

ANALISIS KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN PADA ANGKUTAN MASSAL TRANSJAKARTA

SUSTAINABLE ENVIRONMENT ANALYSIS FOR PUBLIC TRANSPORT TRANSJAKARTA

Abdullah Faqih Ulumidin¹, Setyo S. Moersidik² dan Wendy Aritenang³

Kajian Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia, Jl. Salemba Raya 4, Jakarta 10430

Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok 16424

Kementerian Perhubungan, Jl Medan Merdeka Barat No. 8 Jakarta

¹lawu_bengawan@yahoo.co.id

²ssarwanto@eng.ui.ac.id

³aritenangwendy@yahoo.com

Submitted: 30 Juli 2013, Review 1: 13 Agustus 2013, Review 2: 27 Agustus 2013, Eligible articles: 3 September 2013

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the environmental sustainability of mass transit Transjakarta. Environmental sustainability in mass transit Transjakarta includes environmental sustainability in the form of the use of environmentally friendly fuels. Economic sustainability of financing supports mass transit operational. Social sustainability is a service user satisfaction in using public transport. Transjakarta concept as a cheap and environmentally friendly mass transit has become the basic needs of urban communities. Mass transit is one solution to reduce the congestion level and potentially reduces greenhouse gas emissions and air pollution. This study uses a quantitative approach by Multi Dimensional Scalling (MDS) method to assess the environmental sustainability index of the Transjakarta. This study also analyzes the reduction of CO₂ emissions by shifting method of private vehicles to the Transjakarta. Based on the analysis of the Multi Dimensional Scalling method through RapTrans software proved that the environmental sustainability index values on Transjakarta is at 51.99 so it was on the condition of sufficient sustainable. The index value is based on three dimensions of the environmental, social and economic dimension. Environmental dimension through the fuel gas sustainability is at 47.12, the social dimension through passenger service is at 52.56 and economic dimension through financing public transport is at 57.20. Based on the analysis of the calculation of shifting method to the reduction in greenhouse gas emissions by using Transjakarta is expected to reduce the level of CO₂ emissions by 0.04 tons in 2020.

Keywords: sustainable transportation, Transjakarta, fuel gas, public transport financing, general freight services

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal Transjakarta. Keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal Transjakarta meliputi keberlanjutan lingkungan yang berupa penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan. Keberlanjutan ekonomi berupa pembiayaan yang mendukung operasional angkutan massal. Keberlanjutan sosial yang berupa kepuasan pengguna jasa dalam menggunakan jasa angkutan umum. Konsep Transjakarta sebagai angkutan massal yang murah dan ramah lingkungan memang sudah menjadi kebutuhan dasar masyarakat perkotaan. Transportasi massal adalah salah satu solusi untuk mengurangi tingkat kemacetan dan berpotensi menurunkan emisi gas rumah kaca dan polusi udara. Penelitian ini menggunakan teori pembangunan berkelanjutan yang salah satunya transportasi berkelanjutan sebagai acuan dasar dalam menyusun konsep angkutan massal. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Multi Dimensional Scalling (MDS) untuk menilai indeks keberlanjutan lingkungan pada Transjakarta. Penelitian ini juga menganalisis penurunan emisi CO₂ dengan metode shifting dari kendaraan pribadi ke Transjakarta. Berdasarkan hasil analisis dengan Metode Multi dimensional Scalling melalui software RapTrans bahwa nilai indeks keberlanjutan lingkungan pada Transjakarta sebesar 51,72 sehingga berada pada kondisi cukup berkelanjutan. Nilai indeks tersebut didasarkan pada tiga dimensi yaitu dimensi lingkungan, dimensi sosial, dan dimensi ekonomi. Dimensi lingkungan melalui keberlanjutan bahan bakar gas sebesar 47,12, dimensi sosial melalui pelayanan jasa penumpang sebesar 49,38 dan dimensi ekonomi melalui pembiayaan angkutan umum sebesar 57,20. Berdasarkan analisis perhitungan metode shifting pada penurunan emisi gas rumah kaca dengan menggunakan Transjakarta diperkirakan dapat menurunkan tingkat emisi CO₂ sebesar 0,185513 juta ton pada tahun 2012.

