

Saat ini, fasilitas kesehatan yang ada di Kepulauan Karimunjawa yaitu 1 puskesmas utama serta terdapat juga 2 puskesmas pembantu. Pelayanan kesehatan puskesmas pembantu memiliki kendala dalam kemampuan tenaga dan sarana yang kurang memadai sehingga dalam pemanfaatan pelayanannya masih sangat rendah [2]. Untuk menangani hal tersebut, saat ini puskesmas Karimunjawa menerapkan pelayanan puskesmas keliling, namun kapal yang digunakan yaitu kapal kayu yang disewa sehingga tidak semua layanan dapat dilakukan sebab peralatan yang dapat dibawa terbatas. Selain itu, pelayanan puskesmas keliling hanya dilakukan 2

bulan sekali, sehingga apabila terdapat masyarakat yang sakit selain jadwal tersebut maka harus pergi ke puskesmas utama menggunakan biaya mandiri untuk menyeberang sebesar 500 ribu [1]. Hal ini dikarenakan minimnya kapal penyebrangan di Kepulauan Karimunjawa sehingga masyarakat harus mengeluarkan biaya mahal untuk menyewa perahu kayu.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini. Permasalahan yang timbul adalah tidak adanya layanan kesehatan yang merata di daerah Kepulauan Karimunjawa, sehingga masyarakat kepulauan jika ingin mendapat layanan kesehatan harus mengeluarkan biaya lebih untuk menyeberang ke Pulau Karimunjawa.

B. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer) dan pengumpulan data secara tidak langsung (sekunder) via email. Data yang telah dikumpulkan dari hasil survei lapangan kemudian diolah untuk mengetahui jumlah pengguna layanan dan jarak antar titik operasional.

C. Tahap Perencanaan dan Pola Operasi

Penelitian ini menggunakan kapal jenis LCT (*Landing Craft Tank*) karena kapal ini memiliki deck yang luas dan dapat mengakomodir kondisi geografis Kepulauan Sumenep yang terkendala dengan kedalaman perairan, selain itu kapal jenis LCT memiliki alat bongkar muat berupa *rampdoor* yang dapat menjadi aksesibilitas bagi para pengguna layanan untuk naik turun kapal [3].

Pola operasi kapal layanan kesehatan yang direncanakan terdapat 2 skenario rute dengan menggunakan metode TSP (*Travelling Salesman Problem*).

D. Skenario Pola Operasi

Pada perencanaan ini, didapatkan 2 skenario, yaitu skenario 1 melayani 4 pulau menggunakan 1 unit kapal layanan kesehatan keliling, sedangkan untuk skenario 2 melayani 4 pulau menggunakan 1 unit kapal layanan kesehatan diam pada 1 pulau dan 3 unit kapal angkut pasien untuk 3 pulau lainnya. Maing-masing skenario melayani setiap titik dengan durasi layanan kapal selama 8 jam per hari. Apabila waktu pelayanan mendekati atau sama dengan 8 jam, maka kapal akan menginap di lokasi terakhir untuk skenario 1.

Tabel 1.

Jenis layanan berdasarkan kelompok usia	
Jenis Layanan	Kelompok Usia
Rawat Jalan Umum	Anak - anak, Dewasa, Lanjut usia
Rawat Jalan Gigi	Anak - anak, Dewasa, Lanjut usia
KIA	Anak - anak, Dewasa
Akseptor KB	Dewasa
Konsultasi Gizi	Anak - anak

Tabel 2.

Perkiraan jumlah pengguna pada periode tertentu				
Pulau	1 Tahun	1 Bulan	1 Minggu	1 Hari
Karimunjawa	4.799	400	100	15
Kemujan	3.070	256	64	10
Parang	1.171	98	24	4
Nyamuk	597	50	12	2
Genting	148	12	3	1

Tabel 3.

