

# Desain Konseptual dan Analisis Pola Operasi Kapal Layanan Kependudukan dan Pencatatan Sipil untuk Daerah Kepulauan: Studi Kasus Kepulauan Sumenep

Ira Nura Afifah, Eka Wahyu Ardhi, dan Siti Dwi Lazuardi

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

*e-mail:* wahyu221209@gmail.com

**Abstrak**—Layanan kependudukan dan pencatatan sipil di wilayah Kepulauan Sumenep perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah karena masyarakat kepulauan mengalami kesulitan dalam melakukan kepengurusan. Lokasi kantor Disdukcapil yang berada di Kabupaten Sumenep mengakibatkan masyarakat di area Kepulauan Sumenep harus menyeberang dengan kapal untuk mendapatkan layanan. Hal ini menyebabkan masyarakat kepulauan harus mengeluarkan biaya lebih. Selain itu kondisi infrastruktur komunikasi di Kepulauan Sumenep belum merata, menyebabkan beberapa wilayah tidak terjangkau jaringan sinyal internet, sehingga layanan ini tidak dapat dilakukan secara *online*. Oleh karena itu, diperlukan kapal layanan kependudukan dan pencatatan sipil yang dapat melayani masyarakat di area Kepulauan Sumenep. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan pola operasi kapal layanan kependudukan dan pencatatan sipil. Metode yang digunakan adalah metode PVRP (*Periodic Vehicle Routing Problem*) untuk menentukan rute optimum pada 2 (dua) skenario. Hasil analisis menunjukkan bahwa skenario 2 menghasilkan total biaya sebesar Rp 5,3 milyar per tahun untuk dua kapal, dengan frekuensi masing-masing kapal sebanyak 25 kali/tahun dan total jarak tempuh 1.973 nm. Kapal ini memiliki ukuran sebagai berikut, panjang (Lpp): 27,44 m, lebar (B) :7,22 m, tinggti (H) :2,95 m, dan sarat (T) :1,25 m.

**Kata Kunci**—Kapal Layanan Kependudukan, Pola Operasi Kapal, Periodic Vehicle Routing Problem, Ukuran Kapal Optimum.

## I. PENDAHULUAN

BERDASARKAN amanat Undang – Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, negara berkewajiban melayani setiap warga negara dan penduduk untuk memenuhi hak dan kebutuhan dasarnya dalam kerangka pelayanan publik [1]. Membangun kepercayaan masyarakat atas pelayanan publik merupakan kegiatan yang harus dilakukan oleh penyelenggara pelayanan publik seiring dengan harapan dan tuntutan seluruh warga negara dan penduduk tentang peningkatan pelayanan publik, sebagai upaya untuk mempertegas hak dan kewajiban setiap warga negara serta terwujudnya tanggung jawab negara. Namun, hal tersebut belum terwujud di beberapa pulau, seperti Kepulauan Sumenep.

Tidak adanya layanan kependudukan dan pencatatan sipil di pulau – pulau kecil seperti layanan kepengurusan E-KTP, Kartu Keluarga, dan Akte Kelahiran. Kantor Disdukcapil yang berlokasi di Kabupaten Sumenep membuat warga kepulauan harus ke daratan untuk sekedar mengurus E-KTP, Akte kelahiran, Kartu keluarga, dan lain-lain. Biaya yang

dikeluarkan untuk menyeberang pulau cukup besar minimal 500 ribu, itupun bagi warga kepulauan yang tidak terlalu jauh dari daratan seperti Pulau Raas dan Sapudi . Sedangkan untuk warga yang tinggal di Pulau Kangean, harus mengeluarkan biaya antara 700 ribu sampai 800 ribu. Bahkan, untuk warga yang tinggal di Pulau Sakala yang secara geografis lebih dekat dengan Sulawesi, biaya yang harus dikeluarkan bisa sampai jutaan rupiah. Hal tersebut dikarenakan minimnya kapal penyeberangan yang ada di Kepulauan Sumenep, sehingga masyarakat kepulauan harus membayar mahal untuk penyeberangan menggunakan perahu nelayan atau sampan. Selain itu kondisi infrastruktur komunikasi di Kepulauan Sumenep belum merata, menyebabkan beberapa wilayah kepulauan tidak terjangkau jaringan sinyal internet, sehingga layanan ini tidak dapat dilakukan secara *online*.