Kata Kunci: transportasi berkelanjutan, Transjakarta, bahan bakar gas, pembiayaan angkutan umum, pelayanan jasa angkutan umum

PENDAHULUAN

Permasalahan kota besar terutama di negara berkembang hampir sama yaitu jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya menyebabkan tingginya mobilitas penduduk di setiap kota.

Permasalahan tersebut diikuti dengan buruknya sistem transportasi sehingga berpengaruh pada penurunan kualitas lingkungan. Jakarta sebagai ibukota negara dan kota metropolitan mempunyai

jumlah penduduk yang besar yaitu 9,5 juta jiwa dan meningkat pada siang hari mencapai 10,8 juta jiwa. Berdasarkan jumlah penduduk tersebut tingkat kepadatan penduduk berkisar 14.469 jiwa/km² dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,41% per tahunnya (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2011).

Bertambahnya jumlah penduduk, maka mobilitas semakin meningkat sehingga berpengaruh terhadap tekanan kota untuk memenuhi kebutuhan masyarakat perkotaan. Kebutuhan masyarakat perkotaan berupa perumahan, lapangan pekerjaan, dan kebutuhan dasar lainnya sehingga kehidupan kota tetap berlanjut. Permasalahan tersebut sebagai akibat bertambahnya penduduk adalah pencemaran lingkungan. Pencemaran yang disebabkan oleh kegiatan aktivitas manusia yakni transportasi.

Kemacetan lalu lintas di Jakarta disebabkan ketidakseimbangan jumlah kendaraan dengan pertumbuhan jalan. Peningkatan jumlah kendaraan terutama kendaraan pribadi karena menurunnya kualitas transportasi massal sebagai angkutan umum yang jauh dari kenyamanan. Beralihnya pengguna jasa menggambarkan ketidaknyamanan penumpang dalam menggunakan jasa angkutan umum dan beralih menggunakan kendaraan pribadi. Berdasarkan data yang diperoleh bahwa jumlah kendaraan bermotor di Jakarta hingga awal tahun 2012 mencapai 13.346.802 unit. Jumlah tersebut didominasi oleh sepeda motor 9.861.451 unit, menyusul mobil penumpang 2.541.351 unit, mobil beban 581.290 unit dan bus 363.710 unit (Ditlantas Polda Metro Jaya dalam Vivanews.com). Berdasarkan kondisi transportasi tersebut sehingga menimbulkan berbagai permasalahan salah satunya keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal yang berpotensi meningkatkan emisi maupun polusi udara pada sektor transportasi, khususnya transportasi darat di DKI Jakarta.

Penanganan permasalahan transportasi yang dilakukan oleh pemerintah hingga saat ini hanya bersifat sebagian, sehingga dampaknya hanya memindahkan risiko sesaat. Kondisi tersebut tidak berlangsung lama, sehingga masalah transportasi sering terjadi dan semakin meluas. Berdasarkan hal tersebut maka dapat digambarkan bahwa kondisi transportasi sekarang belum mengarah pada transportasi berkelanjutan (Wasike, 2001). Transportasi berkelanjutan adalah konsep kegiatan transportasi yang efisien terhadap penggunaan sumber daya alam serta mampu menjamin kegiatan transportasi untuk generasi yang akan datang dengan seminimal mungkin memberikan dampak terhadap kegiatan lainnya.

Permasalahan transportasi di negara berkembang hampir sama seperti sumber pendanaan yang sulit didapat, minimnya kapasitas angkutan umum, integrasi antar jaringan jalan yang masih rendah

(Gakenhaimer dan Zegras, 2003). Permasalahan angkutan umum di Indonesia khususnya pada kawasan perkotaan diantaranya seperti tuntutan pengemudi untuk mendapatkan penghasilan besar, belum adanya manajemen pengelolaan angkutan yang baik, pemilik angkutan ingin memaksimalkan keuntungan tanpa memperhatikan keselamatan, kenyamanan penumpang serta dampaknya terhadap lingkungan, minimnya kapasitas angkutan massal, serta biaya transportasi yang dapat dijangkau oleh pengguna jasa (Tamin, 2005).