Rute dan lama operasi kapal pada skenario 1					
Hari	Rute Kapal	Pulau terlayani	Lama Perjalanan (jam)	Service Time (jam)	Pengguna layanan (orang)
1	KR-GN	GN	1,00	2,0	8
2	GN-KMJ	KMJ	0,81	5,0	20
3	KMJ-PR	KMJ	0	3,0	12
4	PR-NY-KR	PR	1,40	3,0	12
		NY	0	3,1	12

peran penting terhadap masyarakat Kepulauan Karimunjawa. Puskesmas ini terletak di Pulau Karimunjawa dimana pulau ini merupakan pusat dari Kepulauan Karimunjawa [6].

Dari Gambar 4. dapat diketahui bahwa terdapat 5 layanan yang sering dibutuhkan masyarakat Kepulauan Karimunjawa. Dari 5 layanan tersebut, layanan yang paling banyak dibutuhkan yaitu rawat jalan umum yang mencapai 42%, dan layanan yang paling sedikit penggunanya yaitu layanan konsultasi gizi yaitu 1% [4].

IV. ANALISIS PEMBAHASAN

A. Analisis Pengguna Layanan

Analisis pengguna layanan kesehatan diolah dari data jumlah penduduk di setiap pulau berpenghuni berdasarkan usia. Adapun pengguna layanan berdasarkan kelompok usia tertera pada Tabel 1.

Dari pengelompokkan tersebut, dapat diketahui jumlah pengguna layanan dari masing – masing pulau dengan mengalikan jumlah penduduk di masing – masing pulau dengan persentase jumlah penduduk berdasarkan usia, sehingga didapatkan jumlah pengguna layanan pada masing – masing pulau selama periode 1 tahun. Setelah itu, dapat dipecah menjadi periode 1 bulan, 1 minggu dan 1 hari. Perkiraan jumlah pengguna tertera pada Tabel 2.

B. Alternatif Skenario Pola Operasi Kapal

Penelitian ini menggunakan 2 alternatif skenario pola operasi dimana skenario 1 melayani 4 pulau menggunakan 1 unit kapal layanan kesehatan keliling dimana saat kapal sudah mendekati batas jam operasi maka kapal bermalam di pulau layanan terakhir dan skenario 2 melayani 4 pulau menggunakan 1 unit kapal layanan kesehatan diam pada 1 pulau dan 3 unit kapal angkut pasien untuk 3 pulau lainnya.

1) Skenario 1.

Rute dan lama operasi kapal pada skenario 1 tertera pada

Tabel 4 .

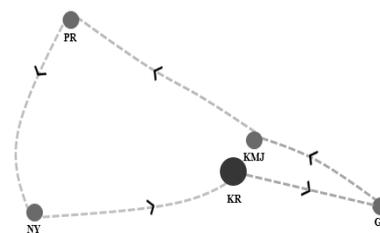
Jadwal operasi skenario 1						
Hari	Rute Kapal	Jam Berangkat	Jam Buka	Jam Selesai	Jam Tiba di depot	
1	KR-GN	07:00	08:00	09:58		
		09:58	10:46	15:46		
2	GN-KMJ	08:00	08:00	15:59		
		08:00	08:00	11:00		
3	KMJ-PR	11:00	12:24	15:24		
		08:00	08:00	11:06		
4	PR-NY-KR	11:06	11:35	14:41	16:13	

Tabel 5.

Rute kapal pada skenario 2				
Hari	Rute Kapal	Pulau terlayani	Lama Perjalanan (jam)	Pengguna layanan (orang)
1	GN-KMJ-GN	GN	1,61	1
1	NY-KMJ-NY	NY	3,56	2
1	PR-KMJ-PR	PR	2,80	4
1	KMJ	KMJ	0	10

Keterangan:

- > Hari 1
- > Hari 3
- > Hari 4



Gambar 5. Ilustrasi rute pola operasi kapal skenario 1.

