

PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) UNTUK MEREDUKSI BIAYA LOGISTIK PADA TRANSPORTASI MULTIMODA

THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) TO REDUCE LOGISTIC COST IN MULTIMODAL TRANSPORTATION

Evi Septiana Pane

Widyaiswara Muda, Balai Diklat Industri Surabaya, Kementerian Perindustrian
Jl. Gayung Kebonsari Dalam No. 12 Surabaya
E-mail: evi-septiana@mail.kemenperin.go.id, pyrena_eve@yahoo.com

Naskah diterima tanggal 31 Mei 2016, direvisi tanggal 19 Oktober 2016, disetujui pada tanggal 19 Oktober 2016

Abstract

ICT implementation in goods transportation are already well known since a long time. Unfortunately ICT implementation for logistics in multimodal transportation in Indonesia working very slowly. Although, many kinds of ICT application available outside to support cost efficiency and improve logistics performance. Therefore, this study aim to map ICT application which can be implemented in multimodal transportation, especially to reduce logistics cost. By doing exploration and qualitative study towards all sekunder data resources, generating some ICT application that can be developed in Indonesia. This study contains mapping of ICT application implementation, stakeholders that involved, and barriers also challenges that will be arise when these ICT application are implement in Indonesia.

Keywords : *Multimodal Transportation, Logistics Application, Cost Logistics Reduction*

Abstrak

Penerapan Teknologi Informasi dan Komputer (TIK) pada angkutan barang telah dikenal sejak lama. Namun, penerapan TIK pada logistik dalam transportasi multimoda di Indonesia terjadi sangat lamban. Padahal, bermacam aplikasi TIK tersedia di luaran untuk mendukung efisiensi biaya dan peningkatan kinerja logistik. Oleh sebab itu, studi ini bertujuan melakukan pemetaan aplikasi TIK yang dapat diterapkan pada transportasi multimoda, khususnya untuk mereduksi biaya logistik yang timbul. Dengan melakukan eksplorasi dan studi kualitatif terhadap berbagai sumber data sekunder, dimunculkan beberapa aplikasi TIK yang mungkin diadopsi di Indonesia. Pembahasan dari studi ini memuat pemetaan implementasi aplikasi TIK, *stakeholders* yang terlibat, serta hambatan dan tantangan yang muncul ketika akan mengadopsi aplikasi TIK tersebut di Indonesia.

Kata Kunci : Transportasi Multimoda, Aplikasi Logistik, Reduksi Biaya Logistik

PENDAHULUAN

Keterbatasan infrastruktur, padatnya jalur transportasi dan meningkatnya harga bahan bakar pada angkutan transportasi membutuhkan solusi baru yang dapat meminimalkan efek domino atas permasalahan-permasalahan tersebut terhadap tingginya biaya logistik di Indonesia. Sebuah jaringan transportasi multimoda yang terintegrasi diperlukan oleh produsen untuk memperlancar rantai suplai dari barang ataupun jasa yang dihasilkannya baik dalam lingkup

domestik maupun internasional. Salah satu hambatan utama dalam perkembangan integrasi pada transportasi multimoda adalah kurangnya informasi konektivitas yang efektif dan efisien antaroperator penyedia layanan transportasi baik darat, laut ataupun udara.

Kelebihan dari pemanfaatan fitur aplikasi teknologi informasi dan komputer (TIK) yang berfungsi seperti sistem syaraf dari sebuah jaringan rantai transportasi multimoda akan memberikan keunggulan berlipat bagi organisasi dengan memberikan dukungan secara *realtime*, pertukaran data yang efisien, dan fleksibilitas yang lebih baik untuk bereaksi

terhadap segala macam ketidakpastian yang mungkin terjadi selama proses pengiriman barang berlangsung (I. Harris et al., 2015). Perkembangan tren TIK terkini seperti komputasi awan, komunikasi nirkabel, penggunaan jejaring sosial, dan komputasi bergerak memunculkan berbagai macam aplikasi-aplikasi TIK yang mampu diciptakan untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam logistik melalui transportasi multimoda. Dalam berbagai tren teknologi tersebut, data dan informasi dipertukarkan dan didistribusikan secara elektronik, sehingga akan mempermudah interoperabilitas antarpenyedia jasa dari berbagai moda transportasi maupun berbagai pihak lain yang terlibat.

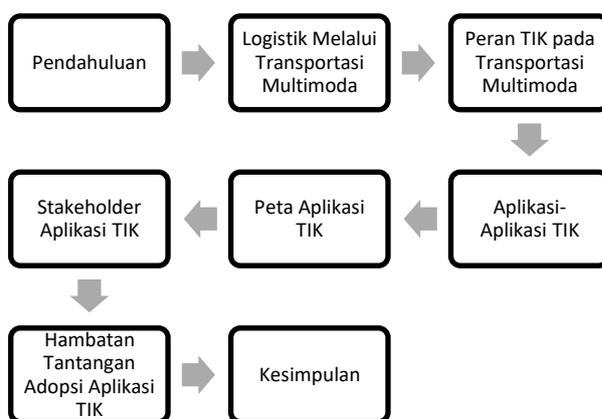
Oleh karena itu, pada studi ini dipaparkan gambaran akan tren TIK dan aplikasinya yang tersedia dan dapat dikembangkan untuk mereduksi biaya logistik melalui transportasi multimoda di Indonesia, gambaran pemetaan implementasi aplikasi-aplikasi TIK dari tahun ke tahun (*master plan*), para pihak yang terlibat, serta tantangan saat melakukan adopsi dan implementasi dari aplikasi-aplikasi TIK tersebut. Dengan harapan agar adopsi dan implementasi dari aplikasi-aplikasi tersebut mampu mengurangi biaya logistik yang ditimbulkan akibat pengangkutan barang melalui multimoda di Indonesia.

Pemaparan hasil studi ini diawali dengan pendahuluan tentang perlunya sentuhan TIK untuk mewujudkan biaya logistik yang lebih murah pada transportasi di Indonesia. Bagian kedua, berisi metode penelitian yang dilakukan. Hasil dan pembahasan dibahas pada bagian selanjutnya yang diakhiri dengan pengambilan keputusan serta saran masukan bagi implementasi maupun studi lanjutan.

METODE PENELITIAN

Metode studi yang digunakan bersifat *literature review* dari berbagai sumber referensi sekunder yang ditemukan. Pendekatan metode pada studi ini seperti terlihat pada gambar 1. Sementara berbagai literatur akademis

digunakan secara intensif. Panduan eksplorasi aplikasi dari TIK yang mendukung di bidang logistik melalui transportasi multimoda sebagian besar mengacu pada kerangka proyek yang dilakukan oleh Uni Eropa dalam hal integrasi transportasi multimoda. Hal tersebut dikarenakan perkembangan dari aplikasi TIK untuk logistik dan transportasi multimoda pada proyek-proyek Uni Eropa adalah yang memiliki paling banyak sumber referensi terkini yang dapat dijadikan acuan.



