

PENGARUH AGLOMERASI INDUSTRI TERHADAP SHORT SEA SHIPPING SEBAGAI KOMPETITOR TRUK UNTUK ANGKUTAN KONTAINER

Donie Aulia¹⁾, Ibnu Syabri²⁾, Puspita Dirgahayani³⁾, Pradono Pradono⁴⁾

School of Architecture, Planning and Policy Development (SAPPK) ITB
E-mail: donie.aulia@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Indonesia adalah negara kepulauan, namun angkutan barang masih didominasi oleh transportasi darat (truk). Padahal angkutan laut jauh lebih efisien dan memiliki kapasitas transportasi lebih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan biaya dan waktu pengangkutan barang antara truk (unimoda) dengan Short Sea Shipping (intermoda) pada teori angkutan barang koridor tunggal dengan skenario lokasi industri (aglomerasi). Studi kasus adalah pengiriman kontainer area Kota Bandung Jawa Barat ke kota Medan Sumatera Utara. Transportasi kontainer menggunakan truk kontainer dan kapal kontainer. Hasil analisa menunjukkan biaya dan waktu apabila lokasi industri jauh dari pelabuhan maka biaya dan waktu menggunakan truk adalah 15 juta dan 77,2 jam, sedangkan menggunakan Short Sea Shipping 19 juta dan 183,6 jam. Apabila lokasi industri terletak di kawasan pelabuhan laut maka, biaya dan waktu angkutan menggunakan truk adalah 10 juta dan 179,6 jam, sedangkan menggunakan Short Sea Shipping adalah 15,5 juta dan 74 jam. Terjadi efisiensi biaya dan waktu sebesar 33% dan 6% bila lokasi industri/pabrik berada di kawasan pelabuhan.

Kata kunci: Short Sea Shipping, Container, Agglomeration

1. Pendahuluan

Di Eropa dan Amerika Serikat, penerapan konsep Short Sea Shipping, telah berhasil mengatasi beberapa permasalahan yang disebabkan oleh penyelenggaraan angkutan barang. Short Sea Shipping menjadikan distribusi barang menjadi lebih efektif dan efisien. Disamping itu penerapan Short Sea Shipping telah berhasil meningkatkan pergerakan barang, menurunkan tingkat polusi udara, menurunkan biaya pengiriman barang dan menurunkan biaya infrastruktur (Perakis dan Denisis, 2008).

Short Sea Shipping yang berkembang dengan pesat di Eropa Utara dan Amerika telah membuka wawasan pihak tentang manfaat yang luar biasa terhadap sistem transportasi dan pola distribusi barang. Pengoperasian SSS sangat bermanfaat untuk mengalihkan beban transportasi di jalan, sehingga biaya distribusi barang menjadi lebih ekonomis serta dapat mengurangi kemacetan lalu lintas, polusi udara dan menghemat biaya pemeliharaan jalan. Pada tahun 2001, SSS berhasil mengambil pangsa pasar angkutan barang di Eropa sebanyak 40%, Sedangkan angkutan jalan mendapatkan 45%,

Komisi Eropa (1999), SSS melayani terutama di rute dengan jarak rata-rata 1385 km, sementara

truk memiliki jarak rata-rata 100 km. Angkutan rel memiliki bagian kecil dari transportasi barang di Eropa. Disamping itu pengoperasian SSS juga dapat bermanfaat untuk mengurangi kepadatan atau stagnasi arus bongkar-muat kapal di pelabuhan utama (Islam dkk,2011).



Gambar 1. Letak kota Bandung

Jarak dari Kota Bandung ke pelabuhan Tanjung Priuk adalah 155 – 172 km yang dapat ditempuh dalam waktu 3-5 jam.

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan biaya dan waktu transportasi kontainer menggunakan truk dan SSS yang dipengaruhi oleh letak industri (aglomerasi industri).

2. Studi Pustaka

2.1 Short Sea Shipping

Pengertian

Angkutan komersial dengan kapal yang tidak melintasi lautan. Short Sea Shipping merupakan pola angkutan komersial yang memanfaatkan aliran sungai dan perairan pesisir pantai untuk memindahkan barang komersial dari pelabuhan utama ke tujuan dimana pelabuhan-pelabuhan yang dilayani oleh Short Sea Shipping adalah pelabuhan domestik.

