

Integrasi Fasilitas Pelayanan Pada Pelabuhan Sekupang Kota Batam

Dessy Angga Afrianti^{1,*}, Vendarina Safira Dinda¹, Suci Susanti²

¹Program Studi Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jln. Raya Setu No.89 Cibuntu, Cibitung

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Antarmoda, Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan, Jln. Medan Merdeka Timur No 5 Jakarta Pusat 10110

*Email: dessy.angga@ptdi.ac.id

Riwayat perjalanan naskah

Diterima 26 Februari 2021, Direvisi 17 Maret 2021, Disetujui 14 April 2021

Abstrak

Kota Batam sebagai kota kepulauan sudah memiliki titik transfer yang terintegrasi, salah satunya yaitu Pelabuhan Sekupang yang sudah terintegrasi dengan Bus Trans Batam. Namun, belum tersedia pelayanan yang optimal. Dari permasalahan tersebut penting dilakukan pengukuran kinerja integrasi antarmoda pada Pelabuhan Sekupang dengan pedoman *Evaluation of Intrmodal Passenger Transfer Facilities*. Dimana dalam pengukuran integrasi antarmoda menggunakan *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis*. Dalam *Trip Segment Analysis* terdapat *segment disutility* dan *access cost disutility*. Setelah ditemukan hasil pengukuran kinerja integrasi antarmoda perlu adanya upaya dan penentuan desain peningkatan kinerja integrasi antarmoda pada pelabuhan. Berdasarkan hasil pengukuran kinerja integrasi antarmoda pada Pelabuhan Sekupang sesuai dengan *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*, didapatkan *Modal Interaction Matrix* dengan *Normalized Score* sebesar -220 dimana Pelabuhan Sekupang masuk dalam kategori sangat buruk. Kemudian setelah diterapkan upaya maka dilakukan perbandingan hasil pengukuran kinerja integrasi antarmoda eksisting dan setelah peningkatan kinerja integrasi antarmoda. Perbandingan hasil pengukuran kinerja integrasi fasilitas pelayanan setelah dilakukan upaya peningkatan yaitu didapatkan *Modal Interaction Matrix* dengan *Normalized Score* sebesar -140 dimana Pelabuhan Sekupang masuk dalam kategori cukup.

Kata Kunci: Integrasi Antarmoda, *Modal Interaction Matrix*; *Segment Disutility*; *Access Cost Disutility*.

Abstract

Integration of Service Facilities at Sekupang Port, Batam City. Batam City as an archipelago city already has an integrated transfer center, one of which is the Sekupang Port has been integrated with the Trans Batam bus. However, there is no optimum service yet. Of these issues, it is valuable to measure the achievement of intermodal integration at Sekupang Port with a guide for the Assessment of the Ease of Transfer of Intermodality Passengers. Where in the measurement of intermodality integration using the *Modal Interaction Matrix* and *Trip Segment Analysis*. In the *Travel Segment Analysis*, there is *segment dissatisfaction* and *access cost dissatisfaction*. After meeting the results of measuring the achievement of intermodal integration, it is necessary to make efforts and determine the forms of increasing the achievement of intermodality integration at ports. Based on the measurement results of intermodal integration performance at Sekupang Port in accordance with the *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*, it is obtained that the *Capital Interaction Matrix* with a *Normalized Score* of -220 where Sekupang Port is in the very bad category. Then after the effort is applied, the comparison of the results of the measurement of the existing intermodal integration performance and after the improvement of the intermodal integration performance is carried out. Comparison of the results of service facility integration performance measurement after an improvement effort is to obtain a *Capital Interaction Matrix* with a *Normalized Score* of -140 where Sekupang Port is in the sufficient category.

Keywords: *Intermodal Integration*; *Modal Interaction Matrix*; *Segment Disutility*; *Access Cost Disutility*

Pendahuluan

Transportasi yang baik menurut (Khisty dan Lall 2005) yaitu transportasi yang menjamin

pergerakan manusia dan barang yang aman, cepat, nyaman, mudah, ekonomis, dan ramah lingkungan. Perkembangan kota-kota maju dan

doi: <http://dx.doi.org/10.25104/mtm.v19i1.1857>

1693-1742/2579-8529 ©2021 Jurnal Transportasi Multimoda | Puslitbang Transportasi Antarmoda, Balitbang Perhubungan
Artikel ini disebarluaskan dibawah lisensi CC BY-NC-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Homepage: <http://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/jurnalmtm/index> | Nomor Akreditasi : 1054/E/2017 (Sinta 2)

modern dunia, dilatarbelakangi oleh konsep kota berkelanjutan, dengan konsep mewujudkan kota yang dapat memberikan fasilitas dan kenyamanan bagi warganya. Pengembangan kota direncanakan dengan pendekatan *sustainable* yang berdasarkan pada kualitas lingkungan, kualitas hubungan sosial, dan kemampuan daya dukung ekonomi yang memadai. Untuk mewujudkan hal tersebut maka dilakukan perancangan kota yang terpadu dan berkesinambungan, termasuk di dalamnya perencanaan spasial sebagai wadah berbagai aktivitas dan pergerakan masyarakat perkotaan dalam sebuah sistem yang terintegrasi. Kota Batam merupakan salah satu kota yang memiliki potensi cukup besar sebagai pusat kegiatan ekonomi. Letak geografis yang strategis memungkinkan Kota Batam sebagai pusat bagi kegiatan ekonomi dan pariwisata Provinsi Kepulauan Riau. Sebagai Kota yang berbentuk kepulauan di Indonesia, Kota Batam sudah memiliki titik transfer yang terintegrasi, salah satunya yaitu Pelabuhan di Kecamatan Sekupang yang sudah terintegrasi dengan Bus Trans Batam. Menurut (Simbolon 2017) Pelabuhan yang merupakan salah satu sub system transportasi laut sebagai titik atau node dimana pergerakan barang dan atau penumpang dengan menggunakan moda laut akan dimulai, diakhiri atau transit. Selain itu pelabuhan berperan besar dalam pencapaian sistem transportasi laut yang efektif dan efisien, untuk tercapainya sistem yang efektif dan efisien sangat dipengaruhi oleh kinerja dan tingkat pelayanan pelabuhan laut yang menghubungkan jaringan transportasi darat dan laut. Kinerja maksimal dari pelabuhan tersebut hanya dapat dicapai jika pelabuhan tersebut didukung oleh fasilitas yang memadai, sumber daya manusia yang profesional dan sistem manajemen yang baik. Menurut Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran, Pembangunan pelabuhan laut harus memenuhi persyaratan teknis kepelabuhanan, kelestarian lingkungan, dan memerhatikan keterpaduan intra dan antarmoda transportasi. Begitupun dengan Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 juga menyebutkan bahwa Lalu Lintas dan Angkutan Jalan juga harus mewujudkan pelayanan yang aman, selamat, tertib, lancar, dan terpadu.