Menurut Mardiman (2009), menyatakan bahwa sejak Transjakarta beroperasi mulai 15 Januari 2004, sampai Mei 2009 telah mampu mengangkut jumlah penumpang sebesar 244 juta penumpang. Pemerintah telah menyediakan Transjakarta, namun pengguna kendaraan pribadi belum sepenuhnya beralih sehingga tingkat kemacetan masih tinggi. Berdasarkan fakta dari berbagai literatur, penggunaan angkutan massal sebagai moda transportasi dapat mewujudkan transportasi berkelanjutan karena penggunaan angkutan umum dapat mempengaruhi pergerakan dan mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi (Amin, 2009).

Sektor transportasi berpotensi menyumbang emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan transportasi darat, laut, udara maupun perkeretaapian. Gas rumah kaca yang dihasilkan berasal dari sumber alam dan sumber aktivitas manusia seperti Karbondioksida (CO₂), Metana (CH₄), Nitrous oxide (N₂O), Hydrofluorocarbons (HFCs), Perfluorocarbons (PFCs), dan Sulfur Heksa Fluorida (SF₆). Sektor transportasi menyumbang emisi CO₂ sebesar 23% yang terdiri dari moda transportasi darat 15%, transportasi laut 3%, transportasi udara 3%, dan moda transportasi lainnya 2% (Numberi, 2011).

Berdasarkan permasalahan dan dampak akibat polusi udara serta potensi pemanasan global perlu adanya upaya pengendalian kerusakan lingkungan sehingga dapat meminimalisasi dampak kerusakan lingkungan, khususnya yang dihasilkan dari kegiatan transportasi dalam hal ini transportasi darat. Upaya pengendalian tersebut dapat dilakukan melalui pendekatan keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal Transjakarta sehingga terwujud transportasi berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini bertujuan menganalisis keberlanjutan lingkungan pada Transjakarta.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Transportasi Berkelanjutan

Menurut Brundtland Commission dalam CAI-Asia (2005) definisi transportasi berkelanjutan adalah kegiatan transportasi bersama dengan

infrastruktur yang tidak meninggalkan masalah atau biaya-biaya untuk generasi mendatang guna menyelesaikannya dan menanggungnya. Pendapat yang dikemukakan oleh Brundtland Commission tentang transportasi berkelanjutan lebih ditekankan kepada penggunaan moda transportasi dan infrastruktur transportasi yang bekerja secara bersama-sama untuk memperlancar kegiatan transportasi tersebut. Kegiatan transportasi tidak boleh meninggalkan masalah bagi generasi mendatang terutama permasalahan lingkungan.

Isu keberlanjutan selalu diwacanakan untuk masuk dalam kategori tertentu namun dalam praktiknya sering tumpang tindih dengan sektor yang lain, misalnya pencemaran udara sekilas hanya terpusat pada aspek lingkungan saja tetapi dampaknya terhadap kesehatan dan kegiatan ekonomi lainnya juga mempengaruhi terhadap kegiatan sosial. Permasalahan lingkungan tersebut perlu adanya analisis keberlanjutan yang terintegrasi dengan sektor lainnya.



Gambar 1.

Isu keberlanjutan (Litmann dan Burwell, 2003)

Menurut *The World Bank* (1996) definisi transportasi berkelanjutan adalah transportasi yang melayani tujuan utama sebagai penggerak ekonomi wilayah perkotaan dan perkembangan sosial. Definisi yang dikeluarkan oleh *The World Bank* (1996) lebih menekankan kegiatan transportasi dalam konsep transportasi berkelanjutan pada aspek ekonomi wilayah dan perkembangan sosial. Sistem transportasi konsep ini diterapkan untuk memperlancar kegiatan perekonomian di wilayah tersebut. Kegiatan ekonomi bisa maju jika didukung oleh transportasi yang baik pula. Transportasi ini bisa memperlancar dalam hal produksi ataupun pemasaran ke konsumen. Transportasi yang dimaksud oleh *The World Bank* (1996) itu juga bisa mengembangkan tingkat sosial masyarakat, jika transportasi berkelanjutan bisa diterapkan dengan baik, atau dalam kasus ini masyarakat banyak yang beralih menggunakan angkutan massal maka kesenjangan sosial yang ada akan sedikit demi sedikit menghilang.