Konsep SSS

Transportasi multi moda jalan, kereta api dan laut dengan pendekatan maksimasi angkutan laut, peti kemas menjadi bentuk utama disamping itu masih dimungkinkan juga pengembangan truk trailer (low bed untuk memaksimalkan ruang kapal) roll on-roll off tanpa head tractor, pelayanan teratur.

1. Pemanfaatan peti kemas lebih diarahkan untuk mempercepat bongkar muat barang, mengurangi peran gudang
2. Jaringan jalan atau kereta api diarahkan berpola radial ke pelabuhan
3. Optimasi semua jalan air yang dimungkinkan berupa sungai, kanal ataupun pelayaran pantai

Keuntungan SSS

Menurut Paixão dan Marlow (2002) dari hasil studinya di Eropa, beberapa keuntungan dari short sea shipping (SHORT SEA SHIPPING) di antaranya adalah sebagai berikut:

- Ongkos pengangkutan yang lebih murah karena adanya skala ekonomi kapasitas (economic of scale) dari kapasitas kapal pengangkut dan skala ekonomi jarak (economic of distance) yaitu dari jarak tempuh minimum yang harus dilalui.
- Kapasitas laut yang tak terbatas sehingga tidak mengalami kemacetan akibat bertambahnya jumlah kapal yang beroperasi.
- Penggunaan kapal dapat dilakukan selama 7 hari seminggu dan 52 minggu dalam setahun.
- Biaya investasi dan perawatan pelabuhan lebih rendah dibandingkan dengan biaya investasi dan perawatan jalan raya dan rel kereta api.
- Lebih ramah lingkungan karena total polusi dan bahan bakar untuk jumlah angkutan

yang sama lebih kecil daripada bila diangkut dengan truk.

- Mengurangi atau mengalihkan penggunaan moda truk sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas, kemacetan jalan raya kerusakan jalan raya, serta polusi.
- Keamanan yang lebih tinggi akibat pemindahan barang-barang yang berbahaya dari jalan raya.
- Kemampuan membawa barang dengan kapasitas berat yang besar.
- Peningkatan lapangan pekerjaan di bidang maritim.

Kelemahan SSS

- Kurang fleksibel karena tidak dapat mengantarkan barang secara door-to-door, sehingga penggunaan short sea shipping membutuhkan kolaborasi dengan moda truk atau kereta api untuk menghubungkan titik asal dan tujuan dengan pelabuhan.
- Munculnya biaya inventori tambahan akibat handling pada pelabuhan yang belum efisien.
- Rantai aktivitas birokrasi dan pengurusan dokumen pada bidang maritim lebih panjang dan lama dibandingkan pada penggunaan jalur darat.
- Adanya bottleneck di pelabuhan akan membuat short sea shipping menjadi kurang efisien.
- Keandalan waktu keberangkatan dan waktu kedatangan bisa menjadi kendala.
- Fasilitas pelabuhan yang kurang mendukung, seperti kekurangan kapasitas pelabuhan, penggunaan alat handling yang tidak tepat, serta tarif yang kurang transparan.
- Kurangnya koordinasi lalu lintas maritim, lemahnya komunikasi antara shipper dengan konsumen, kekurangan fasilitas storage yang memadai, serta kekurangan fasilitas sistem informasi pendukung.

Dalam penerapan konsep Short Sea Shipping terdapat beberapa unsur-unsur yang digunakan, yaitu :

- Barges/tongkang
- Tow/gandengan
- Dermaga tongkang :
 - ✓ Dengan fasilitas crane untuk pelayanan Lift On – Lift Off (Lo – Lo)
 - ✓ Tanpa fasilitas crane untuk pelayanan

Roll On – Roll Off (Ro – Ro)

- Fasilitas ramp agar truk bisa langsung ke barge/tongkang
- Lintasan pelayaran adalah sepanjang garis pantai (coastal) atau perairan sungai
- Vessel (kapal utama yang dilengkapi dengan mother crane)

Komponen-komponen biaya yang dipertimbangkan oleh para operator short sea shipping menurut Grosso et al. (2010) mencakup: tarif angkutan, biaya bahan bakar, biaya pelabuhan, biaya transportasi di darat (dengan truk atau kereta api), biaya personil, dan biaya perawatan.