## 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 kependudukan dan pencatatan sipil di daerah Kepulauan Sumenep, sehingga masyarakat kepulauan jika ingin melakukan kepengurusan kependudukan dan pencatatan sipil harus mengeluarkan biaya lebih untuk menyeberang ke Kabupaten Sumenep

### 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) ke lokasi penelitian yaitu Kabupaten Sumenep. 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 [2]. Pola operasi kapal layanan dukcapil yang direncanakan terdapat 2 skenario rute dengan menggunakan metode PVRP (*Periodic Vehicle Routing*



Tabel 1.  
Kondisi Sinyal di Setiap Kecamatan

Kecamatan	Kondisi sinyal
Kecamatan Giligenteng	3
Kecamatan Talango	2
Kecamatan Kangeyan	3
Kecamatan Masalembu	3
Kecamatan Nonggunong	3
Kecamatan Gayam	3
Kecamatan Raas	3
Kecamatan Arjasa	2
Kecamatan Sepaken	3

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2019

Tabel 2.  
Jenis layanan Berdasarkan Kelompok Usia

Jenis Layanan	Kelompok Usia
KK	Anak - anak, Dewasa, Lanjut Usia
Suket	Dewasa, Lanjut usia
Akte Kematian	Anak - anak, Dewasa, Lanjut Usia
Akte Lahir	Anak - anak
Akte Perkawinan	Dewasa, Lanjut usia
Surat Pindah	Dewasa, Lanjut usia
E-KTP	Dewasa, Lanjut usia
KIA	Anak - anak

Tabel 3.  
Perkiraan Jumlah Pengguna pada Periode Tertentu

No	Kecamatan	1 Tahun	1 Bulan	1 Minggu
1	Kec. Giligenteng	4.300	358	90
2	Kec. Kangeyan	3.821	318	80
3	Kec. Masalembu	4.410	368	92
4	Kec. Gayam	9.562	797	199
5	Kec. Raas	6.851	571	143
6	Kec. Sepaken	9.695	808	202

$$u_{itk} - u_{jtk} + N x_{ijtk} \leq N - 1 ; \forall i \in I_0, \forall j \in I, \forall t \in T, \forall k \in K \quad (6)$$

$$x_{ijtk} \in \{0,1\} ; \forall i, j \in I_0, \forall t, \forall k \in K \quad (7)$$

$$y_{it} \in \{0,1\} ; \forall i \in I_0, \forall t \in T, \forall k \in K \quad (8)$$

Pembatas 2 menjamin setiap agen akan dikunjungi sebanyak frekuensi yang dibutuhkan. Pembatas 3 menjamin total waktu pelayanan yang diperlukan setiap kendaraan dalam mengunjungi sejumlah agen tidak melebihi waktu R yang diijinkan. Pembatas 4 memastikan setiap kendaraan akan mengunjungi dan meninggalkan agen pada hari yang sama. Pembatas 5 menjamin setiap agen dikunjungi kendaraan pada hari yang sesuai dengan frekuensi dan kombinasi kunjungan yang telah ditentukan. Dari persamaan tersebut, jika agen *i* dikunjungi pada hari ke-*t* ( $Y_{it} = 1$ ) maka dapat dipastikan ada kendaraan *k* yang akan mengunjungi agen *i* dan menuju ke agen *j*. Pembatas 6 merupakan *subtour elimination constraint* yang menjamin urutan kunjungan kendaraan ke gaen-agen akan membentuk suatu rute tunggal dalam satu harinya. Pembatas 7 dan 8 menjamin solusi variabel keputusan bernilai biner.