B. Transjakarta

Transjakarta adalah angkutan massal yang memberikan pelayanan berbasis sistem transit yang cepat, nyaman, dan murah untuk memenuhi mobilitas penduduk perkotaan. Transjakarta menggunakan jalur khusus (*busway*) yang menyediakan akses jalan untuk pejalan kaki serta infrastrukturnya untuk mempermudah akses dari satu wilayah ke wilayah lain sehingga dapat mengurangi pergerakan transportasi.

Pengembangan jalur khusus bus (*busway*) pertama dikembangkan di Curitiba, Brazil pada tahun 1974, tetapi ada beberapa proyek-proyek kecil sebelum pembangunan itu. Pengembangan *busway* di Curitiba telah memberikan inspirasi pada kota-kota lain untuk mengembangkan sistem serupa. Pada tahun 1970-an, pengembangan *busway* telah terbatas pada Amerika Utara dan Selatan. Memasuki akhir tahun 1990-an, reproduksi konsep busway mulai tumbuh kembali dan dibuka di Quito, Ekuador pada tahun 1996, Los Angeles, USA pada tahun 1999 dan Bogota, Kolombia pada tahun 2000. Berdasarkan perkembangan *busway* di beberapa negara tersebut, proyek TransMilenio di Bogota mulai beroperasi pada tahun 2000 banyak menarik perhatian masyarakat internasional sebagai contoh sistem *busway* (Nasrulloh, 2010).

Perbaikan sistem angkutan umum di DKI Jakarta melalui kebijakan prioritas revitalisasi angkutan umum, maka perlu dibangun suatu sistem angkutan umum yang dapat mengakomodasi pengguna dari segala golongan. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menyusun Pola Transportasi Makro (PTM) sebagai perencanaan umum pengembangan sistem transportasi di wilayah DKI Jakarta yang ditetapkan melalui Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 103 Tahun 2007. Berdasarkan pada PTM tersebut, untuk tahap awal realisasinya dibangun suatu jaringan sistem angkutan umum massal yang menggunakan bus pada jalur khusus.

Sistem angkutan massal Transjakarta terdiri dari sarana dan prasarana yang memadai, sistem operasi dan pengendalian bus yang efektif, sistem tiket terkomputerisasi, sistem pengamanan yang handal dan petugas yang terlatih. Sistem angkutan massal ini dibangun melalui proses perencanaan pembangunan dan pengelolaan sistem Transjakarta disediakan oleh Pemerintah Daerah DKI Jakarta, sementara kegiatan operasional bus, operasional tiket dan kegiatan penunjang lainnya dilaksanakan bekerja sama dengan pihak operator.

Transjakarta mulai beroperasi pada tanggal 15 Januari 2004. Pada saat itu mempunyai 8

koridor yang sudah dioperasikan dengan 7 koridor baru dalam masa konstruksi atau pembangunan. Jalur pertama yang di buka untuk umum adalah koridor I (Blok M-Kota) pada tanggal 15 Januari 2004. Periode minggu pertama, pelayanan Transjakarta adalah gratis, sedangkan untuk pelayanan komersial dimulai pada tanggal 1 Februari 2004.

Berikut ini koridor Transjakarta yang sudah beroperasi adalah sebagai berikut:

1. Koridor 1 (Blok M-Kota)
2. Koridor 2 (Pulogadung-Harmoni)
3. Koridor 3 (Kalideres-Harmoni)
4. Koridor 4 (Pulogadung-Dukuh Atas)
5. Koridor 5 (Ancol-Kampung Melayu)
6. Koridor 6 (Ragunan-Dukuh Atas)
7. Koridor 7 (Kp. Rambutan-Kp. Melayu)
8. Koridor 8 (Lebak Bulus-Harmoni)
9. Koridor 9 (Pinang Ranti-Pluit)
10. Koridor 10 (Tanjung Priok-Cililitan)
11. Koridor 11 (Pulo Gebang-Kp. Melayu)
12. Koridor 12 (Pluit-Tanjung Priok)

Sementara rencana koridor yang akan dioperasikan adalah sebagai berikut:

1. Koridor 13 (Blok M-Pondok Kelapa)
2. Koridor 14 (Manggarai-UI)
3. Koridor 15 (Ciledug-Blok M)

C. Polusi Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca

Menurut Mukono (2000), Pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai sejumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau yang dapat dihitung dan diukur) serta dapat memberikan efek pada manusia, binatang, vegetasi dan material karena ulah manusia (*man made*).