Sedangkan komponen-komponen dalam penetapan tariff layanan short sea shipping adalah biaya bahan bakar, variasi musim, pasar yang bersaing, tujuan pengiriman, biaya pelabuhan, jenis barang, ukuran kiriman, keteraturan pengiriman, mata uang

2.2 Aglomerasi Pengertian

Menurut Kuncoro (2002), aglomerasi adalah konsentrasi spasial dari aktifitas ekonomi dikawasan perkotaan karena penghematan akibat dari perusahaan yang letaknya saling berdekatan dan tidak akibat dari kalkulasi perusahaan secara individual.

Syarat Aglomerasi

Penempatan aglomerasi industri harus memperhatikan banyak hal, diantaranya adalah **modal, teknologi, bahan baku, transportasi, tenaga kerja, manajemen, pasar dan infrastruktur**. Transportasi merupakan salah satu faktor penting dalam mendirikan industri maupun pemekaran wilayah industri yang erat kaitannya dengan aglomerasi. Keadaan transportasi meliputi **jaringan jalan dan sarana transportasi** yang memadai sehingga dapat mendukung kelancaran proses produksi dan distribusi.

Adanya sarana dan prasarana transportasi yang memadai tentunya akan lebih mempermudah perusahaan untuk mengangkut bahan baku ke pabrik dan mendistribusikannya ke pasar.

Oleh karena itu transportasi merupakan alasan utama untuk mendirikan industri di sepanjang jalan, pelabuhan, dan stasiun kereta. Lokasi-lokasi pada daerah ini dapat mengurangi biaya produksi dari segi transportasi

Keuntungan

Mengurangi pencemaran atau kerusakan lingkungan, karena terjadi pemusatan kegiatan sehingga memudahkan dalam penanganannya;

- Mengurangi kemacetan di perkotaan, karena lokasinya dapat disiapkan di sekitar pinggiran kota;
- Memudahkan pemantauan dan pengawasan, terutama industri yang tidak mengikuti ketentuan yang telah disepakati;
- Tidak mengganggu rencana tata ruang;
- Dapat menekan biaya transportasi dan biaya produksi serendah mungkin.

Kerugian

- Harga tanah menjadi naik
- Biaya hidup tinggi
- Beban sosial meningkat

Teori lokasi

Teori Weber (1909), theory of location of industries:

- Unit analisis tunggal, merupakan daerah terisolasi homogen, baik mengenai iklimnya, topografi, maupun penduduknya
- Dekat dengan sumber alam

Teori weber mengenai lokasi industry yang berhubungan dengan transportasi yaitu ongkos transport merupakan fungsi dari berat dan jarak, artinya ongkos transport makin bertambah sesuai dengan berat dan jaraknya. Fujita dan thisse (2002), dalam penelitiannya mengenai biaya transportasi akibat lokasi aglomerasi menyebutkan faktor biaya transportasi didefinisikan secara luas untuk mencakup semua penyebab yang menghambat oleh jarak seperti biaya perkapalan, hambatan tarif dan nontarif untuk diperdagangkan, standar produk yang berbeda, kesulitan komunikasi, dan perbedaan budaya.

3. Metodologi Penelitian

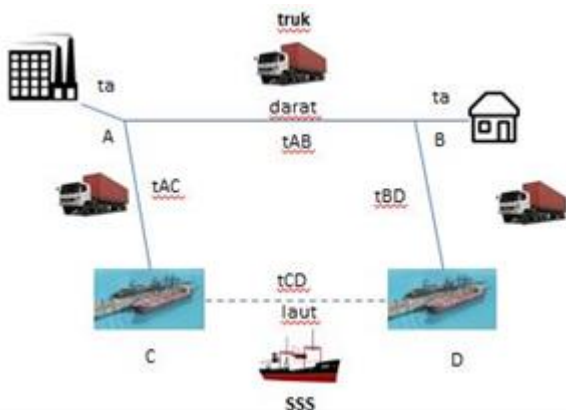
Penelitian ini menggunakan biaya dan waktu sebagai acuan perbandingan antara Short Sea Shipping dengan truk. Model yang digunakan adalah model verbal dari biaya dan waktu oleh pengusaha pengiriman kontainer melalui darat dan laut. Model verbal ini menggambarkan kondisi perjalanan berdasarkan kondisi yang ada dari hasil wawancara ke pengemudi truk dan analisis penulis sesuai dengan regulasi yang ada.