Keterangan :

$t_{ij}$  : Waktu perjalanan dari pulau *i* menuju pulau *j*

$f_i$  : Frekuensi kunjungan untuk pulau *i*

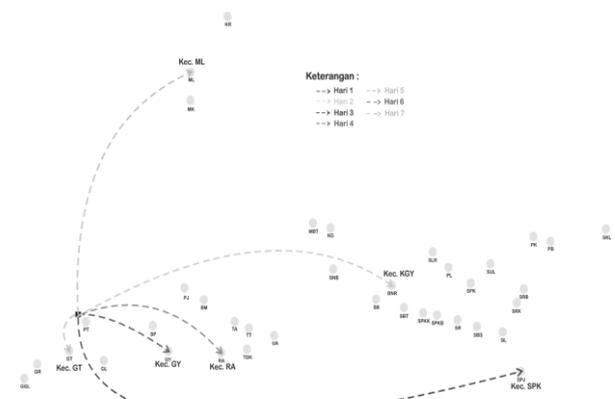
$s_i$  : Waktu pelayanan pada pulau *i*

$R$  : Waktu pelayanan maksimal untuk suatu rute ;  $R = 8$  jam

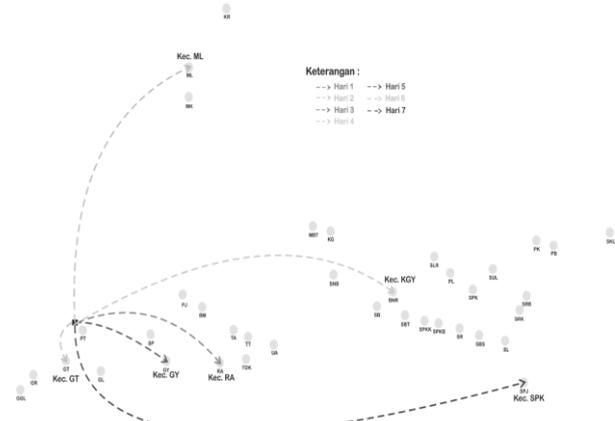
$I$  : Himpunan pulau pengguna layanan (tanpa depot) ;  $I = \{1,2,..,6\}$

$r$  : Titik operasional yang ingin dipastikan bahwa titik tersebut dikunjungi dan ditinggalkan kapal pada waktu yang sama

$U_{itk}$  : Urutan pulau *I* dalam rute kapal *k* pada hari *t* (Variabel untuk *subtour elimination*)



Gambar 5. Ilustrasi Rute Pola Operasi Kapal 1 Skenario 2.



Gambar 6. Ilustrasi Rute Pola Operasi Kapal 2 Skenario 2.

$U_{jtk}$  : Urutan pulau *j* dalam rute kapal *k* pada hari *t* (Variabel untuk *subtour elimination*)

$N$  : Jumlah pulau termasuk depot

### III. GAMBARAN UMUM

#### A. Lokasi Penelitian

Kabupaten Sumenep termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Sumenep terdiri dari 27 wilayah kecamatan, 332 desa/kelurahan dengan luas wilayah keseluruhan mencapai 2.093,47 km<sup>2</sup>. Pusat Pemerintahan Kabupaten berada di Kota Sumenep tepatnya di Kecamatan Kota Sumenep [4]. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Wilayah Kabupaten Sumenep berada diujung timur Pulau Madura dimana terdapat 27 Kecamatan, yang terdiri dari 18 Kecamatan daratan dan 9 Kecamatan kepulauan. Kabupaten Sumenep memiliki 126 pulau, tersebar membentuk gugusan pulau – pulau, baik berpenghuni sebanyak 48 pulau maupun tidak berpenghuni sebanyak 78 pulau. Selain itu terdapat Pelabuhan Kalianget yang berperan sebagai depot pada penelitian ini karena jarak Pelabuhan Kalianget paling dekat dengan Kantor disdukcapil diantara Pelabuhan Dungkek dan Pelabuhan Tanjung.

#### B. Kondisi Demografi

Kepulauan Sumenep memiliki penduduk yang tersebar di beberapa pulau. Jumlah penduduk di Kepulauan Sumenep relatif tinggi [2]. Gambar 2 menunjukkan grafik penduduk di setiap kecamatan dan di masing–masing pulau serta rasio penduduk berdasarkan usia.