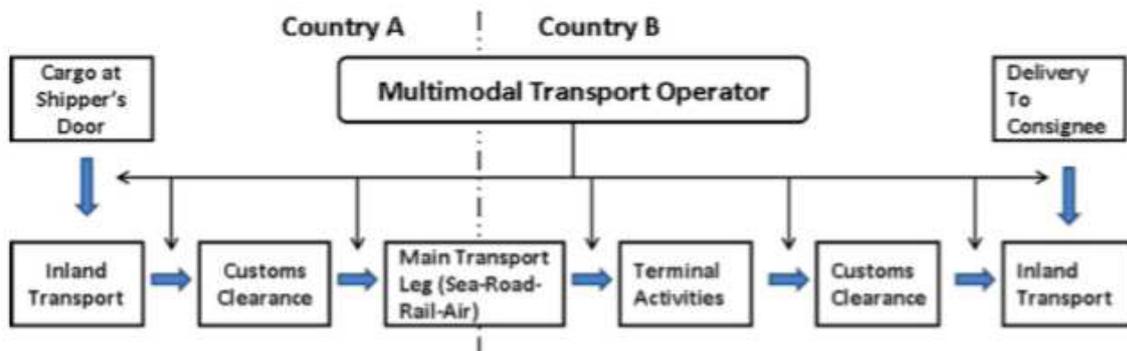
Gambar 1. Pendekatan Metode Studi

KAJIAN LITERATUR

Angkutan multimoda didalam Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2011 tentang Angkutan Multimoda didefinisikan sebagai adalah angkutan barang dengan menggunakan paling sedikit dua moda angkutan yang berbeda atas dasar satu kontrak sebagai dokumen angkutan multimoda dari satu tempat diterimanya barang oleh badan usaha angkutan multimoda ke suatu tempat yang ditentukan untuk penyerahan barang kepada penerima barang angkutan multimoda. Perpindahan dari barang tersebut dapat terjadi antarpulau, provinsi, maupun antarnegara dengan tambahan prosedur seperti bea cukai, dll. Gambar 2 menunjukkan keseluruhan proses pengangkutan barang internasional dimana perpindahan barang berlangsung dari negara A menuju tujuan akhir negara B.

Dalam pengangkutan barang, dikenal istilah logistik yang merupakan seni dan ilmu, barang, energi, informasi, dan sumber daya lainnya, seperti produk, jasa dan manusia dari sumber produksi ke pasar. Logistik juga mencakup integrasi informasi, transportasi, inventori, pergudangan, dan pemaketan. Logistik bertujuan untuk mendapatkan barang yang tepat, pada waktu yang tepat, dengan jumlah yang tepat, kondisi yang tepat, dengan biaya yang terjangkau, dengan tetap memberikan kontribusi keuntungan bagi

penyedia jasa logistik. Karenanya, logistik selalu berkekuatan dalam menemukan keseimbangan antara dua hal, yakni menekan biaya serendah-rendahnya tetapi harus menjaga tingkat kualitas jasa dan kepuasan konsumen. Berdasarkan keunggulan-keunggulan tersebut, logistik melalui angkutan multimoda mulai banyak berkembang dan terus dilakukan optimalisasi pada berbagai hal di dalamnya, guna memenuhi keseimbangan antara dimensi biaya dan dimensi kualitas yang dituntut oleh pengirim maupun penerima barang.



Gambar 2. Aliran Barang pada angkutan multimoda dalam rantai transportasi internasional (Sumber: Chao, 2011)

Problematika Logistik di Indonesia

Infrastruktur transportasi merupakan urat nadi utama dari sebuah sistem logistik di manapun di dunia. Dengan kondisi infrastruktur baik jalan, pelabuhan maupun terminal petikemas yang belum memadai akan berdampak pada biaya logistik yang ditimbulkan. Setidaknya ada tiga hal utama yang menjadi problem logistik di Indonesia (Subiyanto, 2012), antara lain:

1. Kondisi infrastruktur jalan yang pada umumnya rusak dengan jumlah pengguna yang meningkat menciptakan 'macet'. Sehingga waktu tempuh menjadi lebih lama dari seharusnya.
2. Kapasitas terminal bongkar muat yang terbatas dengan akses ke moda transportasi lain yang kurang memadai.
3. Terlalu banyak prosedur saling tumpang-tindih untuk proses ekspor impor antar K/L. Belum tersedianya

sistem terintegrasi sehingga menciptakan peluang adanya pungutan liar yang menambah biaya.

Dapat disimpulkan bahwa akar permasalahan mahal biaya logistik di Indonesia adalah kurang layak infrastruktur pendukung. Upaya perbaikan dan penambahan infrastruktur jelas membutuhkan investasi yang besar dan waktu yang tidak segera. Namun demikian, bukan berarti upaya untuk melakukan penyelesaian problem logistik menunggu hingga infrastruktur tersedia, melainkan perlu dilakukan inovasi terkait pemanfaatan teknologi informasi yang dapat digunakan dalam jasa logistik. Berikut ini adalah beberapa aplikasi yang mampu membantu mengurangi biaya logistik dari segi pengelolaan transportasi, *warehousing* maupun *monitoring*.

TIK Bagi Penyedia Jasa Logistik

Bagi negara kepulauan seperti Indonesia, pemilihan moda transportasi untuk pengiriman barang melalui jasa logistik tentu melibatkan lebih dari satu jenis moda yang disebut dengan transportasi multimoda. Logistik melalui transportasi multimoda di Indonesia menjadi penyokong utama sistem rantai pasok nasional. Kinerja logistik Indonesia di tahun 2016 mengalami penurunan dibanding negara-negara tetangga seperti Malaysia dan Thailand (Republika, 2016). Hal tersebut berdasarkan *Logistic Performance Index* yang dipublikasikan oleh Bank Dunia beberapa waktu lalu. Untuk mewujudkan kinerja dari logistik nasional yang baik, diperlukan inovasi di setiap tahapan logistik.

Inovasi melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi menjadi satu pilihan penting bagi industri penyedia jasa logistik. Utamanya bagi penyedia jasa yang banyak melibatkan moda transportasi dan pergudangan sebagai komponen utama pembiayaan pada layanan mereka (Pokharel, 2005). Maka dari itu, salah satu alasan penggunaan TIK adalah untuk mengurangi biaya-biaya serta mampu berkompetisi lebih baik dengan pesaing di bidangnya dalam hal kinerja berbasis biaya (Bharadwaj, 2000).