Skenario penelitian yang digunakan adalah

lokasi industry jauh dari pelabuhan laut dan lokasi industry berada di kawasan pelabuhan laut. Indonesia mulai mengembangkan pelabuhan laut yang terintegrasi dengan kawasan industry atau yang lebih dikenal dengan nama Kawasan Industri Pelabuhan Indonesia (KIPI). Kelebihannya adalah akses cepat dari pabrik ke kapal dan sebaliknya. Perpindahan barang dari pabrik menuju pelabuhan tidak mengalami kemacetan dan mempunyai waktu tempuh yang lama.

Scenario pada penelitian ini :

- Lokasi industry (pabrik) jauh dari pelabuhan, yaitu dari area kota Bandung yang berjarak 155-172 km dari pelabuhan terdekat (pelabuhan tanjung priuk).
- Lokasi industry (pabrik) di dalam kawasan pelabuhan ((pelabuhan tanjung priuk) 0-10 km.



Gambar 2. Theoretical Freight Transport Market, a Single Corridor
Sumber : Ancor dkk, 2013

Gambar di atas menggambarkan sebuah pabrik X (shipper) yang berlokasi di Soreang Kabupaten Bandung (A) mengirim barang menggunakan kontainer dengan tujuan kota Medan (B). Pengiriman kontainer menggunakan antar moda (intermodal SSS+truk), yaitu menggunakan angkutan truk dari soreang ke pelabuhan tanjung priuk (C), kemudian dari tanjung priuk menggunakan kapal kontainer ke pelabuhan belawan (D), dan terakhir kembali menggunakan angkutan truk dari pelabuhan belawan ke kota medan (B) dan menggunakan truk (unimoda) dari titik A menuju B melalui jalan raya.

Pengiriman kontainer menggunakan jasa perusahaan pengiriman barang PT. Z. Kontainer yang digunakan ukuran 20 feet dengan sewa \$2,5 per hari . Pabrik X akan mengeluarkan biaya

untuk mengisi barang ke kontainer (stuffing). Setelah terisi penuh kontainer akan dibawa menggunakan truk. Ada tiga jenis layanan yang diberikan pengusaha pengiriman barang, layanan door to door, layanan port to port dan door to port/port to door.

➤ **Moda truk**

Waktu perjalanan kontainer Bandung (A) – Medan (B) menggunakan truk dengan kecepatan 30 km/jam dapat ditempuh selama 71,1 jam nonstop (t_{ABn}) dengan jarak 2133 km. Regulasi dari menteri perhubungan mensyaratkan pengemudi harus beristirahat 0,5 jam ($t_{ABi1,2,3,4,5..}$) setelah berkendara selama 4 jam. Sehingga pengemudi truk dalam perjalanan menuju tujuan (kota Medan) beristirahat 6 kali atau 6 jam. Waktu perjalanan ditambahkan waktu penyeberangan selama 1-2 jam (t_{ABf}) menggunakan kapal fery di pelabuhan Merak dengan tujuan pelabuhan Bakauheni, dilanjutkan perjalanan darat melalui jalan Lintas Timur Sumatera. Lintas Timur dipilih dikarenakan memiliki rute terpendek dibandingkan Lintas Barat dan Lintas Tengah.

Waktu penyeberangan fery bisa bertambah 10-24 jam tergantung kondisi kondisi laut (kl) (gelombang, angin, cuaca). Pelayanan truk bersifat door to door, dari pabrik A langsung ke penerima B.

Akumulasi waktu perjalanan dari titik A ke B dapat dilihat pada persamaan di bawah ini :

$$t_{AB} = (t_{ABn}) + (t_{ABi1,2,3,4,5..}) + (t_{ABk2,3,4,5...}) + (t_{ABk}) + (t_{ABg}) + (t_{ABf})$$

biaya operasional truk terdiri dari biaya bahan bakar C_{bbm} , biaya toll, biaya makan minum pengemudi, biaya pungutan di jalan, dan biaya penyeberangan kapal fery di pelabuhan Merak Banten. Akumulasi biaya operasional dapat dilihat pada persamaan 2 di bawah ini :

$$C_{trukAB} = C_{bbm} + C_{tl} + C_m + C_p + C_f$$

➤ **SSS**

Pelayanan SSS bersifat antar moda, seperti yang terlihat pada gambar 1. Biaya dihitung terpisah antar moda darat dan laut.