Tabel 4.  
Rute dan Lama Operasi Kapal pada Skenario 1

Hari	Rute Kapal	Lama Perjalanan (jam)	Service Time (jam)	Pengguna layanan (orang)
1	KA-GY-KA	5,4	7,4	132
2	KA-SPK-KA	26	7,5	134
3	KA-RA-KA	10,2	7,9	142
4	KA-KGY-KA	18,152	4,4	79
5	KA-GT-KA	1,8	5,0	89
6	KA-ML-KA	21,4	5,1	91
7	KA-GT-KA	1,8	5,0	89
8	KA-KGY-KA	18,152	4,4	79
9	KA-RA-KA	10,2	7,9	142
10	KA-ML-KA	21,4	5,1	91
11	KA-GY-KA	5,4	7,4	132
12	KA-SPK-KA	26	7,5	134
13	KA-GY-KA	5,4	5,1	91
14	KA-SPK-KA	26	7,5	134

Tabel 5.  
Rute dan Lama Operasi Kapal pada Skenario 2

Hari	Rute Kapal	Lama Perjalanan (jam)	Service Time (jam)	Pengguna layanan (orang)
<b>Rute Kapal 1</b>				
1	KA-SPK-KA	26	7,5	134
2	KA-KGY-KA	18,152	4,4	79
3	KA-SPK-KA	26	7,5	134
4	KA-GY-KA	5,4	7,4	132
5	KA-ML-KA	21,4	5,1	91
6	KA-GY-KA	5,4	7,4	132
7	KA-ML-KA	21,4	5,1	91
<b>Rute Kapal 2</b>				
1	KA-RA-KA	10,2	7,9	142
2	KA-GT-KA	1,8	7,4	132
3	KA-RA-KA	10,2	7,9	142
4	KA-KGY-KA	18,152	4,4	79
5	KA-GY-KA	5,4	7,4	132
6	KA-GT-KA	1,8	5,0	89
7	KA-SPK-KA	26	7,5	134

C. Alternatif Skenario Pola Operasi Kapal

Penelitian ini menggunakan dua alternatif skenario pola operasi, dimana skenario pertama melayani 6 kecamatan menggunakan 1 unit kapal, dan skenario kedua melayani 6 kecamatan menggunakan 2 unit kapal. Hal ini bertujuan untuk mengetahui berapa unit kapal yang dibutuhkan untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat kepulauan akan layanan kependudukan.

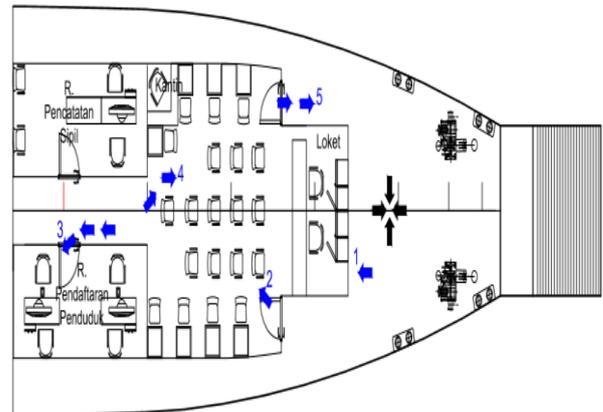
1) Skenario 1

Berikut adalah rute yang dihasilkan untuk skenario 1 : Rute yang dihasilkan pada skenario 1 adalah *port to port* dengan total jarak yang ditempuh untuk mengunjungi semua titik pada skenario 1 sejauh 1.973 nm. Tabel 4 menjelaskan rute dan waktu yang dibutuhkan untuk kapal tersebut melakukan pelayanan di semua titik yaitu selama 14 hari dengan frekuensi kunjungan sebanyak 17 kali dalam satu tahun. Dengan penjelasan sebagai berikut:

- Hari ke-1 kapal mengunjungi Kecamatan Gayam
- Hari ke-2 kapal mengunjungi Kecamatan Sapeken
- Hari ke-3 kapal mengunjungi Kecamatan Raas
- Hari ke-4 kapal mengunjungi Kecamatan Kangayan
- Hari ke-5 kapal mengunjungi Kecamatan Giligenting
- Hari ke-6 kapal mengunjungi Kecamatan Masalembu
- Hari ke-7 kapal mengunjungi Kecamatan Giligenting
- Hari ke-8 kapal mengunjungi Kecamatan Kangayan
- Hari ke-9 kapal mengunjungi Kecamatan Raas

Tabel 6.  
Owner Requirement Kapal

Owner Requirement Of Ship			
Jenis Kapal	=	Kapal LCT	
Jenis Muatan	=	Orang	
Payload	=	12	orang
Berat orang	=	0,075	ton
W payload	=	0,9	ton
Kecepatan	=	10	knot
Rute	=	4.740	mil
Daerah Pelayaran	=	Indonesia	



Gambar 9. Alur Pelayanan Kepengurusan E-KTP diatas Kapal.