Indikator kedua dari penilaian kinerja logistik adalah infrastruktur yang memadai, hal tersebut tidak terbatas pada kualitas infrastruktur fisik yang terkait perdagangan dan transportasi saja, melainkan juga keberadaan teknologi informasi yang mampu mengakomodasi dalam melakukan pelacakan dan pencatatan muatan maupun pengiriman (Sakinah, 2016).

Biaya logistik di Indonesia juga dianggap semakin mahal sehingga berdampak pada daya saing ekspor nasional (Bisnis Indonesia, 2016). Kontribusi biaya logistik tidak hanya terpusat pada biaya pengangkutannya saja, namun juga meliputi biaya pergudangan, penyimpanan dan asuransi pengangkutan. Dengan adanya tuntutan inovasi dan penurunan biaya logistik di banyak simpul logistik, TIK menawarkan lebih banyak pilihan

alatbantu dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya untuk memenuhi kebutuhan para penyedia jasa logistik (Evangelista, 2006). Terlebih dengan keberadaan internet dan perangkat telepon pintar (*smartphone*) yang semakin meluas di seluruh wilayah Indonesia.

Aplikasi-aplikasi berbasis internet dan layanan *web* banyak sekali tersedia untuk mendukung fungsi-fungsi dalam proses bisnis industri jasa logistik, misal: untuk pengangkutan dan penyimpanan muatan di gudang dengan bantuan layanan berbasis informasi seperti informasi rute pengangkutan, informasi kondisi jalan raya, pengelolaan klaim, pelacakan kendaraan moda transportasi, perhitungan prediksi biaya pengangkutan hingga pelaporan (Kia et al, 2000; Pokharel, 2005; Evangelista, 2006).

Beberapa operator perusahaan logistik, seperti Pos Indonesia, JNE, TIKI telah melakukan upaya inovasi layanan logistik *package service* berbasis *mobility* dengan menggunakan aplikasi di *smartphone*. Layanan tersebut memungkinkan integrasi layanan logistik, pembayaran, dan konfirmasi penelusuran pergerakan status barang sejak barang diproses di *drop centre*, pengolahan, transportasi sampai dengan pengiriman kepada tujuan.

Kemungkinan perkembangan inovasi layanan dengan bantuan TIK pada jasa logistik sedang dilakukan uji coba menggunakan bantuan teknologi *drone* untuk pengantaran paket. Konvergensi teknologi GPS, peta dan *drone* memungkinkan pengantaran paket dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat dan minim biaya (Zaroni, 2015).

Berbagai studi memaparkan bermacam taksonomi dan untuk menentukan jenis TIK apa saja yang tersedia bagi industri jasa pengiriman barang (Wooton, 1995; Giannopoulos, 2004; Panou, 2004), ketiganya membahas analisis identifikasi dan pemanfaatan TIK dari sudut pandang publik dan menggunakan jenis moda transportasi yang terbatas. Sedangkan, studi literatur yang terkait aplikasi-aplikasi TIK untuk mendukung logistik yang melibatkan banyak jenis moda

transportasi belum pernah dilakukan sebelumnya. Namun demikian, berdasarkan beberapa studi dapat diidentifikasi bahwa terdapat tiga jenis utama aplikasi-aplikasi TIK yang dapat digunakan bagi industri jasa logistik. Aplikasi-aplikasi tersebut antara lain: pengelolaan pengangkutan (*freight management*) (Gendreau, 2004), pengelolaan transportasi baik perencanaan, pelaksanaan maupun pengawasan (Mason, et al, 2003) dan integrasi dokumen tunggal pengangkutan (UNCTAD, 2001). Atas dasar klasifikasi dan identifikasi dari literatur di atas, pada studi ini digunakan taksonomi tersebut pada bagian pembahasan.

Pengelolaan Pengangkutan (*Freight Management*)

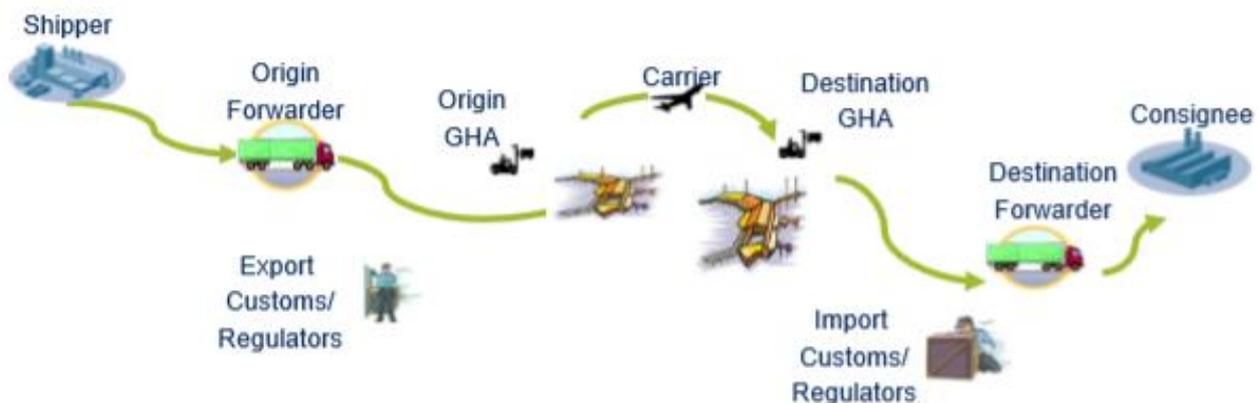
Kompleksitas dari pertukaran informasi pengangkutan barang dari beberapa moda transportasi menyebabkan beberapa permasalahan berikut:

- Kurangnya interoperabilitas sepanjang rantai proses dari pengiriman dan pengangkutan barang → inefisiensi dan peningkatan biaya.
- Operator pengangkutan akan menyediakan informasi beberapa kali untuk berbagai tujuan yang berbeda → biaya administrasi dan menimbulkan kompleksitas pada angkutan multimoda.
- Kurangnya informasi pada ketersediaan angkutan multimoda → belum ada

optimasi dari penggunaan infrastruktur transportasi yang sudah tersedia.