Perjalanan truk kontainer melalui jalan provinsi (jalan kopo) dan tol purbaleunyi (via pintu tol kopo). Jarak dari pabrik menuju jalan pintu tol Kopo berjarak 11,5 km yang dapat

ditempuh dalam waktu 23 menit atau lebih pada kondisi jam sibuk. Waktu tempuh menuju pintu tol kopo dinotasikan sebagai t_a . Jalan kopo memiliki lebar bervariasi antara 6-8 m, permukaan jalan beraspal dengan kondisi baik. Volume lalu lintas kendaraan tinggi. Sepanjang jalan kopo banyak terdapat perumahan dan kawasan bisnis, sehingga pada waktu tertentu kapasitas jalan tidak mampu menampung volume kendaraan yang ada. Saat ini jalan Kopo merupakan pilihan utama menuju pintu tol Kopo dari dan ke Soreang dan sekitarnya.

Truk kontainer dikendarai oleh sopir dan asisten sopir (kenek).

Kecepatan truk (v_{truk}) tergantung kepada **kondisi jalan (kj)**, **kondisi lalu lintas (kl)**, **jenis truk (jt)**, **umur truk (ut)**, **cara mengemudi (cm)** dan **jumlah muatan (jm)**.

Jarak dari pintu tol Kopo ke pelabuhan Tanjung Priok adalah 152,8 km dinotasikan d_{AC} dengan waktu tempuh normal 3 jam 19 menit (google.map) dinotasikan t_{ACn} .

kecepatan yang disyaratkan di jalan tol minimum 60 km per jam. Truk kontainer berhenti di km 88 atau di rest area lainnya, untuk istirahat pengemudi dan kenek serta mengecek kondisi kendaraan, seperti BBM, ban, lampu rem, kekuatan kontainer, dll ($t_{ACi1,2,3,4,5,\dots}$). Bila mengalami kerusakan di jalan seperti pecah ban, maka waktu tempuh pun bertambah atau mengalami kecelakaan ($t_{ACK1,2,3,4,5,\dots}$). Waktu antrian di gardu tol (t_{ACg}), Kebijakan operator jalan tol yang melarang angkutan barang melintas pada jam sibuk juga menambah waktu tempuh perjalanan (t_{ACr}).

Waktu tempuh truk kontainer dari pabrik ke pelabuhan Tanjung Priok t_{AC} adalah penjumlahan waktu perjalanan dari pintu tol Kopo ke pelabuhan Tanjung Priok ditambah waktu istirahat di rest area, waktu perbaikan/kecelakaan kendaraan di jalan, waktu tunggu izin melintas kebijakan dari operator, waktu tunggu antrian di gardu toll.

$$t_{AC} = (t_a) + (t_{ACn}) + (t_{ACi1,2,3,4,\dots}) + (t_{ACK1,2,3,4,\dots}) + (t_{ACg}) + (t_{ACr})$$

biaya yang dikeluarkan perusahaan jasa pengiriman truk kontainer adalah biaya operasional kendaraan yang terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Pengemudi hanya

diberikan biaya operasional kendaraan berupa biaya BBM (C_b), makan (C_m), tol (C_{tl}), pungutan (C_p)

$$C_{boktruk} = C_{bbm} + C_{tl} + C_m + C_p$$

Biaya tambahan yang terjadi di jalan, seperti, kehilangan suku cadang, biaya tambahan BBM karena kemacetan menjadi tanggung jawab pengemudi. Sehingga biaya pengeluaran truk kontainer menjadi :

$$C_{trukAC} = C_{bbm} + C_{tl} + C_m + C_p$$

➤ **Biaya pelabuhan (C_{port})**

Waktu bongkar muat kontainer dari truk ke kapal mengikuti kebijakan pemerintah yaitu maksimal 3 hari, dan tidak menghitung waktu dan biaya antrian masuk pelabuhan khusus petikemas di Tanjung Priuk.