- Hari ke-10 kapal mengunjungi Kecamatan Masalembu
- Hari ke-11 kapal mengunjungi Kecamatan Gayam
- Hari ke-12 kapal mengunjungi Kecamatan Sapeken
- Hari ke-13 kapal mengunjungi Kecamatan Gayam
- Hari ke-14 kapal mengunjungi Kecamatan Sapeken

Dari hasil rute tabel 4 dapat diketahui bahwa Kecamatan Giligenting dikunjungi sebanyak dua kali, Kecamatan Kangayan dikunjungi sebanyak dua kali, Kecamatan Masalembu dikunjungi sebanyak dua kali, Kecamatan Gayam dikunjungi sebanyak tiga kali, Kecamatan Raas dikunjungi sebanyak dua kali, dan Kecamatan Sapeken dikunjungi sebanyak tiga kali dalam interval waktu 14 hari dengan frekuensi kunjungan selama satu tahun sebanyak 17 kali. Ilustrasi rute pola operasi kapal skenario 1 dapat dilihat pada gambar 4.

2) Skenario 2

Berikut adalah rute yang dihasilkan untuk skenario 2 : Rute yang dihasilkan pada skenario 2 adalah *port to port* dengan total jarak yang ditempuh untuk mengunjungi semua titik pada skenario 2 sejauh 1.973 nm, dimana kapal 1 menempuh jarak pelayaran sejauh 1.238 nm dan kapal 2 menempuh jarak pelayaran sejauh 736 nm. Tabel 5 menjelaskan rute dan waktu yang dibutuhkan kedua kapal untuk melayani semua titik yaitu kedua kapal membutuhkan waktu 7 hari dengan frekuensi kunjungan. Sehingga dalam satu tahun kapal memiliki frekuensi kunjungan sebanyak 25 kali dalam satu tahun. Dengan penjelasan sebagai berikut:

- Hari ke-1 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Sapeken, sedangkan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Raas
- Hari ke-2 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Kangayan, dan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Giligenting
- Hari ke-3 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Sapeken, sedangkan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Raas
- Hari ke-4 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Gayam, dan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Kangayan

- Hari ke-5 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Masalembu, dan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Gayam
- Hari ke-6 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Gayam, dan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Giligenting
- Hari ke-7 kapal 1 mengunjungi Kecamatan Masalembu, dan kapal 2 mengunjungi Kecamatan Sapeken

Dari hasil rute tabel 5 dapat diketahui bahwa Kecamatan Giligenting dikunjungi sebanyak dua kali, Kecamatan Kangayan dikunjungi sebanyak dua kali, Kecamatan Masalembu dikunjungi sebanyak dua kali, Kecamatan Raas Gayam dikunjungi sebanyak tiga kali, Kecamatan Raas dikunjungi sebanyak dua kali, dan Kecamatan Sapeken dikunjungi sebanyak tiga kali dalam interval waktu 7 hari untuk masing-masing kapal dengan frekuensi kunjungan selama satu tahun sebanyak 25 kali. Ilustrasi rute pola operasi kapal 1, 2 skenario 2 dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 6.

#### D. Identifikasi Kebutuhan Ruang Kapal

Kebutuhan ruang pelayanan kependudukan dan pencatatan sipil terapung mengacu pada ruang pelayanan yang ada di darat. Dari hasil survei, didapatkan contoh ruangan yaitu terdapat ruang pelayanan kependudukan, ruang pelayanan pencatatan sipil, ruang tunggu, ruang loket, musholla, kamar mandi, dan lain-lain. Gambar 7 merupakan contoh ruangan dari hasil survei yang telah dilakukan. Namun ukuran luas pelayanan kependudukan dan pencatatan sipil yang di darat tentu tidak sama dengan yang ada di kapal karena terbatasnya luas deck kapal. Luas ruangan yang ada di darat akan diminimalisir agar bisa optimal di aplikasikan di atas kapal. Daftar ruangan yang tersedia diatas kapal diantaranya Ruang pelayanan kependudukan dan pencatatan sipil yang memiliki dimensi ruangan 5 m x 2 m, serta terdapat beberapa fasilitas umum seperti, toilet, musholla, ruang tunggu, dan kantin. Selain itu di *deck* paling atas terdapat ruang akomodasi bagi para kru kapal dan pegawai dukcapil serta terdapat ruang navigasi untuk mengemudikan kapal.