Polusi udara bersumber dari aktifitas alam dan kegiatan manusia. Sumber polusi udara dari alam berasal dari debu yang berada di permukaan bumi, kebakaran hutan, erupsi gunung berapi, senyawa organik kimia yang dilepaskan dari tumbuhan, dan pembusukkan tumbuhan. Sumber polusi udara dari aktivitas manusia berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, proses industri serta aktivitas transportasi (Miller, 2006).

Berdasarkan proses terbentuknya, pencemaran di kategorikan yaitu pencemar primer dan pencemar sekunder. Pencemar primer adalah pencemar yang langsung diemisikan dari sumbernya dan berpotensi untuk merusak ekosistem.

Pencemar sekunder adalah pencemar yang terbentuk atas reaksi dengan berbagai zat yang berpotensi untuk merusak ekosistem (Miller, 2006). Sumber pencemaran yang paling

dominan di perkotaan adalah transportasi dan industri. Transportasi di perkotaan diperkirakan berkontribusi sebesar 90% dari total emisi gas buang CO, sedangkan industri berkontribusi sekitar 5%. Pencemaran yang diemisikan dari sumber pencemar dapat bereaksi di udara menghasilkan udara sekunder yang lebih berbahaya.

Gas rumah kaca (GRK) adalah molekul gas yang mempunyai lebih dari dua atom dan ikatan atomnya tidak terlalu kuat sehingga mampu bergetar saat bergetar saat terjadi penyerapan panas. Gas rumah kaca yang berada di atmosfer berfungsi sebagai penyerap energi radiasi matahari dan melepaskan energi yang terserap tersebut ke atmosfer. Proses penyerapan terjadi pada frekuensi atau panjang gelombang radiasi matahari yang bersesuaian dengan panjang gelombang eksitasi antar atom pada molekul GRK.

Menurut Protokol Kyoto, GRK Antropogenik terdiri enam jenis seperti, CO₂ (Karbondioksida), CH₄ (Metana), N₂O (NitrousOksida), HFCs (Hidrofluorocarbons), PFCs (Perfluorocarbons), SF₆ (Sulphur Hexafluoride). Karbon dioksida mempunyai potensi emisi GRK terbesar khususnya pada transportasi darat.

Karbon dioksida (CO₂) adalah gas yang diemisikan dari sumber alamiah dan antropogenik. Karbon dioksida secara alamiah berasal dari emisi gunung berapi dan aktivitas mikroba di tanah dan lautan. Gas CO₂ akan larut dalam air hujan dan membentuk asam karbonat, menyebabkan air hujan menjadi bersifat asam. Namun akibat aktifitas manusia seperti pembakaran hutan, penambangan batu bara dan minyak bumi konsentrasi global CO₂ meningkat 28% dari 280 ppm pada awal revolusi industri di tahun 1950-an menjadi 360 ppm pada masa kini.

Kontribusi emisi CO₂ di sektor transportasi berasal dari konsumsi penggunaan bahan bakar premium dan solar. Menurut studi analisis dari *Technical Needs Assesment* (TNA) tahun 2009 mengatakan bahwa emisi dari sub sektor transportasi darat penyumbang emisi tertinggi di sumbang oleh mobil pribadi sebesar 36%, disusul kendaraan truk 33%, sepeda motor 19%, dan bus kota 12%.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Desember 2013 dengan mengambil lokasi pada Koridor 10 Tanjung Priok-Cililitan. Penetapan Koridor 10 sebagai lokasi penelitian didasarkan pada jalur akses yang melewati pusat perbelanjaan seperti di kawasan Kelapa Gading dan Cililitan, serta pusat pendidikan di kawasan Kampus UNJ Jakarta dan Kampus UKI Cawang. Koridor 10

juga terhubung dengan Stasiun Jatinegara dan juga terhubung dengan Terminal Tanjung Priok. Stasiun Jatinegara adalah pintu masuk bagi pengguna jasa komuter kereta api dari arah Bekasi. Selain akses yang dilewati sebagai dasar penetapan, akses untuk pengisian bahan bakar gas melalui SPBG juga menjadi pertimbangan.