Berdasarkan beberapa masalah tersebut pada pengangkutan, maka diperlukan sebuah antarmuka atau sistem yang dapat mudah dioperasikan oleh banyak pihak untuk mendukung informasi pengangkutan yang terkini pada berbagai mode transportasi. Hal itu yang menjadi latar belakang dari kemunculan sistem eFreight (*electronic freight*). eFreight bertujuan untuk memungkinkan aliran informasi secara elektronik, menghubungkan aliran fisik dari barang dengan sebuah jejak yang tanpa menggunakan kertas melalui teknologi informasi dan komunikasi. Tujuan khusus dari eFreight meliputi penyederhanaan dari prosedur administrasi, dukungan integrasi dan interoperabilitas dari sistem TIK yang digunakan oleh beragam *stakeholder* yang terlibat dalam transportasi pengangkutan barang (Pedersen et al., 2010).

Ruang lingkup dari eFreight seperti terlihat pada gambar 3. eFreight bertujuan untuk membangun sebuah sistem elektronik proses pengangkutan/pengiriman barang tanpa kertas yang menghubungkan dari pengirim hingga penerima untuk berbagai moda transportasi dimana dokumen kertas digantikan dengan data elektronik. Dengan adanya eFreight ini diharapkan terwujud pengangkutan barang yang aman, terlindungi, terpercaya dan efisien dari segi biaya.



Gambar 3. Ruang lingkup aplikasi eFreight

eFreight meliputi sekumpulan proses bisnis dan standar yang mengizinkan untuk melakukan pengurangan dokumen dari proses pengiriman barang dari asal hingga ke tujuan. Dokumen dalam eFreight digantikan dengan pertukaran data melalui data elektronik. Beberapa dokumen yang menjadi cakupan dalam eFreight antara lain: *invoice*, daftar paket barang, *certificate of origin*, *Letter of Instruction*, deklarasi barang berbahaya, catatan pengiriman, deklarasi barang ekspor, dokumen kepabeanan ekspor dan impor, dll.

Implementasi dari aplikasi eFreight pada logistik melalui angkutan multimoda akan memberikan beberapa keuntungan dan penghematan biaya bagi industri pengangkutan, yaitu antara lain:

- Pengurangan biaya akibat pemrosesan dokumen yang minim penggunaan kertas.
- Waktu pengiriman yang lebih pendek sebagai efek dari pengiriman dokumen pengangkutan sebelum pengiriman kargo dapat mengurangi waktu tunggu.
- Penghematan dari segi sewa tempat penyimpanan.
- Minimal terjadinya kesalahan data, karena data disimpan dalam bentuk elektronik dan dipertukarkan di seluruh lini pengangkutan menggunakan EDI (*Electronic Data Interchange*).

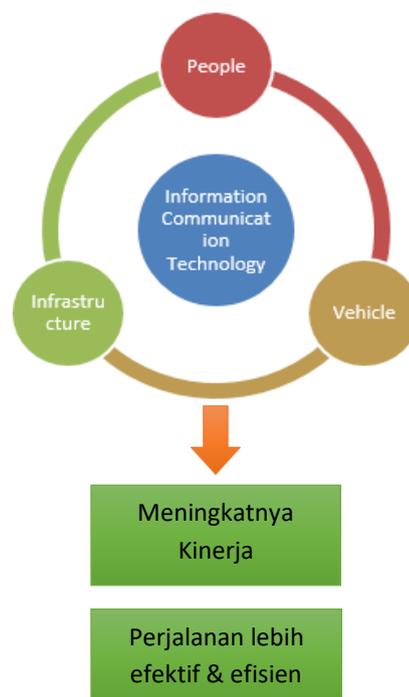
Pengelolaan Transportasi (Perencanaan, Pelaksanaan dan Pengawasan)

Seperti halnya setiap aktivitas dalam proses pengangkutan, harus didahului dengan perencanaan yang matang dan efektif karena biaya serta kemungkinan resiko kerusakan barang atau keterlambatan dalam pengiriman memungkinkan untuk dikurangi.

Dalam melakukan perencanaan pengangkutan barang, beberapa hal yang perlu direncanakan meliputi: jadwal perjalanan, rute yang dilalui, moda transportasi yang digunakan, kapasitas pengangkutan masing-masing moda, waktu pengiriman keseluruhan (waktu dalam perjalanan, waktu tunggu di terminal, waktu penundaan).

Dengan terlebih dahulu merencanakan berbagai hal yang terkait dalam pengangkutan barang dari sumber ke tujuan, akan mengurangi risiko-risiko yang terjadi selama pengiriman berlangsung, mengurangi biaya yang timbul akibat tidak ada perencanaan dan peramalan penjadwalan untuk pengiriman-pengiriman berikutnya.

Dengan teknologi TIK, mampu melakukan efisiensi sistem transportasi jalan melalui penerapan sistem transportasi cerdas (*intelligent transport systems*). Teknologi ITS berpotensi untuk meningkatkan kinerja sistem transportasi khususnya untuk yang berada di jalan raya, seperti mobilitas, keselamatan, kelancaran, lingkungan serta hal lain yang terkait dengan sistem transportasi jalan. Teknologi ITS merupakan salah satu aplikasi TIK untuk berbagai layanan sistem transportasi sebagai hasil integrasi dari kondisi lalu lintas, seperti: pengendara, kendaraan dan infrastruktur transportasi (Gambar 4).



Gambar 4. Hubungan Komponen Unsur Lalu Lintas dalam Teknologi ITS

Dengan penerapan teknologi yang cerdas tersebut dan dengan dukungan data yang

realtime, maka hasil informasi dari data yang dikelola oleh sistem ITS akan didistribusikan melalui berbagai media siaran, seperti internet, sms, radio, televisi, rambu elektronik (*variable message sign*), dan media lain untuk disampaikan kepada masyarakat pengguna jalan. Dengan adanya dukungan informasi tersebut serta pengendalian dari data akan berdampak pada peningkatan kinerja sistem transportasi di jalan seperti mobilitas, kelancaran, keselamatan, dan emisi gas buang kendaraan. Tujuan dari ITS adalah mengurangi kepadatan lalu lintas, mengurangi waktu perjalanan, meningkatkan keselamatan, produktivitas ekonomi, kualitas lingkungan hidup dengan memanfaatkan semaksimal mungkin infrastruktur transportasi yang tersedia (Kusnandar, 2014).

Implementasi ITS di Indonesia telah diterapkan di dua kota besar yakni Jakarta dan Surabaya. ITS dikembangkan dan diimplementasikan oleh dinas perhubungan masing-masing kota untuk mendukung kelancaran perjalanan di jalan-jalan kota. Selain itu untuk pengembangan dan implementasi ITS di Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum telah menerbitkan beberapa pedoman terkait penerapan layanan teknologi ITS serta naskah ilmiah ITS untuk berbagai jenis jalan.