Pelabuhan Sekupang merupakan *transitment point* antara pengguna kapal dari tiga pelabuhan yaitu Pelabuhan Internasional Sekupang, Pelabuhan Domestik Sekupang dan Pelabuhan Pengumpan Sekupang dengan Bus Trans Batam yang terletak di luar area Pelabuhan Sekupang. Dimana tersedia fasilitas halte di depan Pelabuhan Sekupang. Namun belum tersedia

pelayanan yang optimal.

Kajian integrasi antar moda pada Pelabuhan Sekupang dilakukan sesuai pedoman pengukuran kinerja integrasi antar moda dalam buku *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*. Setelah itu akan ditemukan upaya peningkatan kinerja integrasi pada pelabuhan. Salah satu upaya dengan melihat kondisi eksisting Pelabuhan Sekupang yaitu belum tersedianya fasilitas pejalan kaki yang menghubungkan Pelabuhan Sekupang dengan halte Bus Trans Batam, belum terpadunya jadwal pelayanan kapal dengan Bus Trans Batam, kurang tertatanya area parkir di Pelabuhan Sekupang khususnya di Pelabuhan Sekupang Domestik dan Pelabuhan Rakyat Sekupang. Setelah ditentukan upaya peningkatan maka penulis akan membandingkan hasil pengukuran kinerja integrasi antar moda sebelum dan sesudah diterapkan upaya peningkatan kinerja integrasi antar moda.

Metodologi

Lokasi kajian bertempat di Pelabuhan Sekupang Kota Batam, dengan fokus pada terminal keberangkatan dan kedatangan penumpang serta titik perpindahan moda angkutan lanjutan. Penelitian dilakukan pada tahun 2019.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Perolehan data dilakukan dengan metode observasi, survei inventarisasi prasarana untuk mengetahui ketersediaan eksisting fasilitas integrasi pada Pelabuhan Sekupang, survei statis untuk memperoleh ketepatan jadwal kapal datang maupun berangkat serta jumlah penumpang naik dan turun, survei jarak berjalan kaki untuk mengetahui jarak antar fasilitas pada pelabuhan, survei wawancara penumpang untuk mengetahui angka harapan penumpang terhadap jarak berjalan kaki antar fasilitas atau moda transportasi, dan survei kecepatan kendaraan seperti mobil, motor dan taksi yang bisa mengakses pelabuhan serta survei karakteristik pejalan kaki yang berasal dari fasilitas yang menghubungkan antara terminal penumpang angkutan laut dan halte angkutan jalan (BRT) di Pelabuhan Sekupang. Sedangkan data sekunder diantaranya diperoleh dari KSOP Pelabuhan Sekupang seperti *layout* pelabuhan dan Dinas Perhubungan Kota Batam terkait *layout*, jadwal kapal dan jumlah penumpang Pelabuhan Sekupang serta rute Bus Trans Batam.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis*. Tujuan *Modal Interaction Matrix* ialah untuk menentukan kategori kinerja integrasi antar moda berdasarkan jarak antar fasilitas. Sedangkan tujuan *Trip Segment Analysis* ialah untuk menentukan kemudahan yang dapat dicapai dalam melakukan perjalanan dari fasilitas transportasi terdekat dengan menggunakan indicator waktu dan biaya yang terbangun.

Hasil dan Pembahasan

Integrasi secara umum memiliki arti pembauran atau keterpaduan hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat. Sedangkan moda adalah bentuk atau jenis. Indonesia merupakan negara kepulauan sehingga tidak bisa dihindari perlunya pertukaran moda transportasi dalam suatu perjalanan, baik untuk penumpang maupun barang dari tempat asal menuju tempat tujuan. Menurut (Tamin 2008) Biaya transportasi dari tempat asal ke tempat tujuan ini merupakan kombinasi dari biaya transportasi setiap moda

ditambah dengan biaya transit dari suatu moda ke moda lainnya.

Menurut (Alan J. Horowitz, Nick A. Thompson 1994) Fasilitas transfer penumpang antar moda adalah bagian dari sistem transportasi yang besar. Sistem meluas ke area yang luas, dan melibatkan sejumlah besar moda, layanan, dan fasilitas transfer lainnya. Ketika merancang fasilitas antar moda, penting untuk melakukannya memastikan kecocokannya dengan sistem transportasi dan memastikan sistem transportasi cocok dengan fasilitas antar moda.

Menurut (Gusleni 2018) Pengembangan transportasi terpadu harus mengacu kepada ketersediaan fasilitas yang ada pada lokasi eksisting. Sistem manajemen harus mempertimbangkan kondisi lingkungan agar rencana pengembangan transportasi yang akan dilaksanakan tidak menimbulkan dampak yang dapat mengurangi kualitas lingkungan. Terminal antarmoda memiliki beragam bentuk dan karakter terkait pada karakteristik lokasi, jenis moda yang melayani, dan karakteristik pengguna moda tersebut.

Halte Bus Trans Batam											
Parkir Mobil	1	7									
		-6									
Parkir Motor	1	7	7	7 0							
		1									
Taksi	1	7	7	7 0	8	6 2					
		-6									
Kiss and Ride	1	9	7	7 0	7	6 1	7	6 1			
		-7									
Ruang Tunggu Penumpang	1	8	4	7 -3	4	6 -2	6	5 1	6	6 0	
		-8									
<i>Sum of Negative Difference</i>		-33		-3		1		2		0	
<i>Modal Interaction Matrix</i>		Halte Bus Trans Batam	Parkir Mobil	Parkir Motor	Taksi	Kiss and Ride	Ruang Tunggu Penumpang				

Gambar 1. Modal Interaction Matrix

Tabel 1. Segment Disutility

Moda	Segment Disutility (menit)	
	Penumpang Naik	Penumpang Turun
Motor	9,41	6,69
Mobil	9,38	5,47
Trans Batam	30,28	18,55
Taksi Konvensional	8,33	2,49
Angkutan Online	19,20	18,33

Menurut (Dempsey 2000) dalam pelayanan transportasi antarmoda, perlu memperhatikan beberapa aspek teknis diantaranya sebagai berikut:

- Keterkaitan (*Connections*)
- Pilihan (*Choices*)
- Integrasi (*Integration*)
- Kerjasama (*Cooperation*)

Untuk mengetahui tingkat kinerja integrasi antar moda pada Pelabuhan Sekupang, maka terlebih dahulu dilakukan pengukuran kinerja integrasi antar moda berdasarkan *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities* dengan menggunakan analisis *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis* yang terdiri dari segmen *disutility analysis* dan *access cost disutility*.