#### E. 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. Tabel 6 menunjukkan *owner requirement* kapal layanan kependudukan.

Dalam merencanakan *owner requirement* kapal, dilakukan penentuan pola operasi kapal terlebih dahulu agar mengetahui jarak pelayaran kapal. Setelah itu dilakukan perencanaan terhadap *payload* kapal, dimana jenis muatan kapal ini adalah orang dengan asumsi berat per orang 75 kg. Dalam menghitung kebutuhan *payload* kapal, dilakukan pendekatan perhitungan yaitu dengan jumlah tenaga layanan sebanyak 3 orang, dimana masing – masing petugas layanan mampu melayani 10 menit/layanan ditambah dengan waktu antrian yang dibutuhkan pemohon untuk menunggu sebelum

dilayani yaitu diasumsikan selama 5 menit, sehingga waktu total pemohon/layanan adalah 15 menit. Dengan jam operasi layanan di suatu pulau minimal selama 1 jam/hari, maka didapatkan *payload* kapal yaitu sebanyak 12 orang.

#### F. 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*, sebagai berikut.

##### 1) Decision variable

Yang menjadi *decision variable* adalah LPP (Length of Perpendicular) dimana panjang kapal ini berpengaruh terhadap ukuran utama yang lainnya.

##### 2) Objective function

*Objective function*: minimum total biaya.

##### 3) Constraint

*Constraint*: 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 = 27,44 m
- B = 7,22 m
- H = 2,95 m
- T = 1,25 m

#### G. 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. Rencana umum kapal dapat dilihat pada gambar 8.

Tujuan dari dibuatnya kapal layanan kependudukan dan pencatatan sipil ini adalah agar masyarakat kepulauan Sumenep tidak perlu menyeberang ke daratan untuk melakukan kepengurusan kependudukan dan pencatatan sipil. Sistem ini disebut dengan sistem jemput bola. Kapal ini memiliki kapasitas ruang muat 370,04 m<sup>3</sup>, dimana kapal ini hanya mengangkut orang yaitu para pegawai dan kru kapal.

#### H. Alur Pelayanan di atas Kapal

Alur pelayanan kependudukan dan pencatatan sipil di atas kapal tidak jauh berbeda dengan alur pelayanan yang berada di darat. Gambar 9 menunjukkan salah satu contoh alur pelayanan kependudukan yaitu untuk kepengurusan KTP-elektronik Berikut ini penjelasan alur pelayanan kepengurusan KTP-elektronik diatas kapal: (1)Pengajuan formulir dan berkas persyaratan oleh pemohon ke loket berupa Kartu keluarga asli dan fotocopy. Lalu petugas loket melakukan verifikasi data, apabila data telah benar dan sesuai maka pemohon diberi nomor antrian; (2)Pemohon melakukan antre di ruang tunggu; (3)Perekaman biometrik data kependudukan oleh operator perekaman. Setelah itu operator menginput dalam database kependudukan dan dilakukan percetakan KTP-elektronik;(4)Setelah proses biometrik, pemohon menunggu di ruang tunggu. Apabila KTP-elektronik telah dicetak, maka pegawai layanan akan menyerahkan kepada pemohon; (5)Pemohon dapat meninggalkan kapal layanan dukcapil.

Untuk kepengurusan kependudukan yang lainnya seperti Kartu Keluarga, KIA, Surat Pindah, dan Surat Keterangan, alur pelayanan diatas kapal sama seperti gambar 9. Yang membedakan adalah berkas persyaratan yang harus dibawa. Apabila terdapat berkas yang tidak dapat diselesaikan dalam satu hari kerja, maka pemohon dari nomor 3 langsung dapat menuju ke nomor 5 yaitu meninggalkan kapal layanan kependudukan dengan membawa tanda bukti pendaftaran, sehingga beberapa hari kemudian pemohon dapat kembali lagi ke kapal layanan kependudukan untuk mengambil berkas tersebut.