Tabel 3. Rute pada skenario 1 memiliki total jarak yang ditempuh untuk mengunjungi semua lokasi sejauh 52 nm. Tabel 3 menjelaskan rute dan waktu yang dibutuhkan untuk melayani semua titik membutuhkan waktu 4 hari. Sehingga dalam satu tahun frekuensi kunjungan kapal sebanyak 69 kali. Dengan penjelasan sebagai berikut.

- Hari ke-1 kapal mengunjungi Pulau Genting dan Pulau Kemujan
- Hari ke-2 kapal melayani Pulau Kemujan
- Hari ke-3 kapal melayani Pulau Kemujan dan mengunjungi Pulau Parang
- Hari ke-4 kapal melayani Pulau Parang dan Mengunjungi Pulau Nyamuk

Ilustrasi rute pola operasi kapal skenario 1 tertera pada Gambar 5. Berikut merupakan jadwal keberangkatan dan kedatangan kapal layanan kesehatan pada skenario 1 yang tertera pada Tabel 4.

2) Skenario 2

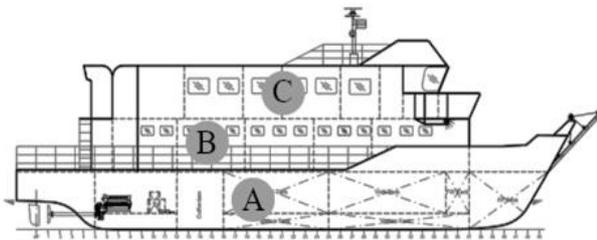
Tabel 5 menjelaskan rute dan waktu yang dibutuhkan untuk kapal angkut pasien dengan asumsi tiap hari berlayar 1 kali menuju Kemujan (KMJ), sehingga frekuensi kunjungan 278 kali dalam satu tahun. Gambar 5 menunjukkan ilustrasi pola operasi kapal angkut pasien skenario 2. Dengan penjelasan rute kapal angkut pasien sebagai berikut.

- Hari ke-1 kapal dari Pulau Genting menuju Kemujan
- Hari ke-1 kapal dari Pulau Nyamuk menuju Kemujan
- Hari ke-1 kapal dari Pulau Parang menuju Kemujan

Tabel 6.

Owner Requirement Kapal

Owner Requirement Of Ship	
Jenis Kapal	= Kapal LCT (Kapal Layanan Kesehatan)
Jenis Muatan	= Orang
Payload	= 12 orang
berat orang	= 0,75 ton
Total Berat Orang	= 0,9 ton
Kecepatan	= 10 knot
Daerah Pelayaran	= Indonesia



Gambar 6. Letak ruangan pada kapal.

C. Identifikasi Kebutuhan Ruang Kapal

Kebutuhan ruangan layanan kesehatan apung mengacu pada ruangan layanan yang ada di darat. Dari hasil wawancara, ruangan layanan yang ada di darat terdapat ruang pengobatan umum, ruang pengobatan gigi, ruang KIA, ruang konsultasi gizi, laboratorium, dan ruang lainnya. Karena terbatasnya luas deck kapal, maka jumlah ruangan diminimalisir agar dapat diaplikasikan di atas kapal. Daftar ruangan yang tersedia diatas kapal diantaranya poli KIA yang memiliki dimensi ruangan 3,5 m x 2 m, serta terdapat beberapa fasilitas umum seperti, toilet, musholla, ruang tunggu. Selain itu di deck paling atas terdapat ruang akomodasi bagi para kru kapal dan pegawai layanan kesehatan serta terdapat ruang navigasi untuk mengemudikan kapal.