Bagi logistik melalui transportasi multimoda, berbagai layanan teknologi ITS memberikan keunggulan utama dalam penggunaan moda transportasi darat melalui jalan raya, baik perkotaan, maupun antarkota. Dengan ITS, pengemudi angkutan barang yang melewati jalan raya dapat mengakses informasi terkini mengenai keadaan jalan, rute yang paling pendek atau alternatif agar terhindar dari kemacetan, serta keselamatan berkendara, terutama di jalur bebas hambatan seperti di jalan tol.

Untuk menjamin agar barang yang dikirim telah tiba di tempat tujuan yang ditentukan dengan baik dan sesuai dengan kualitas yang diharapkan, maka dilakukan monitoring pada saat pengiriman barang berlangsung di setiap simpul pemberhentian

maupun pergantian moda transportasi yang digunakan. Beberapa aplikasi TIK tersedia untuk mendukung monitoring moda transportasi, antara lain sebagai berikut:

1. Kereta Api – *Telematics Application for Freight (TAF) / Technical Specifications for Interoperability (TSI)*
TAF/TSI merupakan sebuah sistem yang menetapkan sebuah standar bagi pengelola jasa angkutan kereta api untuk meningkatkan interoperabilitas dari informasi yang diperlukan untuk pengangkutan barang melalui kereta api.
2. Perairan Dalam – *River Information Services (RIS)*
RIS merupakan sebuah sistem pengelolaan lalu lintas perairan dalam (sungai) yang modern dengan memanfaatkan kecepatan tinggi dalam pengiriman data elektronik antara perairan dan pinggir pantai melalui pertukaran informasi yang canggih dan dilakukan secara *realtime*.
3. Perairan – *Vessel Traffic Management Information Systems (VTMIS)*
VTMIS merupakan pengembangan dari sistem *Vessel Traffic Services (VTS)*. VTS sendiri merupakan berbagai layanan yang diimplementasikan oleh otoritas yang berwenang dan dirancang untuk mendukung keselamatan dan efisiensi lalu lintas serta perlindungan lingkungan. Lalu lintas yang dimaksud pada sistem ini adalah lalu lintas pada perairan laut.

Dokumen Transportasi Tunggal (*Single Transport Documentation*)

Keberadaan dokumen transportasi tunggal adalah hal yang penting dan perlu pertama kali dipersiapkan untuk mendukung logistik melalui transportasi multimoda yang mudah serta berbiaya rendah. Tanpa adanya dokumen transportasi tunggal yang sama di seluruh Indonesia, akan menimbulkan kesulitan untuk implementasi lebih lanjut dari berbagai

aplikasi TIK yang telah dipaparkan di subbagian sebelumnya.

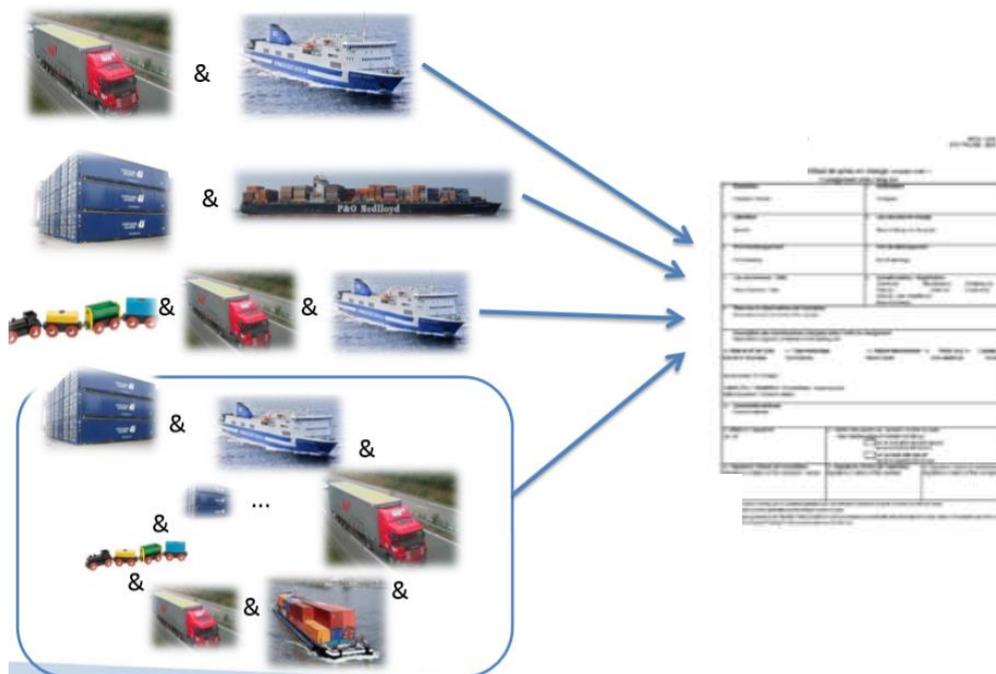
Dokumen transportasi tunggal merupakan sebuah dokumen pengiriman barang yang tidak dapat dinegosiasikan karena harus sesuai dengan kebutuhan dari pihak logistik dan pengangkutan (pengguna dan penyedia jasa). Dokumen transportasi tunggal yang dimaksud harus mencakup semua moda transportasi yang tersedia dan digunakan dalam pengangkutan barang seperti pada gambar 5.

Banyaknya dokumen serta perbedaan jenisnya dari setiap moda transportasi akan menyulitkan dan menambah waktu pemrosesan dalam pengiriman barang jika terjadi perpindahan dari satu jenis moda transportasi ke moda transportasi yang lain, maka dari itu adanya dokumen transportasi tunggal pada transportasi multimoda sudah pasti akan mengurangi waktu tunggu akibat pemrosesan dokumen yang pada akhirnya akan berdampak

pada pengurangan biaya logistik dan peningkatan kinerja logistik secara keseluruhan.

Langkah yang perlu ditempuh dalam menyusun dokumen transportasi tunggal adalah sebagai berikut:

- Identifikasi jenis, macam dan format dokumen dari setiap moda transportasi,
- Mendefinisikan standar ukuran kapasitas barang yang sama untuk semua jenis dokumen,
- Membuat kebijakan multimoda yang bertujuan untuk mempercepat aliran informasi yang terhubung secara fisik dengan aliran barang yang dikirim melalui penyederhaan prosedur administratif,
- Koordinasi dan konsultasi yang intensif antarberbagai pihak yang terlibat dalam pengiriman dan pengangkutan barang multimoda



Gambar 5. Konsep Single Transportation Documents

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disusun pemetaan implementasi aplikasi-aplikasi TIK untuk mengurangi biaya logistik di Indonesia, identifikasi *stakeholders* yang terlibat, serta

identifikasi tantangan dan hambatan saat implementasi aplikasi-aplikasi TIK.