#### I. Analisis Biaya

Dalam perhitungan biaya transportasi laut, terdapat beberapa komponen biaya yaitu biaya modal, biaya operasional, dan biaya pelayaran. Biaya operasional kapal terdiri dari biaya gaji awak kapal dan pegawai layanan kependudukan dan pencatatan sipil, serta biaya perbaikan kapal dan asuransi kapal, sedangkan biaya pelayaran terdiri dari biaya bahan bakar *Main engine* dan *Auxiliary engine*. Gambar 10 menunjukkan biaya total yang dihasilkan dari masing-masing skenario.

Biaya total yang dihasilkan berasal dari penjumlahan biaya modal, biaya operasional, dan biaya pelayaran dari masing-masing skenario. Dari gambar 10 dapat diketahui bahwa skenario 1 menghasilkan *total cost* lebih rendah dibanding skenario 2 yaitu Rp 2.994 juta karena pada skenario 1 hanya menggunakan satu unit kapal, sedangkan skenario 2 menghasilkan *total cost* sebesar Rp 5.304 juta karena pada skenario 2 menggunakan dua unit kapal. Komponen biaya transportasi laut yang paling besar adalah biaya operasional sebesar 45%. Gambar 11 menunjukkan komponen biaya yang dihasilkan.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, dapat disimpulkan sebagai berikut:(1)Dari hasil penelitian tugas akhir ini, diketahui kondisi pelayanan kependudukan dan pencatatan sipil Kabupaten Sumenep saat ini dilakukan di MPP (Mal Pelayanan Publik) yang berlokasi di jalan Dr. Soetomo. Pelayanan ini buka dari hari Senin -Jumat pukul 08.00–16.00 Wib;(2)Terdapat 2 skenario pola operasi kapal layanan kependudukan dan pencatatan sipil dengan prediksi pengguna layanan/tahun adalah 38.638 orang. Dari hasil analisis dan perhitungan diperoleh; (a)Skenario 1 dalam melakukan pelayanan menggunakan satu unit kapal yang membutuhkan waktu 14 hari untuk melakukan pelayanan di semua titik, dimana dalam satu tahun kapal ini dapat melakukan pelayanan sebanyak 17 kali dengan jumlah orang yang dapat dilayani sebanyak 26.726 orang per tahun dan menghasilkan total cost sebesar Rp 2,99 milyar per tahun; (b)Skenario 2 dalam melakukan pelayanan menggunakan dua unit kapal yang membutuhkan waktu 7 hari untuk melakukan pelayanan di semua titik, dimana dalam satu tahun kedua kapal ini dapat melakukan pelayanan sebanyak 25 kali dengan jumlah orang yang dapat dilayani sebanyak 38.975 orang per tahun dan menghasilkan total cost sebesar Rp 5,3 milyar per tahun untuk dua kapal; (c)Dari hasil identifikasi kebutuhan ruangan didapatkan ukuran utama kapal, yaitu :

- $L_{pp} = 27,44$  m
- $B = 7,22$  m
- $H = 2,95$  m
- $T = 1,25$  m

Dengan biaya pengadaan kapal sebesar Rp 2,48 milyar untuk satu kapal.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Sumenep dan Dinas Perhubungan Kabupaten Sumenep atas bantuan data dan observasi. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada teman-teman Mavericks dan Civitas Akademika Departemen Teknik Transportasi Laut, serta seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. R. Indonesia, *Undang-Undang RI No. 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik*. Jakarta: Undang-Undang Republik Indonesia, 2009.
- [2] V. V. Zumar and H. Hasanudin, "Desain multipurpose landing craft tank (lct) menggunakan metode optimisasi global dan lokal," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2018.
- [3] A. K. Garside and N. M. J. Sutadisastra, "Perencanaan distribusi lpg dengan periodic vehicle routing problem guna minimasi biaya transportasi (studi kasus: pt.gading mas indah malang)," Muhammadiyah Malang, 2010.
- [4] B. P. Statistik, *Kabupaten Sumenep Dalam Angka 2017*. Sumenep: Badan Pusat Statistika Kabupaten Sumenep, 2017.
- [5] B. P. Statistik, *Kondisi Sinyal Telepon seluler atau handphone yang Menjangkau di Desa atau kelurahan Sumenep*. Sumenep: BPS Provinsi Jawa Timur, 2019.