Modal interaction matrix

Nilai matriks yang didapatkan yaitu -33, untuk menghitung besaran nilai interaksi moda dan fasilitas secara total, dapat digunakan rumus fungsi *Normalized Score* dengan perhitungan sebagaimana ditampilkan pada **Gambar 1**.

$$\begin{aligned} \text{Normalized Score} &= \frac{\text{Total selisih eksisting dan harapan} \times 100}{\text{Jumlah kolom eksisting}} \\ &= (-33 \times 100) / 15 \\ &= -220 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan *Normalized Score*, di dapat nilai -220 yang menunjukan tingkat interaksi antarmoda dan fasilitas yang ada di Kawasan Pelabuhan Sekupang masuk dalam kategori *unsuitable* atau sangat buruk.

Trip segment analysis

Dalam analisis ini dibagi menjadi dua yaitu analisis segment disutility untuk mendapatkan waktu yang terbuang oleh penumpang dengan moda yang digunakan dan access cost disutility untuk mendapatkan biaya yang terbuang oleh penumpang dengan moda yang digunakan untuk mengakses pelabuhan. Semakin besar nilai disutility maka kinerja integrasi antarmoda pada pelabuhan semakin buruk.

Segment disutility

Untuk mengetahui volume pejalan kaki dan karakteristik pejalan kaki yang berasal dari Pelabuhan Sekupang. Survei dilaksanakan pada pukul 07.00–09.00 wib untuk waktu pagi, dan untuk waktu siang yaitu pada pukul 13.00–15.00 wib, sedangkan untuk waktu sore yaitu pada pukul 16.00–18.00. Survei ini juga dilakukan

untuk mengetahui kecepatan berjalan kaki penumpang yang digunakan pada analisis Trip Segment Analysis yaitu Segment Disutility.

Pada analisis ini, untuk penumpang yang akan berangkat, segmentasi dimulai dari gerbang masuk hingga ke dalam kapal. Sedangkan untuk penumpang turun, segmentasi dimulai dari kapal hingga gerbang keluar. Semakin besar nilai segment disutility maka semakin buruk kinerja integrasi antarmoda pada pelabuhan karena semakin banyak waktu yang digunakan sia-sia. Analisis Trip segment analysis dibedakan sesuai dengan moda yang digunakan penumpang dari hasil survei wawancara.

Access cost disutility

Berdasarkan data *access cost disutility* per tahun untuk penumpang turun paling tinggi yaitu dengan moda angkutan online. Sedangkan access cost disutility per tahun penumpang naik yang paling tinggi yaitu dengan menggunakan moda Trans Batam. Untuk *access cost disutility* per tahun yang paling rendah yaitu dengan menggunakan moda taksi konvensional. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa kinerja integrasi antar moda pada Pelabuhan Sekupang telah menunjukkan adanya permasalahan yaitu:

- 1) Tidak terdapat jalur pejalan kaki yang menghubungkan antara halte dan pelabuhan dengan konsep selamat, aman dan nyaman.
- 2) Jarak antara halte Bus Trans Batam dan pelabuhan cukup jauh jika diakses dengan pejalan kaki. Sehingga mengakibatkan nilai normalized score semakin buruk.
- 3) Terdapat jalur crossing tak terdefinisi antara pejalan kaki dan kendaraan antara pelabuhan dan halte.
- 4) Berdasarkan konsep integrasi antar moda, Pelabuhan Sekupang belum memiliki fasilitas yang menghubungkan jadwal antara moda kapal dan moda lanjutan Bus Trans Batam.
- 5) Berdasarkan konsep integrasi, Pelabuhan Sekupang belum memiliki fasilitas yang informatif antara moda kapal dan moda lanjutan Bus Trans Batam.

Dalam peningkatan kinerja integrasi antar moda pada Pelabuhan Sekupang terlebih dahulu harus melihat

hubungan *Modal Interaction Matrix* dan *Trip Segment Analysis* sehingga peningkatan kinerja integrasi antar moda dapat lebih optimal. Dimana

Tabel 2. Volume Pejalan Kaki Pada Pelabuhan Sekupang

No	Periode Waktu (Menit)	Volume Pejalan Kaki	
		Meninggalkan pelabuhan	Menuju pelabuhan
1	07.00-08.00	73	78
2	08.00-09.00	66	82
3	12.00-13.00	56	76
4	13.00-14.00	71	82
5	16.00-17.00	72	84
6	17.00-18.00	78	65
7	Total	416	467
Rata-rata orang/jam		69	78
Rata-rata orang/menit		1	1

hubungannya yaitu jika meminimalkan jarak berjalan kaki akan memengaruhi *Normalized Score* pada *Modal Interaction Matrix* sehingga juga akan mempengaruhi hasil *Segment Disutility* berupa waktu. Sedangkan meminimalkan nilai *segment disutility* maka akan meminimalkan hasil *Access Cost Disutility* berupa biaya. Maka upaya yang dapat dilakukan yaitu membuat sistem integrasi fisik, integrasi jadwal, dan integrasi informasi.

Integrasi fisik

Desain fasilitas pejalan kaki pejalan kaki Pelabuhan Sekupang

Sistem integrasi antarmoda yang baik adalah dimana antara satu moda dengan moda yang lain harus saling terkait dan terpadu satu sama lain. Oleh karena itu dibutuhkan fasilitas yang dapat mendukung kemudahan dalam perpindahan sehingga tercipta keterpaduan dan keterkaitan satu sama lain. Salah satu fasilitas yang juga harus diperhatikan yaitu jalur pejalan kaki. Jalur pejalan kaki menurut (Umum 1995) adalah jalur yang disediakan untuk pejalan kaki guna memberikan pelayanan kepada pejalan kaki sehingga dapat meningkatkan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan pejalan kaki tersebut. Jalur pejalan kaki harus dipisahkan dari jalur kendaraan bermotor. Untuk fasilitas pedestrian di pelabuhan yaitu dengan membuat selasar dan terlindungi dari kondisi cuaca dan dihubungkan sampai dengan halte Trans Batam.