Syarat Reduksi Biaya Logistik Melalui Penerapan Teknologi Informasi

Penerapan teknologi maupun aplikasi begitu saja dalam sistem logistik tanpa adanya pemahaman yang menyeluruh akan bagaimana proses bisnis sebenarnya berlangsung di lapangan justru menjadi efek samping yang kurang baik dalam efisiensi biaya (Suresh, 2013). Dengan hanya melakukan peningkatan perangkat lunak, tanpa adanya perbaikan proses bisnis, akan menjadikan permasalahan semakin rumit. Dikarenakan pekerja seringkali telah terbiasa menggunakan proses lampau yang berlaku dibandingkan dengan menggunakan aplikasi baru yang mendukung standar proses global dan efektif.

Maka dari itu, pemilihan seleksi teknologi ataupun aplikasi yang digunakan perlu didukung oleh beberapa alasan untuk beberapa tujuan berikut:

- Menyederhanakan proses (mengurangi campur tangan manusia, persetujuan langsung, tahapan proses yang dapat di otomasi).
- Mempercepat penanganan pengecualian barang (mengurangi jumlah penanganan, penyelesaian otomatis untuk beberapa penanganan pengecualian)
- Mengurangi kompleksitas sistem/aplikasi (menggunakan antarmuka yang lebih sederhana, lebih

sedikit aplikasi perantara, alur kerja yang lebih baik).

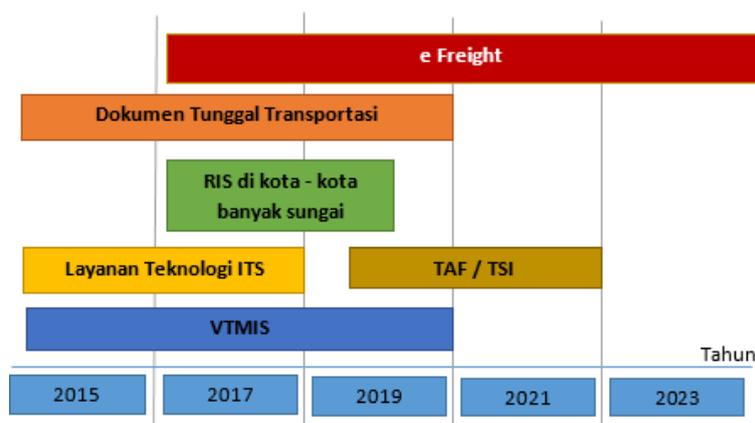
Pemetaan Implementasi Aplikasi

Pemetaan aplikasi-aplikasi TIK ini dilakukan untuk membuat usulan prioritas adopsi ataupun implementasi dari aplikasi-aplikasi TIK yang tersedia pada logistik melalui transportasi multimoda. Peta aplikasi TIK ini disusun berdasarkan tingkat kepentingan akan keberadaan aplikasi serta manfaatnya dalam hal membantu mengurangi biaya logistik pada transportasi multimoda di Indonesia. Gambar 6 adalah peta aplikasi TIK yang perlu diimplementasikan di Indonesia berdasarkan urutan tahun implementasi.

Keuntungan yang diperoleh dari diterapkannya aplikasi TIK pada transportasi multimoda terangkum dalam tabel 1. Setiap aplikasi TIK yang diusulkan dilengkapi dengan alasan mengapa perlu untuk diterapkan di Indonesia.

Stakeholders yang Terlibat

Stakeholder yang terlibat dalam adopsi, implementasi sekaligus pengguna dari aplikasi-aplikasi TIK pada logistik melalui transportasi multimoda terangkum dalam tabel 2. Pihak yang memiliki inisiatif paling tinggi dalam implementasi aplikasi TIK ini adalah dari pemerintah, dengan disusunnya sebuah *roadmap* yang lebih detail dari aplikasi-aplikasi TIK ini, pertemuan yang intensif dengan pihak-pihak lain yang juga terlibat serta dukungan dari program dan anggaran yang berasal dari APBN/APBD, serta koordinasi yang baik dalam perencanaan implementasi maupun saat sudah berlangsung.



Gambar 6. Pemetaan Implementasi Aplikasi-Aplikasi TIK

Tabel 1. *Review* Keuntungan dan Alasan Perlunya Penerapan Aplikasi TIK

No.	Aplikasi	Keuntungan/Reduksi Biaya	Alasan Perlunya Implementasi di Indonesia
1	eFreight	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan efisiensi operasional pengangkutan barang 2. Meningkatkan utilisasi penggunaan infrastruktur transportasi yang ada 3. Meningkatkan kepuasan pengguna jasa pengangkutan barang 4. Mengurangi kemungkinan tidak adanya muatan saat angkutan kembali 5. Secara keseluruhan akan mengurangi biaya akibat optimalisasi penggunaan angkutan 	Sebagai sebuah <i>platform</i> aplikasi pengangkutan barang yang terintegrasi, aplikasi ini akan membantu banyak pihak yang terlibat dalam pengangkutan barang dalam mengurangi biaya logistik maupun transportasi yang ditimbulkan, sehingga dengan adanya aplikasi ini kinerja dari logistik di Indonesia bisa lebih baik dan secara kumulatif akan meningkatkan daya saing bangsa
2	Dokumen Transportasi Tunggal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghilangkan risiko hilang/rusaknya dokumen fisik (kertas) 2. Mengurangi waktu pemrosesan saat proses pengiriman barang berlangsung 3. Mengurangi biaya dengan tidak menggunakan kertas 4. Menghindari adanya ketidaksesuaian informasi di antara semua pihak yang terlibat 	Dengan kesamaan format dan standar dokumen transportasi yang berbentuk elektronik akan mengurangi biaya penggunaan kertas, menjadi lebih ramah terhadap lingkungan dan yang pasti akan lebih akurat informasi yang diperoleh.
3	VTMIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi terjadinya kepadatan lalu lintas di perairan maupun pelabuhan dengan monitoring <i>traffic</i> perairan 2. Mengurangi risiko terjadinya kecelakaan angkutan laut, dengan informasi kondisi laut yang <i>up to date</i> 	Sebagai sebuah negara dengan banyak perairan, aplikasi ini perlu untuk diterapkan, tidak hanya untuk lingkup pengangkutan barang dengan transportasi laut, namun juga untuk transportasi manusia yang dampaknya akan meminimalkan terjadinya kecelakaan di perairan
4	ITS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi waktu pengiriman dan jarak tempuh dengan optimalisasi rute 2. Memperlancar perjalanan angkutan barang 3. Memaksimalkan semua rute dan infrastruktur jalan yang tersedia 4. Mengurangi risiko terjadinya kecelakaan angkutan darat, 	Penerapan di Jakarta dan Surabaya, terbilang masih belum optimal untuk mengurai kepadatan di jalanan, namun apabila ingin dimaksimalkan lagi tentu saja bisa dengan menerapkan berbagai layanan teknologi ITS yang disertai dengan perbaikan dan pembaharuan infrastruktur jalan. Tidak hanya di kota-kota besar, kota-kota lain pun juga sudah mulai perlu melakukan penataan lalu lintas kota dengan bantuan aplikasi ini
5	RIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi terjadinya kepadatan lalu lintas di sungai 2. Mengurangi risiko terjadinya kecelakaan di sungai 	Di sebagian kota di Indonesia di mana sungai merupakan jalur transportasi utama, RIS perlu diterapkan untuk menjadi keselamatan dari penumpang dan keamanan dari barang yang dikirim menggunakan angkutan melalui sungai.
6	TAF/TIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi resiko hilangnya barang 2. Mempercepat waktu pemrosesan saat pergantian moda transportasi 	Operator penyedia jasa perkeretaapian di Indonesia masih didominasi oleh BUMN, sehingga interoperabilitas antaroperator dengan aplikasi ini masih belum diperlukan untuk saat ini di Indonesia.