Biaya pelabuhan terdiri dari tarif terminal handling charges (THC), pelayanan inventory (IS), pemeriksaan kontainer 9SC) dan cost recovery (Cr) sehingga biaya pelabuhan kontainer menjadi:

$$C_{portCD} = THC + I_s + S_c + C_r$$

Tabel 1. Biaya THC Dipelabuhan Utama Indonesia

Pelabuhan	Biaya THC
Tanjung priuk	US\$95
Tanjung Perak	US\$ 83
Makassar	US\$ 70

Sumber : pelindo

Salah satu komponen biaya yang menentukan daya saing ekspor nasional dan terkait dengan investasi adalah kinerja pelabuhan. Biaya pelabuhan baik biaya langsung maupun tak langsung di Indonesia relatif tinggi. Biaya langsung antara lain tercermin dari THC (*Terminal Handling Charges*) di Indonesia, Hong Kong. Bahkan jika dibandingkan dengan Singapura, Taiwan dan Korea, yang upah buruh dan sewa lahannya lebih tinggi, biaya pelabuhan di Indonesia lebih tinggi. Singapura mampu menjadi pelabuhan utama dunia karena memiliki pelabuhan yang sangat efisien yang mampu menekan biaya THC

(Bappenas, 2005)

Tingginya biaya THC di Indonesia antara lain disebabkan oleh terbatasnya **fasilitas pelabuhan** dan **tidak efisiennya operator pelabuhan**. Meskipun telah diprivatisasi, beberapa terminal di Tanjung Priok dimiliki oleh satu perusahaan asing saja.

Biaya pemeriksaan kontainer (S_c) gratis, hanya ada biaya untuk upah buruh. Biaya buruh mengikuti upah minimum regional (UMR) daerah. Dari pelabuhan tujuan, muatan dari kapal kontainer diturunkan dan dipindahkan kembali ke truk kontainer untuk dikirim ke tujuan akhir (penerima). Waktu perpindahan dari kapal ke truk sampai keluar pelabuhan disebut **dwelling time (tdw)**.

dwelling time dipengaruhi oleh **fasilitas pelabuhan (fp)** dan **operator pelabuhan (op)**. $tdw = \{fp, op\}$

Biaya pemeriksaan kontainer (S_c) gratis, hanya ada biaya untuk upah buruh. Biaya buruh mengikuti upah minimum regional (UMR) daerah.

Dari pelabuhan tujuan, muatan dari kapal kontainer diturunkan dan dipindahkan kembali ke truk kontainer untuk dikirim ke tujuan akhir (penerima). Waktu perpindahan dari kapal ke truk sampai keluar pelabuhan disebut **dwelling time (tdw)**. Proses *dwelling time* dipengaruhi oleh **fasilitas pelabuhan (fp)** dan **operator pelabuhan (op)**. $tdw = \{fp, op\}$

Jarak pelabuhan Tanjung Priuk ke pelabuhan belawan (d_{CD}) adalah 1064 nm, dapat ditempuh dengan kecepatan kapal 10 knots selama 4.4 hari ($20 \text{ knots} = 2,2 \text{ hari}$) (t_{CD}). Waktu tempuh perjalanan kapal laut (t_{CD}) ditentukan oleh jarak tempuh kapal (d_{CD}), kecepatan kapal (vk)

$$t_{CD} = (d_{CD}) / (vk)$$

Kecepatan kapal (vk) dipengaruhi oleh **jenis kapal (jk)**, **beban muatan kapal (bmk)** dan **kondisi laut (kl)** (**gelombang, angin, cuaca**).

Tiba di pelabuhan tujuan (Belawan), kapal menunggu waktu untuk sandar di dermaga kemudian bongkar muatan ditumpuk dilapangan penyimpanan peti kemas (container yard). Waktu bongkar peti kemas dari kapal sampai dipindahkan ke atas truk kontainer dan di bawa sampai keluar dermaga tergantung kepada prasarana dan sarana pelabuhan (*dwelling time*= tdw). Jadi terjadi dua kali waktu tunggu barang di pelabuhan Tanjung Priuk ($asal=i$) dan pelabuhan belawan ($tujuan=j$).