Menurut (Tanan 2011) dalam membuat desain fasilitas pejalan kaki, ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Lintasan yang disesuaikan bagi pejalan kaki harus sedekat mungkin, nyaman, lancar, dan aman dari gangguan
2. Adanya kontinuitas jalur pejalan kaki yang

menghubungkan antara tempat asal ke tempat tujuan, dan begitu juga sebaliknya

3. Ruang yang direncanakan harus dapat diakses oleh seluruh pengguna, termasuk oleh pengguna dengan berbagai keterbatasan fisik
4. Jalur pejalan kaki harus dilengkapi dengan fasilitas-fasilitasnya seperti; rambu-rambu, penerangan, marka, dan perlengkapan jalan, sehingga pejalan kaki harus sesuai dengan standar prasarana
5. Dimensi fasilitas pejalan kaki harus sesuai dengan standar prasarana
6. Jalur yang direncanakan mempunyai daya tarik atau nilai tambah lain diluar fungsi utama
7. Terciptanya ruang sosial sehingga pejalan kaki dapat beraktivitas secara aman di ruang public
8. Terwujudnya keterpaduan sistem, baik dari aspek penataan lingkungan atau dengan sistem transportasi atau aksesibilitas antar kawasan
9. Terwujud perencanaan yang efektif dan efisien sesuai dengan tingkat kebutuhan dan perkembangan kawasan

Menurut (Khisty and Lall 2006) Dalam menentukan tingkat pelayanan pejalan kaki maka harus menentukan karakteristik pejalan kaki terlebih dahulu, yakni dengan mengetahui:

Arus pejalan kaki = arus pejalan kaki tertinggi 15 menit $\times$ lebar trotoar

Sumber: Khisty L, (2006)

Apabila pejalan kaki menunjukkan efek membuat pleton, laju arus pleton maksimum dengan laju arus rata-rata adalah:

Arus Pleton = arus rata-rata + 4

Sumber: Khisty L, (2006)

Dinyatakan dalam satuan orang/menit/meter.

Sistem antarmoda yang efisien yaitu dalam menghubungkan moda angkutan umum diberi akses pejalan kaki. Selain fasilitas untuk pedestrian dibutuhkan juga fasilitas untuk pejalan kaki yang mengalami keterbatasan fisik yaitu dengan menyediakan jalur pejalan kaki bagi (difabel). Dari hasil survei jumlah pejalan kaki, untuk proses perhitungan hasil survei diolah ke dalam satuan pejalan kaki per menit yang dapat dilihat secara lengkap pada **Tabel 2**.

Untuk mencari lebar fasilitas pejalan kaki yang dibutuhkan pada Pelabuhan Sekupang dengan menggunakan rumus dengan memasukkan nilai arus pejalan kaki tertinggi per menit (P) dan nilai konstanta N sesuai Tabel 2 untuk tata guna lahan dan di lokasi penelitian yaitu daerah pertokoan dengan etalase serta daerah pemukiman yang memiliki nilai konstanta 1,5 meter.

Perhitungannya sebagai berikut: Lebar Fasilitas Pejalan Kaki Berdasarkan Arus Pejalan Kaki (meninggalkan pelabuhan):

$$\begin{aligned} Wd &= (P/35) + N \\ &= (1.2/35) + 1.5 \\ &= 1.53 \text{ meter} \end{aligned}$$

Lebar Fasilitas Pejalan Kaki Berdasarkan Arus Pejalan Kaki (menuju pelabuhan):

$$\begin{aligned} Wd &= (P/35) + N \\ &= (1.3/35) + 1.5 \\ &= 1.54 \text{ meter.} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan lebar fasilitas pejalan kaki berdasarkan arus pejalan kaki maka didapatkan kebutuhan lebar fasilitas pejalan kaki yaitu 1.5 meter. Kebutuhan ruang gerak minimum harus memperhatikan kondisi perilaku pejalan kaki dalam melakukan pergerakan, baik pada saat membawa barang maupun berjalan bersama dengan pelaku pejalan kaki lainnya. Dimana kebutuhan ruang gerak minimum tersebut adalah 2,2 meter untuk berjalan kaki bersama, membawa barang, dan pejalan kaki berkebutuhan khusus. Sedangkan jika menurut tata guna lahan lebar minimum fasilitas pejalan kaki pada pelabuhan yaitu 1,5 meter dan lebar yang dianjurkan yaitu 2 meter.

Pada kondisi eksisting pada jalur pedestrian antara Pelabuhan Sekupang dan halte Trans Batam (BRT), masih terdapat jalur yang tidak

terdapat peneduh, konflik dengan selokan, konflik dengan kendaraan, kurang penerangan dan jalur yang kurang menarik. Untuk itu strategi penyelesaiannya dengan: memasang pembatas berupa partisi yang membatasi antara jalur pedestrian dengan selokan agar tidak membahayakan keselamatan pejalan kaki (*safety*). Pada jalur pedestrian diberi lampu untuk penerangan agar dapat meningkatkan pelayanan (*security*). Pada jalur pedestrian diberi penutup atap untuk melindungi pejalan kaki dari panas matahari dan hujan. Serta meningkatkan *attractiveness* dan keamanan antar pejalan kaki dengan kendaraan, diberi tanaman bunga dan tempat sampah di sepanjang jalur agar memberi batas dengan jalan raya. Usulan desain dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Desain terkait permasalahan crossing

Pada kondisi eksisting pada jalur pedestrian yang menghubungkan antara pelabuhan dan Halte Trans Batam (BRT), masih terdapat *crossing* antara pejalan kaki dengan kendaraan, untuk itu strategi penyelesaiannya dengan menambahkan *zebra cross* di penyeberangan jalan, sehingga jalur pedestrian lebih jelas dan terdefinisi (*connectivity*) dan memberikan kejelasan bagi pejalan kaki dan pengguna kendaraan pada saat crossing (*safety*).