Tabel 2. *Stakeholder yang Terlibat dan Peranannya*

No.	Stakeholder	Peranan
1.	Pemerintah Pusat yang diwakili oleh Kementerian Perhubungan, tepatnya pada Direktorat Jenderal Transportasi Multimoda selaku instansi koordinator terhadap beberapa instansi lain yang terkait kepabeanaan, perizinan barang impor/ekspor, dll.	Regulator, Inisiator, penyedia dana, mediator, koordinator, penyedia informasi, pengembang, pengawas, pemelihara, pengguna dan penyedia infrastruktur
2.	Pemerintah Daerah/Provinsi/Kota/Kabupaten yang diwakili oleh instansi Dinas Perhubungan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.	Mediator, penyedia informasi, pengawas, pemelihara, pengguna dan penyedia infrastruktur
3.	Asosiasi penyedia layanan logistik	Penyedia dana, mediator, penyedia informasi, pengembang dan pengguna
4.	Penyedia layanan logistik	
5.	PT. KAI	
6.	PT. Angkasa Pura	• Penyedia informasi
7.	PT. Pelindo	• Pengembang
8.	Operator Terminal Peti Kemas	• Pengguna
9.	Operator Pelabuhan	
10.	Satuan Pengaman (Polisi, Pamong, Satgas)	• Pengaman proses logistik dan transportasi • Pengawas kondisi di lapangan • Pengatur kelancaran lalu lintas

Hambatan dan Tantangan Adopsi Aplikasi TIK

Hambatan adopsi dan implementasi aplikasi TIK pada logistik melalui transportasi multimoda di Indonesia terbagi atas tiga pihak, yakni hambatan dari segi pengguna aplikasi TIK, segi aturan dan kebijakan serta dari segi teknologi aplikasi TIK itu sendiri. Secara garis besar hambatan-hambatan dalam melakukan adopsi maupun implementasi dari aplikasi TIK terlihat seperti pada gambar 7.

Sementara tantangan dalam melakukan adopsi dan implementasi aplikasi TIK pada logistik melalui transportasi secara umum adalah seperti berikut ini:

- a. Teknologi TIK telah banyak tersedia di pasaran akan tetapi implementasi untuk skala besar di Indonesia cenderung lamban dan sulit dimunculkan inisiatifnya.
- b. Kesulitan untuk meyakinkan pasar industri pengiriman paket dan berbagai

pihak yang terlibat untuk berkoordinasi bersama membangun dan menggunakan aplikasi TIK.

- c. Permasalahan belum adanya standardisasi dokumen pengiriman/pengangkutan barang antarwilayah di Indonesia,
- d. Bukan sekedar permasalahan ketersediaan teknologi, namun juga mengenai perubahan dalam organisasi dan perilaku pelaku dari segenap pihak yang terlibat dalam pengiriman/pengangkutan barang pada multimoda
- e. Berbagi informasi membutuhkan kepercayaan dan ketika diperlukan sebuah kerangka legal yang sesuai, keamanan dan perlindungan data.
- f. Keterbatasan sektor bisnis yang akan menggunakan, pemain besar akan banyak menggunakan dibanding sektor

UMKM yang jumlahnya banyak di Indonesia.

Hambatan		
Pengguna :	Teknologi :	Aturan & Kebijakan :
Ukuran perusahaan besar	Kompatibilitas dan interoperabilitas antarsistem	Kurangnya kebijakan yang terkait
Alasan ekonomis & finansial	Integrasi & standardisasi TIK	Koordinasi dan harmonisasi antaraturan
Perubahan manajemen	Kerahasiaan informasi	Kurangnya standardisasi yang didukung oleh kebijakan
Koordinasi dan diskusi antar <i>stakeholder</i>	Kesiapan infrastruktur jaringan internet dan komunikasi belum merata dan stabil	

Gambar 7. Hambatan adopsi dan implementasi aplikasi TIK dari tiga segi yang terkait

PENUTUP

Simpulan

Dari studi yang dilakukan, telah disebutkan banyak keunggulan dari tren teknologi TIK yang berperan dalam membantu melakukan pengurangan biaya logistik melalui transportasi multimoda. Beberapa aplikasi-aplikasi TIK yang mendukung pada logistik melalui transportasi multimoda antara lain: eFreight, *intermodal route planner*, RIS, TAF/TSI, ITS, VTMIS/VAT, *Single Transportation Document*.

Hasil pemetaan aplikasi-aplikasi TIK pada logistik melalui transportasi multimoda diprioritaskan berdasarkan tingkat kepentingan aplikasi untuk dibangun di Indonesia, selain itu faktor infrastruktur serta aturan pendukung juga menjadi salah satu hal yang menjadi pertimbangan aplikasi TIK mana yang perlu lebih dahulu untuk di implementasikan guna memperoleh keunggulan reduksi biaya logistik yang lebih banyak.