Pendekatan penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif melalui metode *Multi Dimensional Scaling* (MDS) untuk menilai indeks keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal. Penilaian indeks keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal difokuskan pada tiga dimensi yaitu: pengendalian emisi gas buang melalui penggunaan bahan bakar gas, pembiayaan angkutan massal, dan peningkatan pelayanan angkutan massal. Instrumen pengambilan data pada penelitian ini adalah dengan teknik observasi, kuesioner, wawancara, dan studi literatur. Penelitian ini juga menganalisis penurunan emisi CO₂ dengan menggunakan metode *shifting* dari kendaraan pribadi ke Transjakarta.

Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah angkutan umum dalam hal ini kami mengambil sampel Transjakarta baik operator bus maupun pengelola dalam hal ini UPTJ Transjakarta, *stakeholder* serta pengguna jasa Transjakarta di DKI Jakarta. *Stakeholder* terkait seperti Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi DKI Jakarta, dan Perusahaan Gas Negara.

Pada penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel secara acak (*Probability Sampling*) dan secara tidak acak (*non Probability Sampling*). Untuk metode pengambilan sampel bagi pengguna jasa dilakukan dengan *Simple Random Sampling*, pengambilan random sederhana yaitu prosedur seleksi unit populasi dimana setiap satuan elementer dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Terpilihnya responden secara kebetulan (acak). Responden dalam penelitian ini adalah Pengguna jasa Transjakarta, yang menggunakan *busway* pada koridor 10, trayek Tanjung Priok-Cililitan. Untuk menentukan sampel digunakan rumus Slovin (Siregar, 2011):

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)} \quad (1)$$

Keterangan:

n : jumlah sampel

N : ukuran populasi

e : perkiraan tingkat kesalahan

Berdasarkan jumlah penumpang Transjakarta koridor 10 pada tahun 2012 mencapai sekitar 3.895.295 penumpang, oleh karena itu pengambilan sampelnya

menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan yang bisa diterima sekitar 10 % maka sampel pengguna jasa yang akan diwawancarai sekitar 100 responden.

Untuk pengambilan sampel bagi *stakeholder* terkait dapat dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan elemen-elemen sampel dengan pertimbangan tertentu sehingga sengaja dimasukkan oleh peneliti, apabila dianggap cukup representatif.

Pertimbangan kriteria sampel tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Unit Pengelola Transjakarta terkait dengan wewenang pengelolaan bus secara umum.
2. Operator Transjakarta terkait dengan operasional secara teknis pada armada Transjakarta.
3. Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta, terkait dengan wewenang regulasi terhadap pengoperasian Transjakarta.
4. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi DKI Jakarta terkait dengan wewenang pendanaan serta perencanaan infrastruktur *busway*.
5. Perusahaan Gas Negara terkait dengan wewenang konsumsi gas untuk angkutan massal Transjakarta.

Pengolahan data dalam penelitian ini akan dilakukan melalui analisis *RapTrans* dengan *software Microsoft Excel*. Nilai indeks keberlanjutan hasil pengolahan data dengan *RapTrans* mempunyai skala interval 0-100. Berdasarkan data pengolahan apabila dalam penilaian indeks keberlanjutan menunjukkan lebih dari 75 maka termasuk kategori berkelanjutan. Pengolahan data apabila berdasarkan penilaian indeks yang didapat kurang dari 75 maka dikategorikan belum berkelanjutan. Sementara pada kategori belum berkelanjutan dikategorikan menjadi: tidak berkelanjutan, kurang berkelanjutan, cukup berkelanjutan.

Tabel 1. Nilai Indeks Keberlanjutan

Nilai Indeks	Kategori
0-25	Tidak berkelanjutan
26-50	Kurang berkelanjutan
51-75	Cukup berkelanjutan
76-100	Berkelanjutan

Sumber: Kavanagh (2001)