Usulan desain dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Desain terkait permasalahan jarak antar halte BRT dan pelabuhan

Karakteristik pelayanan bagi penumpang BRT menurut (Rini 2007) yaitu:

1. Kemudahan akses untuk angkutan umum
2. Keamanan
3. Ruang tunggu yang nyaman bagi penumpang dan terlindungi cuaca
4. Waktu tunggu yang relatif singkat
5. Kualitas pelayanan yang cukup tinggi selama perjalanan
6. Stasiun atau halte pemberhentian dan pemberangkatan yang aman
7. Ketersediaan informasi

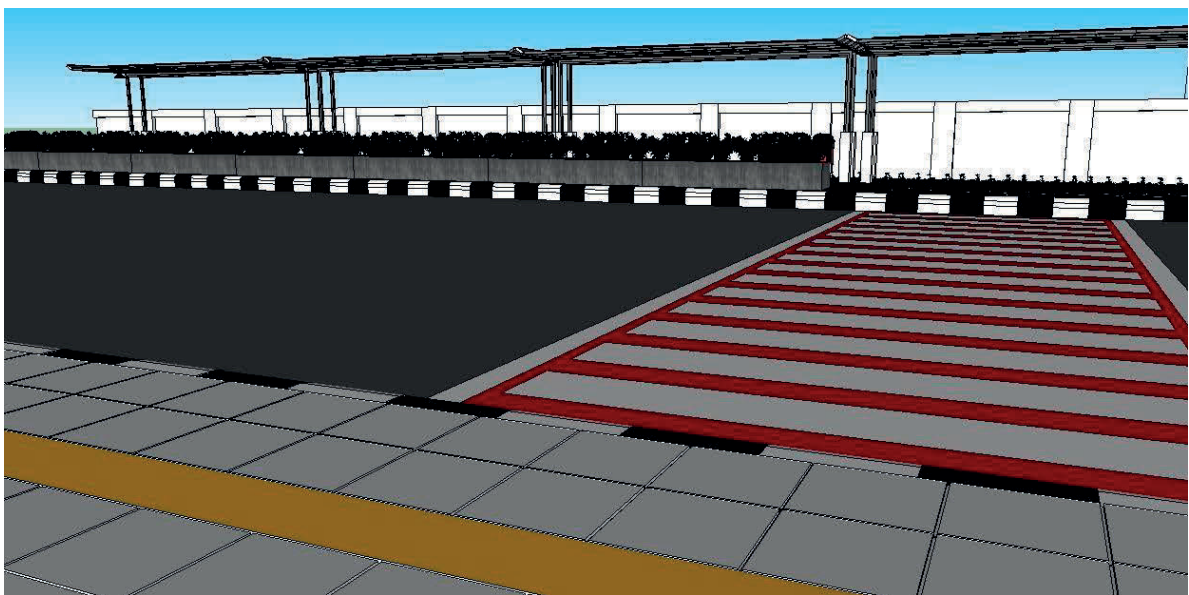
Pada kondisi eksisting terdapat jalur tidak terdefinisi yang menghubungkan antara Pelabuhan Sekupang dan halte Trans Batam (BRT), jarak terjauh menuju halte BRT yaitu 475 meter, yaitu jalur pergerakan penumpang menuju pelabuhan. Untuk itu strategi penyelesaiannya dengan memindahkan halte BRT ke lokasi yang lebih dekat. Rencana lokasi yang akan dipilih berada di seberang Pelabuhan Sekupang Domestik. Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Tahun 1996

Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum tentang tata letak halte terhadap ruang lalu lintas, lokasi rencana berada 100 meter dari persimpangan, tidak berada dalam 100 meter area bangunan yang butuh ketennangan dan berada 1 km dari halte selanjutan. Dan dengan jarak kurang dari 200 meter yaitu seberang jalan Pelabuhan Sekupang Domestik, sehingga untuk kenyamanan jarak maka halte diletakkan di posisi I (*comfortable*) dan posisi halte yang lebih dekat dengan pelabuhan dapat memberikan keamanan bagi pejalan kaki, karena vitalitas kegiatan di posisi 1 lebih tinggi. Adapun usulan sirkulasi pergerakan penumpang menggunakan moda Bus

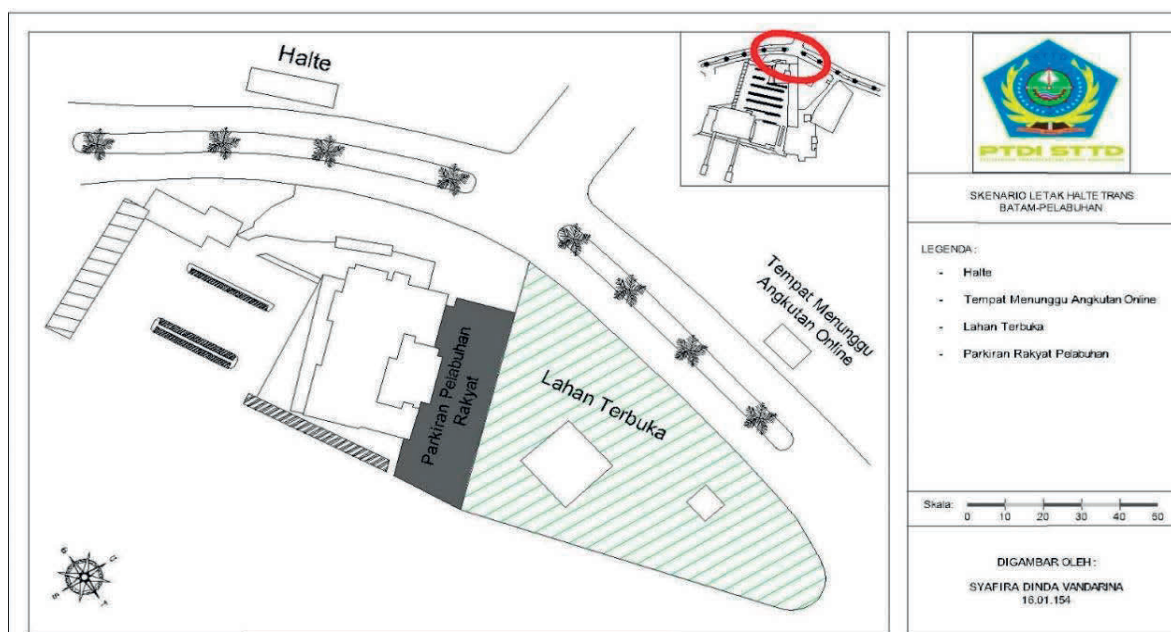
Trans Batam dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Pola sirkulasi BRT