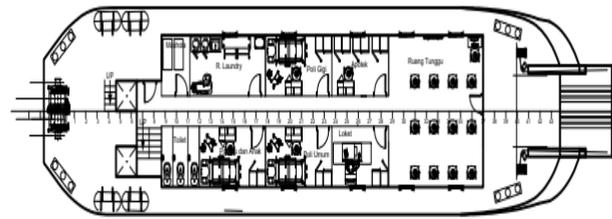
D. Perhitungan Owner Requirement Kapal

Desain kapal untuk mendefinisikan sebuah objek atas apa yang diminta oleh pemilik kapal (*owner*) dan memenuhi seperangkat kendala. Dalam mendesain sebuah kapal, diperlukan owner requirement kapal untuk mengetahui jenis kapal yang akan di desain, jenis muatan, berat payload, kecepatan kapal, dan jarak pelayaran kapal untuk menentukan seberapa besar tangki BBM yang dibutuhkan untuk melakukan rute pelayaran tersebut, serta untuk mengetahui kebutuhan consumable yang lainnya. Owner requirement kapal layanan Kesehatan tertera pada Tabel 6.

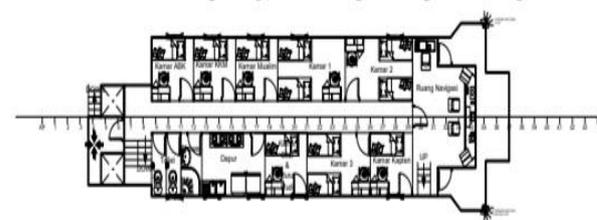
Dalam menghitung kebutuhan payload kapal layanan kesehatan, dilakukan pendekatan perhitungan yaitu dengan jumlah layanan sebanyak 3 layanan, dimana waktu rata-rata layanan 15 menit/layanan. Dengan jam operasi layanan minimal yang dibutuhkan selama 1 jam/hari, maka didapatkan payload kapal yaitu sebanyak 12 orang.

E. Penentuan Ukuran Utama Kapal

Dalam penentuan ukuran utama kapal, menggunakan optimasi dengan fitur solver pada Microsoft excel dengan tujuan meminimumkan total biaya. Dalam optimasi ini terdapat tiga komponen utama yaitu decision variable, objective function, dan constraint. Untuk *Decision variable* yang menjadi *decision variable* adalah LPP (*Length of Perpendicular*) dimana panjang kapal ini berpengaruh



Gambar 7. Main deck kapal.



Gambar 8. Bridge deck dan navigation deck kapal.

terhadap ukuran utama yang lainnya. Selanjutnya *Objective function* untuk minimum total biaya dan *Constraint* yaitu terdapat empat batasan, diantaranya LPP harus kurang dari atau sama dengan dari batas atas, dan lebih dari atau sama dengan dari batas bawah. Kemudian *draft* (T) kapal harus kurang dari atau sama dengan dari batas atas, dan lebih dari atau sama dengan dari batas bawah. Lalu displacement kapal harus lebih besar atau sama dengan berat kapal, luas ruang cargo harus sama lebih besar atau sama dengan luas ruang yang dibutuhkan, dan yang terakhir adalah volume ruang muat harus lebih besar sama dengan volume muatan. Berikut adalah hasil optimasi berupa ukuran utama kapal :

- Lpp = 25,43 m
- B = 6,82 m
- H = 2,73 m
- T = 1,36 m

F. Rencana Garis dan Rencana Umum

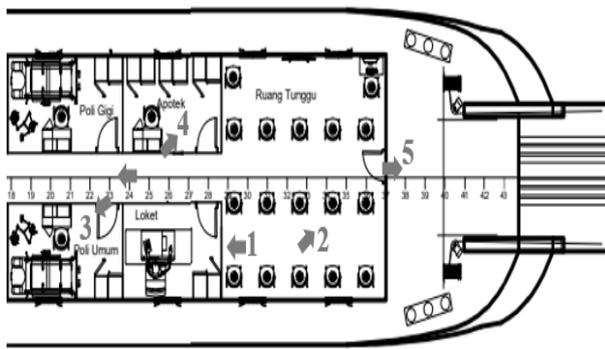
Setelah didapatkan ukuran utama kapal dan komponen lainnya, maka dilanjutkan dengan pembuatan rencana garis. Rencana garis (*lines plan*) merupakan gambar yang menyatakan bentuk potongan *body* kapal yang memiliki tiga sudut pandang yaitu *body plan* (secara melintang), *sheer plan* (secara memanjang tampak atas), dan *half breadth plan* (secara memanjang tampak atas).