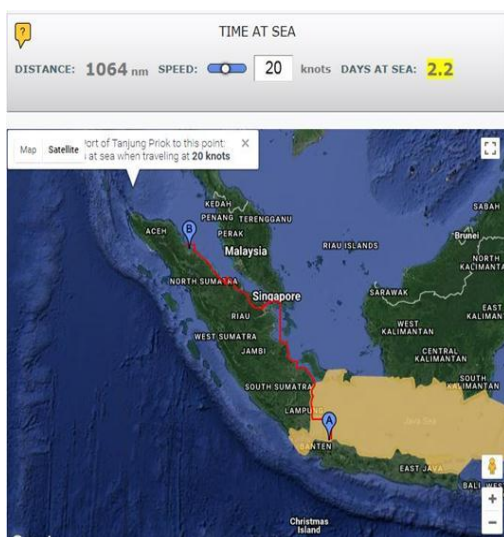
kebijakan pemerintah Republik Indonesia terkait *dwelling time*, mensyaratkan maksimal 3 hari.

$$tdw_{CD} = tdw_C + tdw_D$$

total waktu dari pelabuhan ke pelabuhan (C-D) adalah waktu *dwelling time* di pelabuhan C dan D ditambah waktu perjalanan kapal kontainer antara pelabuhan C ke D.

$$t_{CD} = tdw_{CD} + tk_{CD}$$

Setelah dari moda laut (kapal laut), kontainer dipindahkan ke moda darat (truk trailer) lalu diangkut menuju tujuan akhir kota Medan (penerima) B. Waktu tempuh perjalanan dari pelabuhan Belawan (D) ke kota Medan (B) dapat ditempuh 42 menit (t_{DBn}) dengan jarak tempuh 23,9 km (d_{DB}). Dari pelabuhan Belawan masuk jalan tol Belmera. Jarak dan Waktu tempuh/waktu

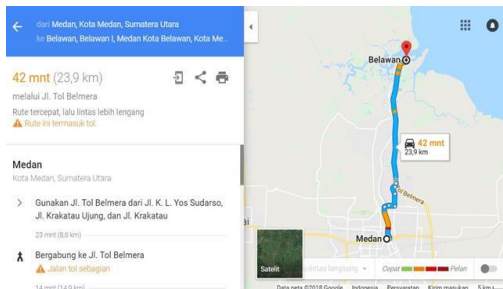


Gambar 2. Waktu Tempuh Kapal Kontainer dari Pelabuhan Tanjung Priuk – Belawan

akses dari exit tol Belmera ke kota Medan (B) dalah 8,9 km dan 23 menit (t_a). bila terjadi kecelakaan ($t_{BDk1,2,3,4,5...}$), regulasi waktu operasional toll t_{BDr} dan antrian di gardu tol (t_{BDg}), maka waktu perjalanan akan bertambah.

$$t_{DB} = (t_a) + (t_{DBn}) + (t_{BDk1,2,3,4,5...}) + (t_{BDr}) + (t_{BDg})$$

$$CtrukDB = Cb + Ctl + Cm + Cp + Cs + Cbt$$



Gambar 3. Waktu Tempuh Truk Kontainer dari Pelabuhan Belawan ke kota Medan

Rekapitulasi persamaan yang digunakan untuk angkutan truk dan SSS adalah :

Tabel 2. Rekapitulasi Angkutan Truk Dan SSS

No.	Persamaan biaya	persamaan waktu
1	<ul style="list-style-type: none"> Truk $CtrukAB = Cbbm + Ctl + Cm + Cp + Cf$	$t_{AB} = (t_{ABn}) + (t_{AB1}) + (t_{AB2,3,4,5...}) + (t_{ABk}) + (t_{ABg}) + (t_{ABr})$
2	<ul style="list-style-type: none"> SSS $CtrukAC = Cb + Ctl + Cm + Cp + Cs + Cbt$	$t_{AC} = (t_a) + (t_{ACn}) + (t_{AC1,2,3,4...}) + (t_{ACK1,2,3,4,5...}) + (t_{ACr}) + (t_{ACg})$
3	$CportCD = THC + Is + Sc + Cr$	$tdw_{CD} + tdw$
4	$CtrukDB = Cb + Ctl + Cm + Cp + Cs + Cbt$	$t_{DB} = (t_a) + (t_{DBn}) + (t_{BDk1,2,3,4,5...}) + (t_{BDr}) + (t_{BDg})$