Pada kondisi eksisting pintu masuk dan keluar moda sepeda motor, mobil dan taksi menjadi satu sehingga pada jam sibuk akan menyebabkan antrian untuk mengambil karcis parkir. Untuk itu dibuat rekomendasi pintu masuk dan keluar moda mobil pribadi dan taksi menjadi satu, kemudian pintu masuk dan keluar moda sepeda motor terpisah di sebelah pintu masuk dan keluar mobil pribadi sehingga tidak terjadi konflik antara kendaraan dan pejalan kaki seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 3. Desain Terkait Permasalahan *Crossing*



Gambar 4. Desain Upaya terkait permasalahan jarak antara Pelabuhan dan halte Trans Batam

Desain fasilitas integrasi

Jadwal

Pada kondisi ekisisting operasional antara pelabuhan dan halte Bus Trans Batam tidak terdapat permasalahan berarti terkait jadwal diantara keduanya. Dengan mengetahui timeline jadwal operasional Bus Trans Batam dan kapal, serta waktu berjalan kaki penumpang dari Pelabuhan ke Bus Trans Batam maka rekomendasi yang dapat dilakukan yaitu melakukan keterpaduan jadwal antara Bus Trans Batam dan kedatangan kapal. Dengan begitu waktu menunggu di halte yang merupakan hambatan perjalanan penumpang dapat diminimalkan. Sehingga total waktu berjalan kaki penumpang pun dapat diminimalkan pula. Dan sebagai upaya peningkatan kinerja integrasi perlu dilakukannya upaya yaitu menyediakan monitor yang berisi jadwal kedatangan dan keberangkatan BRT di pintu kedatangan/keluar penumpang, sehingga penumpang dapat langsung mengakses jadwal terkini Bus Trans Batam. Untuk desain integrasi jadwal dapat dilihat pada **Gambar 6**.

Informasi

Kemudahan informasi tidak hanya berupa jadwal kedatangan dan keberangkatan kapal tetapi dapat berupa papan penunjuk arah ataupun berbasis digital (virtual message sign).

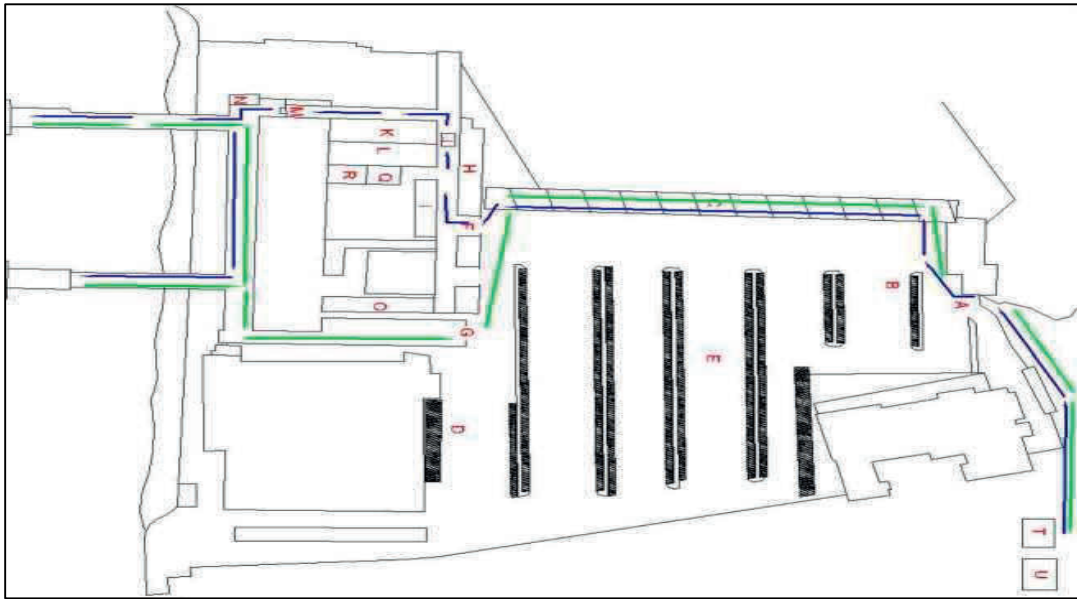
Pada kondisi eksisting pada jalur pedestrian yang menghubungkan antara Pelabuhan Sekupang dan Halte Trans Batam (BRT), masih terdapat permasalahan pada akses informasi.

Terdapat titik-titik tidak terdefinisi yang perlu diberikan signage untuk memudahkan penumpang untuk beralih ke moda lain. Untuk itu strategi penyelesaiannya dengan menambahkan signage yang mengarah ke BRT dan sebaliknya, menambahkan papan informasi yang menunjukkan ke pelabuhan dan jadwal serta rute BRT, sehingga mempermudah akses pejalan kaki di dekat halte BRT. Usulan desain pada jalur pedestrian yang masih terdapat permasalahan pada akses informasi dapat dilihat pada **Gambar 7**.

Upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda pada Pelabuhan Sekupang yaitu untuk memperkecil nilai total negative value dan normalized score pada modal interaction matrix serta untuk memperkecil nilai segment disutility dan access cost disutility. Pada kondisi eksisting nilai normalized score pada modal interaction matrix menunjukkan Pelabuhan Sekupang dalam kategori unsuitable atau tidak layak dimana ruang tunggu penumpang kapal memiliki interaksi yang buruk dengan semua fasilitas dan moda di Pelabuhan Sekupang sehingga langkah yang diambil yaitu dengan membuat fasilitas jalur pejalan kaki yang menghubungkan halte bus Trans Batam dengan Pelabuhan Sekupang dan merubah pola sirkulasi kendaraan yang akan mengurangi jarak berjalan kaki antar fasilitas. Kemudian untuk memperkecil nilai trip segment analysis yaitu dengan merubah pola sirkulasi kendaraan dan penumpang serta integrasi jadwal antara kapal dan bus Trans Batam.