Terdapat berbagai macam cara dalam membuat rencana garis, baik secara manual maupun otomatis menggunakan bantuan *software*. Dalam penelitian ini pembuatan rencana garis dilakukan dengan bantuan *software maxsurf* dan *Autocad* sebagai penyempurna.

Selanjutnya dari hasil rencana garis, dilakukan perancangan rencana umum kapal. Dengan rencana garis secara garis besar bentuk badan kapal akan terlihat sehingga memudahkan dalam merencanakan serta menentukan pembagian ruangan sesuai dengan kebutuhan. Letak ruangan kapal tertera pada Gambar 6.

Letak bagian ruangan kapal terbagi menjadi 3, yaitu bagian A merupakan ruang mesin dan tangki – tangki. Bagian B (*main deck*) merupakan ruangan untuk layanan dan fasilitas umum. Gambar 7 menunjukkan *Main Deck* kapal.

Bagian C (*bridge deck dan navigation deck*) merupakan ruangan akomodasi untuk pegawai layanan dan ABK, selain



Gambar 9. Alur pelayanan kesehatan diatas kapal.

itu juga terdapat ruang navigasi untuk mengemudikan kapal. Bagian C ini tertera pada Gambar 8.

Kapal ini memiliki kapasitas ruang muat 325,31 m³. Fungsi utama dari kapal layanan kesehatan adalah sarana untuk melayani masyarakat kepulauan Karimunjawa untuk mendapatkan layanan kesehatan yaitu rawat umum, rawat gigi, dan KIA.

G. Alur Pelayanan di atas Kapal

Alur layanan kesehatan di atas kapal tidak jauh berbeda dengan alur layanan yang berada di darat. Berikut ini contoh alur layanan kesehatan. Hal tersebut tertera pada Gambar 9.

Penjelasan alur layanan di atas kapal adalah sebagai berikut :

- 1) Pengambilan nomor antrean sesuai layanan yang dibutuhkan di loket.
- 2) Pasien melakukan antre di ruang tunggu.
- 3) Pemeriksaan pasien oleh dokter atau perawat di poli layanan. Setelah itu pasien akan mendapat resep obat yang harus ditebus.
- 4) Setelah pemeriksaan, pasien menyerahkan resep ke apotek. Kemudian pegawai menyiapkan obat, dan pasien melakukan penibusan obat.
- 5) Pasien dapat meninggalkan kapal layanan kesehatan.

Untuk pasien yang tidak memerlukan resep obat, maka pasien dari nomor 3 dapat langsung menuju ke nomor 5 yaitu meninggalkan kapal layanan kesehatan.

H. Analisis Biaya

Dalam perhitungan operasional layanan kesehatan apung terdapat beberapa biaya guna untuk mendukung berjalannya operasional kapal. Biaya tersebut terdiri dari *fixed cost* dan *variable cost*. *Fixed cost* meliputi biaya modal (*capital cost*) dan biaya operasional (*operating cost*). Sedangkan *variable cost* adalah biaya yang akan berubah menjadi besar atau kecil tergantung pada frekuensi pelayaran atau kargo yang ditangani. Semakin banyak frekuensi pelayaran yang dilakukan, biaya variabel akan semakin tinggi dan sebaliknya. *Variable cost* pada kapal ini meliputi biaya pelayaran (*voyage cost*). Komponen biaya total masing-masing skenario tertera pada Gambar 10.