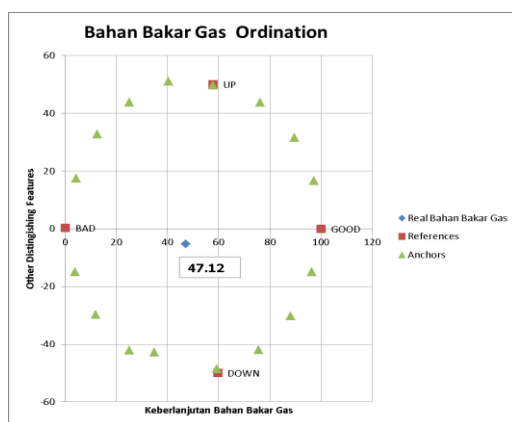
Sementara untuk penurunan emisi gas rumah kaca menggunakan analisis *shifting* melalui penyediaan *busway* sebagai aksi mitigasi. Penyajian data yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner akan diolah menggunakan analisis *RapTrans* dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk grafik. Penyajian data yang bersumber dari kajian maupun dokumen disajikan secara deskriptif. Sedangkan data yang didapat dari hasil observasi akan disajikan secara dengan bentuk tabel dan deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Penggunaan Bahan Bakar

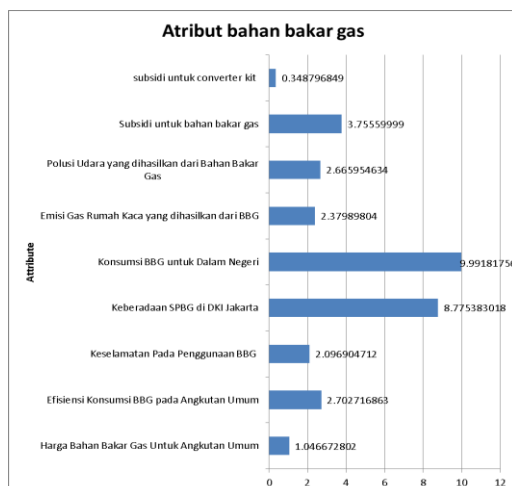
1. Analisis Penggunaan Bahan Bakar dengan Metode MDS

Analisis bahan bakar gas pada Transjakarta adalah bagian dari aspek lingkungan pada angkutan massal dengan menggunakan metode MDS. Berdasarkan analisis menggunakan *software RapTrans* menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan bahan bakar gas pada Transjakarta sebagai dimensi lingkungan sebesar 47,12. Nilai indeks tersebut berada pada kisaran 26-50 sehingga kondisi keberlanjutan bahan bakar gas pada bus Transjakarta berada pada tahapan kurang berkelanjutan.



Gambar 2. Nilai Indeks Keberlanjutan Bahan Bakar Gas Pada Bus Transjakarta Sebagai Dimensi Lingkungan

Analisis keberlanjutan bahan bakar gas pada bus Transjakarta selain dilakukan dengan analisis *RapTrans* juga diuji dengan analisis *leverage* (pengungkit). Analisis *leverage* bertujuan untuk mengetahui tingkat sensitivitas pada atribut bahan bakar gas terhadap nilai indeks keberlanjutan bahan bakar gas.



Gambar 3. Nilai Atribut Masing-masing Bahan Bakar Gas Bus Transjakarta

Berdasarkan analisis *leverage* pada Gambar 3 menunjukkan bahwa yang menjadi indikator pengungkit adalah sebagai berikut:

a. Konsumsi Bahan Bakar Gas untuk Dalam Negeri

Konsumsi bahan bakar gas pada analisis *leverage* menempati urutan pertama dengan nilai atribut sebesar 9,99. Tingginya nilai atribut pada konsumsi bahan bakar gas dikarenakan pasokan gas untuk kebutuhan dalam negeri masih sedikit. Konsumsi gas bumi lebih banyak diekspor ke luar negeri untuk meningkatkan pendapatan negara.

Tabel 2.
Pemanfaatan Gas Bumi Kebutuhan Ekspor

Ekspor	BSCFD	%
Feed Kilang LNG	2.793,3	35,4
LPG	-	0,0
Gas Pipa	981,7	12,4
Sub Total Ekspor	3.775,1	47,8

Sumber: Ditjen Migas, 2012

Tabel 3.
Pemanfaatan Gas Bumi Sektor Domestik

Domestik	BSCFD	%
Pupuk	635,2	8,0
Kilang	96,9	1,2
Pet. Kimia	915	1,2
Kondensasi	12,1	0,2
LPG	77,1	1,0
PGN	697,3	8,8
PLN	792,9	10,0
Krakatau Steel	37,4	0,5
Industri Lain*	635,6	8,1
City Gas	0,27	3
Pemakaian Sendiri	518,9	6,6
Sub Total Domestik	3.595,1	45,5