Transit Point Bus Trans Batam											
Parkir Mobil	8	7									
		1									
Parkir Motor	8	7	7	7							
		1		0							
Taksi	7	7	7	7	8	6					
		0		2							
Kiss and Ride	8	8	7	7	7	6	7	6			
		0		1		1					
Ruang Tunggu Penumpang	6	9	4	7	4	6	6	5	6	0	
		-3		-3		-2		1			
Sum of Negative Difference											
		-1			-3			1			
						2					

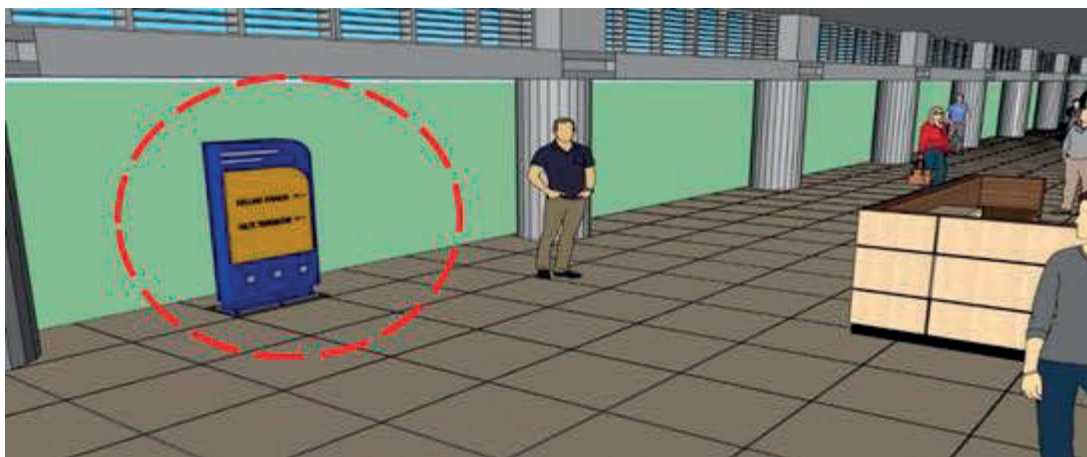
Gambar 5. *Modal Interaction Matrix* Pelabuhan Sekupang Setelah Peningkatan Kinerja Integrasi Antarmoda



Gambar 6. Pola Sirkulasi Pergerakan Penumpang Menggunakan Moda Bus Trans Batam



Gambar 7. Desain Fasilitas Integrasi Jadwal



Gambar 8. Desain Fasilitas Integrasi Informasi

Modal Interaction Matrix setelah peningkatan

Pada analisis ini matriks yang ditampilkan pada **gambar 5** yaitu setelah dilakukan upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda dengan menubah pola sirkulasi pergerakan bus Trans Batam agar masuk ke dalam area pelabuhan. Sehingga akan memperkecil jarak berjalan kaki yang akan mempengaruhi kolom eksisting pada *modal interaction matrix*.

Berdasarkan perhitungan *Normalized Score*, didapat nilai -140 yang menunjukkan tingkat interaksi antar moda dan fasilitas yang ada di Kawasan Pelabuhan Sekupang masuk dalam kategori cukup. Dimana sebelumnya nilai *normalized score* yaitu sebesar -220 dimana menunjukkan Pelabuhan Sekupang dalam kategori sangat buruk.

$$\begin{aligned} \text{Normalized Score} &= \frac{\text{Total selisih eksisting dan harapan} \times 100}{\text{Jumlah kolom eksisting}} \\ &= \frac{-21 \times 100}{150} \\ &= 140 \end{aligned}$$

Trip segment analysis setelah peningkatan

Pada analisis ini setelah dilakukan peningkatan kinerja integrasi antar moda berupa penataan pola sirkulasi pergerakan BRT masuk ke dalam area pelabuhan, maka didapatkan perubahan

ada nilai *segment disutility* dan *access cost disutility* dimana yang terjadi perubahan yaitu untuk semua moda.

Segment disutility

Segment disutility didapatkan dari penumpang naik dan turun dengan masing-masing moda yang digunakan. Penumpang naik segmen dimulai dari gerbang masuk pelabuhan hingga

kapal dan penumpang turun segmen dimulai dari kapal hingga gerbang keluar. Kecuali penumpang yang bus Trans Batam, penumpang naik dan turun akan berasal dan menuju halte bus. Dan untuk penumpang pengguna moda lanjutan berupa angkutan online, akan turun dari kapal dan berakhir di titik menunggu angkutan online yang telah ditetapkan.

Berdasarkan upaya yang dilakukan maka perubahan *segment disutility* hanya terjadi pada penumpang yang menggunakan moda Bus Trans Batam dan Angkutan online. Pada moda lain seperti motor, mobil dan taksi konvensional tidak ada perubahan jarak atau *segment disutility*, karena upaya yang dilakukan tidak memengaruhi pola pergerakan penumpang yang menggunakan moda-moda tersebut. Berikut hasil rekapitulasi *segment disutility* pada beberapa moda sebagaimana terlihat pada **Tabel 4**.

Berdasarkan **tabel 4** nilai *segment disutility* untuk penumpang naik dengan menggunakan moda Bus Trans Batam mengalami penurunan sebesar 10 menit dibandingkan dengan nilai *segment disutility* sebelumnya yaitu sebesar 30,28 menit. Hal ini disebabkan karena halte Bus Trans Batam dipindahkan ke area depan pelabuhan sehingga jarak yang harus ditempuh penumpang dari halte menuju Pelabuhan dapat dipangkas kurang lebih 180 meter

Untuk *segment* penumpang naik yaitu diberi warna biru. *Segment* penumpang naik sebelum diterapkan kinerja integrasi antar moda dimana pengguna Bus Trans Batam memiliki jarak yang cukup jauh untuk menuju pelabuhan. Sehingga ditetapkan upaya mendesain kembali tata letak halte Bus Trans Batam.