Dalam pengembangan dan implementasinya, berbagai *stakeholder* yang terlibat untuk pengembangan aplikasi-aplikasi TIK tersebut antara lain: pengguna jasa logistik, penyedia jasa layanan logistik dan pengiriman barang, penyedia jasa transportasi multimoda, pemerintah selaku pembuat

regulasi dan kebijakan. Dari segi hambatan dalam adopsi aplikasi TIK tersebut terbagi atas tiga bagian, yakni dari sisi pengguna jasa, teknologi dan aturan dan kebijakan. Sementara tantangan dalam adopsi aplikasi TIK secara umum adalah dalam hal koordinasi, kepercayaan dan inisiatif yang belum muncul bersama dari berbagai pihak yang terkait dalam logistik ataupun transportasi multimoda di Indonesia.

Saran

Untuk penelitian lanjutan sebuah pendekatan yang lebih detail perlu di eksplorasi lebih lanjut seperti halnya sebuah studi kelayakan yang lebih detail untuk masing-masing aplikasi TIK yang dianggap penting dan paling memungkinkan untuk diimplementasikan di Indonesia.

Dari setiap aplikasi TIK yang dimunculkan dalam studi ini perlu diteliti lebih detail baik dari segi teknologi yang akan digunakan dan juga dari segi kelayakan untuk diimplementasikan di Indonesia. Aplikasi-aplikasi TIK yang dibahas dalam studi ini sebagian besar mengacu pada beragam proyek yang telah berlangsung di negara-negara Uni Eropa, oleh karena itu karakteristik aplikasi, analisis kebutuhan dari pengguna aplikasi tersebut serta detail rancangan dari aplikasi

perlu diteliti tersendiri untuk masing-masing aplikasi yang akan diimplementasikan.

Selain analisis kebutuhan dan rancangan aplikasi, studi mengenai optimalisasi infrastruktur komunikasi yang sudah tersedia di Indonesia juga patut menjadi perhatian, dikarenakan investasi untuk pengadaan infrastruktur komunikasi jaringan yang baik sebagai landasan seluruh aplikasi TIK di atas akan memakan biaya yang cukup besar, mengingat cakupan wilayah Indonesia luas dengan banyak pulau dan perairan. Sehingga, apabila ingin menerapkan salah satu dari aplikasi tersebut perlu ditentukan terlebih dahulu sebuah proyek percontohan antarkota/kabupaten dalam satu pulau/provinsi. Kemudian secara bertahap implementasinya lebih meluas ke seluruh penjuru negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bharadwaj, A. 2000, *A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation*, MIS Quarterly, Vol. 24 No. 1, pp. 169-96.
- Bisnis Indonesia, 30 Juni 2016. Peringkat LPI Turun: Kinerja Logistik Masih Payah. Akses tanggal 27 September 2016.
- Chao, P., 2011. *The Impact of Multimodal Transport Service Value and Relationship on Business Performance – Thai Shippers' Perspective*, Unpublished (Ph.D. thesis). Cardiff Business School, Cardiff University.
- Eng-Larsson, F., Kohn, C., 2012. *Modal shift for greener logistics – the shipper's perspective*. Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag. 42 (1), 36–59.
- Evangelista, P. and Sweeney, E. 2006, *Technology usage in the supply chain: the case of small 3PLs*, The International Journal of Logistics Management, Vol. 17 No. 1, pp. 55-74.
- Giannopoulos, G.A. 2004, *The application of information and communication technologies intransport*, European Journal of Operational Research, Vol. 152, pp. 302-20.
- Gendreau, M. and Potvin, J.Y. 2004, *Issues in real-time fleet management*, Transportation Science, Vol. 38 No. 4, pp. 397-8
- Harris, I., Yingli, W., Haiyang, W. 2015. *ICT in multimodal transport and technological trends: Unleashing potential for the future*. Int. J. Production Economics 159. 88 – 103.
- IATA. 2013. *e-Freight Handbook v4.0*. www.iata.org/e-freight
- INFOLOG, 1999. *INFOLOG: Intermodal Information Link for Improved Logistics*. Public summary report.
- Kia, M., Shayan, E. and Ghotb, F. 2000, *The importance of information technology in portterminal operations*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 30 Nos 3/4, pp. 331-44.
- Kusnandar, Erwin. 2014. *Integrasi Litbang: Intelligent Transport Systems (ITS)*. Puslitbang Jalan & Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Marchet, G., Perego, A., Perotti, S., 2009. *An exploratory study of ICT adoption in the Italian freight transportation industry*. Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag. 39 (9), 785–812.
- Mason, S.J., Ribera, P.M., Farris, J.A. and Kirk, R.G. 2003, *Integrating the warehousing and transportation functions of the supply chain*, Transportation Research Part E, Vol. 39, pp. 141-59.
- Panou, M. and Bekiaris, E. 2004, *ITS clustering and terminology: one concept with many meanings*, Research in Transportation Economics, Vol. 8, pp. 49-67.
- Pedersen, J. T., Gyngell, J. & Katsoulakos, P, 2010. *The e-Freight project: European eFreight capabilities for co-modal transport”*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2011 tentang Angkutan Multimoda.
- Perego, A., Perotti, S., Mangiaracina, R., 2011. *ICT for Logistics and freight transportation: a literature review and research agenda*. Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag. 41 (5), 457 – 483.

- Pokharel, S. 2005, *Perception on information and communication technology: perspective in logistics*, The Journal of Enterprise Information Management, Vol. 18 No. 2, pp. 136-49
- Nidia Z, 2016. Peringkat Kinerja Logistik Indonesia Turun Drastis. Republika. Diakses tanggal 1 Oktober 2016.
- Sakinah, Bisnis Keuangan Kompas, Kinerja Logistik Indonesia Kalah dibanding Thailand dan Malaysia. Diakses tanggal 30 September 2016.
- Subiyanto, Effnu. 2012. Mahalnya Logistik di Indonesia. Jawa Pos. September 2012.
- Suresh Iyer and Advait Rahalkar, Genpact. Jan, 2013. *Smart Strategies for Logistics Cost Optimization*.
<http://www.industryweek.com/logistics/smart-strategies-logistics-cost-optimization>.
Diakses tanggal 17 Oktober 2016.
- UNCTAD, 2001, *Implementation of Multimodal Transport Rules*. Multimodal Transport Report.
- Wootton, J.R., Garcia-Ortiz, A. and Amin, S.M. 1995, *Intelligent transportation systems: enabling technologies*, Mathematical and Computer Modelling, Vol. 22 Nos 4-7, pp. 11-81.
- Zaheer, R., 2008. *Multimodal transport and logistics: best practices, achieving greater efficiency and challenges*. In: Proceedings of the 1st Arab Logistics & Multimodal Transport Conference. Amman, Jordan.
- Zaroni, 2015, Inovasi Logistik E-Commerce. Supply Chain Indonesia.