4. Analisis

Perhitungan sesuai scenario penelitian didapat :

- Jarak pabrik jauh dari pelabuhan, yaitu di areal kota Bandung berjarak 155 km dari pelabuhan tanjung priuk

Tabel 3.a. Nilai Biaya dan Waktu Dari Pelabuhan Tanjung Priuk

No.	Total Biaya	total waktu
1	<ul style="list-style-type: none"> Moda truk $CtrukAB = 15 \text{ jt}$	77,2 jam
2	<ul style="list-style-type: none"> Moda SSS $CtrukAC = 4,5 \text{ jt}$ $CportCD = 13,5 \text{ jt}$ $CtrukDB = 1 \text{ jt}$ $\text{Total} = 19 \text{ jt}$	5 jam 177,6 jam, ($vk = 10 \text{ knot}$) 1 jam $\text{Total} = 183,6 \text{ jam}$

Lokasi pabrik di dalam kawasan pelabuhan tanjung priuk, didapat :

Tabel 3.b. Nilai Biaya dan Waktu Dari Pelabuhan Tanjung Priuk

No.	Total Biaya	total waktu
1	<ul style="list-style-type: none"> Moda truk $CtrukAB = 10 \text{ jt}$	72,2 jam
2	<ul style="list-style-type: none"> Moda SSS $CtrukAC = 1 \text{ jt}$ $CportCD = 13,5 \text{ jt}$ $CtrukDB = 1 \text{ jt}$ $\text{Total} = 15,5 \text{ jt}$	1 jam 177,6 jam ($vk = 10 \text{ knot}$) 1 jam $\text{Total} = 179,6 \text{ jam}$

5. Kesimpulan

- Waktu perjalanan menggunakan truk akan bertambah 10-24 jam atau lebih apabila terjadi cuaca buruk di pelabuhan penyeberangan yang berakibat kapal penyeberangan/fery tidak beroperasi.
- Lokasi industry dekat dengan pelabuhan memberikan efisiensi biaya dan waktu sebesar 33% dan 6%.
- Apabila kecepatan kapal rata-rata 20 knot, maka waktu yang diperlukan adalah 130,8 jam untuk lokasi pabrik jauh dari pelabuhan, bila lokasi pabrik di kawasan pelabuhan, waktu yang dibutuhkan adalah 126, jam.

4. Hasil analisa menunjukkan angkutan truk (unimoda) lebih murah dan cepat dibandingkan angkutan SSS (intermoda), baik untuk lokasi industry jauh maupun dekat pelabuhan dan terjadi efisiensi biaya dan waktu sebesar 33% dan 6% bila lokasi industry/pabrik berada di kawasan pelabuhan

Daftar Pustaka

- [1]. Alfred Weber'S, (1929). "Theory of Location of Industries", The University of Chicago – Illinois. Annual Report PT. Pelabuhan Indonesia I, (2011), Jakarta
- [2]. Islam Samsul, Leinberg Paul, Nahar Rezbin, (2011). " Sustainable Aspects of Short Sea Shipping, A Case Study of Europe, Ijcrb, Vol.2, No.9
- [5] Kuncoro Mudrajad , (2002). " , Analisis Spasial dan Regional, Studi Aglomerasi dan Kluster Industri Indonesia", Yogyakarta, UPP AMP YKPN.
- [6] Marlow, P. and Paixão, A, (2002), "Measuring Lean Ports Performance. Proceedings of the International Association of Maritime Economists", Panama.
- [7] Perakis Anastassios N and Denisis Athanasios., (2008). "A Survey of Short Sea Shipping and Its Prospects in the USA, ARIT. POL. MGMT" ,VOL.35,NO.6, 591–614.
- [8] Seraphim and Athena., (2012), "Trends and Perspectives of Short Sea Shipping in The Mediterranean Basin", European Transport Conference
- [9] Fujita Masahisa and Thisse Jacques., (2002), "Economics of Agglomeration", Cambridge University Press