Access cost disutility

Berdasarkan upaya yang dilakukan maka perubahan *segment disutility* hanya terjadi pada

Tabel 3. Rekapitulasi *Segment Disutility* Penumpang Naik dan Turun Setelah Peningkatan

MODA	Jarak (meter)		<i>Segment Disutility</i> (menit)	
	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Penumpang Naik	Penumpang Turun
Motor	275	210	9,41	6,69
Mobil	255	170	9,38	5,47
Trans Batam (Halte)	295	170	20,28	9,66
Taksi	290	90	8,33	2,49
Konvensional				
Angkutan Online	280	310	19,20	17,39
Transfer Point	275	40,5	8,06	2,44

Tabel 4. Rekapitulasi *Access Cost Disutility* Moda Per Tahun Setelah Peningkatan Kinerja Integrasi Antarmoda

No	Jenis Biaya	Golongan Pendapatan	Penumpang Turun	Penumpang Naik
1	<i>Access Cost Disutility</i> pertahun dengan Sepeda Motor	Tinggi	Rp 376.434.917	Rp 633.795.591
		Menengah	Rp 215.105.667	Rp 362.168.909
		Rendah	Rp 53.776.417	Rp 90.542.227
2	<i>Access Cost Disutility</i> pertahun dengan Mobil	Tinggi	Rp 325.603.108	Rp 398.269.614
		Menengah	Rp 186.058.919	Rp 227.582.636
		Rendah	Rp 46.514.730	Rp 56.895.659
3	<i>Access Cost Disutility</i> pertahun dengan Angkutan Online	Tinggi	Rp 564.108.866	Rp 139.222.765
		Menengah	Rp 322.347.924	Rp 79.555.866
		Rendah	Rp 80.586.981	Rp 19.888.966
4	<i>Access Cost Disutility</i> per	Tinggi	Rp 62.534.289	Rp 69.043.928

penumpang yang menggunakan moda Bus Trans Batam dan Angkutan online. Pada moda lain seperti motor, mobil dan taksi konvensional tidak ada perubahan jarak atau *segment disutility*, karena upaya yang dilakukan tidak memengaruhi pola pergerakan penumpang yang menggunakan moda-moda tersebut. Sehingga *access cost disutility* yang mengalami perubahan hanya terjadi pada penumpang yang menggunakan moda Bus Trans Batam dan angkutan online. Berikut hasil rekapitulasi *access cost disutility* pada beberapa moda sebagaimana terlihat pada **Tabel 4** Berdasarkan tabel di atas *access cost disutility* per tahun tertinggi terjadi pada penumpang naik menggunakan moda sepeda motor dan *access cost disutility* per tahun tertinggi terjadi pada penumpang turun menggunakan angkutan online, sedangkan *access cost disutility* terendah yaitu penumpang naik dan turun menggunakan moda taksi konvensional.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran kinerja integrasi antarmoda pada Pelabuhan Sekupang sesuai dengan *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*, didapatkan *Modal Interaction Matrix* dengan *Normalized Score* sebesar -220 dimana Pelabuhan Sekupang masuk dalam kategori sangat buruk. Sedangkan berdasarkan *Trip Segment analysis*, yaitu nilai *Segment Disutility* dan *Access Cost Disutility* per tahun terbesar yaitu penumpang yang menggunakan moda Trans Batam. Dan yang terkecil yaitu penumpang yang menggunakan moda taksi konvensional.

Setelah didapatkan hasil pengukuran kinerja integrasi antarmoda berdasarkan *Modal*

Interaction Matrix dan *Trip Segment Analysis* maka ditentukan upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda yaitu dengan merencanakan fasilitas pejalan kaki dari halte Bus Trans Batam menuju Pelabuhan Sekupang, menata kembali tata letak halte, mengubah sirkulasi pergerakan Bus Trans Batam agar masuk ke area dalam Pelabuhan dan dapat menaik dan turunkan penumpang di area *drop off* Pelabuhan, serta menyediakan fasilitas untuk integrasi jadwal kapal dengan bus Trans Batam, serta integrasi informasi di pelabuhan.

Setelah ditentukan upaya untuk meningkatkan kinerja integrasi antar moda pada pelabuhan maka selanjutnya ditentukan desain upaya-upaya peningkatan kinerja integrasi antarmoda.

Perbandingan hasil pengukuran kinerja integrasi antarmoda setelah dilakukan upaya peningkatannya yaitu didapatkan *Modal Interaction Matrix* dengan *Normalized Score* sebesar -140 dimana Pelabuhan Sekupang masuk dalam kategori cukup. Dan berdasarkan *Trip Segment Analysis* yaitu nilai *segment disutility* dan *access cost disutility* per tahun terbesar yaitu penumpang yang menggunakan moda Trans Batam melalui halte. Sedangkan yang terendah yaitu penumpang yang menggunakan moda Trans Batam melalui *transfer point* yang berada di dalam area Pelabuhan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini khususnya KSOP Pelabuhan Sekupang, Dinas Perhubungan Kota Batam dan para dosen di Politeknik Transportasi Darat Indonesia.

Daftar Pustaka

- _____. 2008. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran. Jakarta.
- _____. 2009. Undang – undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Alan J. Horowitz, Nick A. Thompson. 1994. *Evaluation Of Intermodal Passenger Transfer Facilities*. Madison, Wisconsin: Technology Sharing Program US Department of Transportation .
- Dempsey, Paul Stephen. 2000. "The Law Of Intermodal Transportation : What It Was, What It is, What It Should Be." *Hein Journals* <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/tporl27&div=27&id=&page=>
- Gusleni, Yessi. 2018. "Integrasi Pelayanan Angkutan Umum di Pelabuhan Tanjung Emas." *Jurnal Transportasi Antarmoda* <http://202.61.104.165/index.php/jurnalmtm/article/view/837>.
- Khisty, C Jotin, and B. Kent Lall. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Khisty, C. Jotin, and B. Kent Lall. 2006. *Transportation Engineering, Third Edition*. United States of America.
- Rini, Indri Nurvia Puspita. 2007. "Analisis Persepsi Penumpang Terhadap Tingkat Pelayanan Busway (Studi Kasus Busway Trans Jakarta Koridor 1)." *Tesis Program Pasca Sarjana Undip Semarang* http://eprints.undip.ac.id/15650/1/Indri_Nurvia_Puspita_R.pdf.
- Simbolon, Elviana. 2017. "Integrasi Moda di Pelabuhan Penyeberangan Sibolga." *Jurnal Transportasi Multimoda* <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/jurnalmtm/article/view/759/pdf>.
- Tamin, Ofyar Z. 2008. *Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tanan, Natalia. 2011. *Fasilitas Pejalan Kaki*. Bandung: Perpustakaan Puslitbang Jalan dan Jembatan.
- Umum, Departemen Pekerjaan. 1995. "Tata Cara Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan." <http://222.124.202.172/uploads/services/info publik20120731160030.pdf>.