Dapat diketahui bahwa Skenario 1 menghasilkan *total cost* Rp 1.849 juta per tahun menggunakan 1 kapal layanan kesehatan, sedangkan skenario 2 menghasilkan *total cost* tertinggi sebesar Rp 9.340 juta per tahun karena menggunakan 1 kapal layanan kesehatan dan 3 kapal angkut pasien. Total cost tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Total Cost Setiap Skenario

Komponen	Satuan	Skenario 1	Skenario 2
Capital Cost	Jt-Rp/Tahun	Rp 416	Rp 856
Operating Cost	Jt-Rp/Tahun	Rp 1.288	Rp 4.296
Voyage Cost	Jt-Rp/Tahun	Rp 145	Rp 4.188
Total Cost	Jt-Rp/Tahun	Rp 1.849	Rp 9.340



Gambar 10. Komponen biaya total masing-masing skenario.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, dapat disimpulkan yaitu dari hasil penelitian tugas akhir ini, kondisi layanan kesehatan di wilayah Kepulauan Karimunjawa saat ini dilakukan di Puskesmas Karimunjawa yang berlokasi di Pulau Karimunjawa. Layanan dilakukan mulai hari senin hingga sabtu pukul 08.00 – 16.00 WIB. Kondisi layanan saat ini perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah sebab terbatasnya kapal penyebrangan antar pulau di Kepulauan Karimunjawa, oleh sebab itu perlu adanya inovasi dalam melayani masyarakat yaitu dengan pengadaan kapal layanan kesehatan yang diharapkan dapat membantu warga sekitar dalam menyelesaikan masalah Kesehatan.

Terdapat 2 skenario untuk pola operasi kapal layanan kesehatan dengan prediksi pengguna layanan/tahun adalah 4.986 orang. Dari hasil analisis dan perhitungan diperoleh Skenario 1 dengan rute terpendek dari depot merupakan skenario terpilih dengan total jarak tempuh 52,35 nm. Pada skenario ini menggunakan 1 unit kapal layanan kesehatan yang membutuhkan waktu 4 hari untuk melakukan layanan kesehatan di semua titik, dimana dalam satu tahun kapal ini dapat melakukan layanan sebanyak 69 kali dengan jumlah orang yang dapat dilayani sebanyak 7.452 orang per tahun dan menghasilkan total cost sebesar Rp 1.849 juta per tahun.

Skenario 2 melakukan pelayanan semua titik setiap hari, dimana kapal layanan kesehatan berlokasi pada satu pulau dan menggunakan kapal angkut pasien yang dalam satu tahun dapat melayani sebanyak 278 kali dengan jumlah orang yang dapat dilayani pada skenario 3 sebanyak 6.672 orang per tahun dan menghasilkan total cost sebesar Rp 9.340 juta per tahun. Dengan biaya pengadaan kapal sebesar Rp 2.477 juta. Dari hasil identifikasi kebutuhan ruangan di dapatkan ukuran utama kapal, yaitu:

- Lpp = 25,43 m
- B = 6,82 m
- H = 2,73 m
- T = 1,36 m

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara dan Puskesmas Karimunjawa

atas bantuan data dan observasi serta seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Zumar and Hasanudin, "Desain multipurpose landing craft tank (LCT)," *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 1, pp. G99-G104, 2018.
- [2] A. D. Ritonga, *Tugas Merancang Kapal III Perencanaan Container 117 TEUS*. Jakarta: Universitas Darma Persada, 2017.
- [3] M. Khoiruddin, "Desain Konseptual dan Pola Operasi Pelayanan Kesehatan Terapung: Studi Kasus Wilayah Pesisir Sidoarjo," Departemen Teknik Transportasi Laut. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [4] A. Lukman and Nurhayati, "Penyelesaian Travelling Salesman Problem dengan Algoritma Greedy," in *Konferensi Nasional Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia (FORTEI)*, Malang, 2011.
- [5] T. Himawan and E. M. Lestari, "Pengembangan dermaga pelabuhan karimun jawa untuk mendukung kegiatan pariwisata," *J. Penelit. Transp. Laut*, vol. 18, no. 2, 2016.
- [6] B. P. Fatmawati and E. Noviani, "Penyelesaian travelling salesman problem dengan metode tabu search," *BIMASTER*, vol. 4, no. 1, 2015.