Sumber: Ditjen Migas, 2012

Pemanfaatan gas bumi untuk kebutuhan sektor domestik lebih rendah dari kebutuhan ekspor. Kebutuhan gas bumi untuk wilayah domestik sebesar 45% dimanfaatkan untuk semua sektor baik industri, listrik, pupuk, kilang, dan sektor lainnya termasuk transportasi yang masuk melalui pasokan Perusahaan Gas Negara (PGN). Kebutuhan gas bumi untuk ekspor mencapai 47,8% yang terdiri dari ekspor kilang LNG sebesar 35,4% dan gas pipa sebesar 12,4%.

Peningkatan pasokan gas bumi untuk kebutuhan ekspor karena pemerintah

terkendala adanya kontrak ekspor gas dalam jangka panjang sehingga tidak dihentikan secara sepihak. Persoalan lain selama ini di Indonesia lebih memilih menggunakan BBM dibandingkan gas untuk kebutuhan sektor lainnya. Pasokan gas bumi tidak terlalu dianggap sehingga pasokan gas lebih banyak diekspor, antara lain ke Jepang, Korea Selatan, dan Taiwan.

Tingkat kebutuhan gas untuk domestik yang cukup besar tidak diimbangi dengan penyediaan infrastruktur yang memadai. Permasalahan tersebut yang menjadi faktor penyebab penggunaan gas di dalam negeri tidak bisa maksimal. Infrastruktur pipa gas seharusnya dapat menghubungkan seluruh daerah mulai dari Aceh hingga Banyuwangi, namun saat ini yang belum tersambung adalah Aceh-Medan, serta Cirebon-Semarang-Gresik. Perusahaan Gas Negara (PGN) berencana melakukan pipanisasi gas di jalur Pantai Utara Jawa (Pantura), sebagai langkah konversi bahan bakar minyak ke bahan bakar gas (BBG).

Penurunan konsumsi bahan bakar dalam negeri sangat mempengaruhi kebutuhan gas untuk sektor transportasi. Permasalahan pasokan gas bumi dan infrastruktur menjadi kendala utama, padahal pemerintah berencana melakukan konversi bahan bakar minyak ke bahan bakar gas untuk sektor transportasi. Berdasarkan hal tersebut pemerintah berkomitmen dengan program konversi BBM ke BBG maka pemerintah harus berani mengeluarkan kebijakan penurunan ekspor gas bumi. Penurunan kebutuhan ekspor gas bumi dapat dilakukan dengan mengeluarkan moratorium sebagai langkah untuk tidak memperpanjang kontrak yang sudah habis masa waktunya. Pemerintah diharapkan dengan habisnya masa kontrak yang lama, maka alokasi gas yang baru dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan dalam negeri.

b. Keberadaan SPBG di DKI Jakarta

Stasiun pengisian bahan bakar gas (SPBG) sebagai prasarana pendukung dalam penyediaan bahan bakar gas memberikan peranan dalam distribusi kepada konsumen pengguna bahan bakar gas khususnya angkutan umum. Berdasarkan analisis *leverage* pada atribut keberadaan SPBG di DKI Jakarta menempati urutan kedua dengan nilai indeks sebesar 8,77. Fungsi SPBG sebagai distributor dalam melayani

kepada angkutan umum khususnya di Jakarta masih terbilang kurang optimal. Pelayanan SPBG yang kurang optimal dirasakan konsumen dengan masih sedikitnya SPBG di Jakarta. Konsumen pengguna bahan bakar gas salah satunya bus Transjakarta yang menggunakan bahan bakar gas sejak tahun 2005.

Ketersediaan SPBG yang masih minim di DKI Jakarta salah satunya adalah lahan untuk operasional pengisian bahan bakar gas. Permasalahan lahan di DKI Jakarta sangat kompleks karena padatnya pemukiman dan kawasan industri dan perdagangan sehingga hampir tidak ada lahan yang tersisa. Penyediaan SPBG khusus untuk konsumsi bus Transjakarta hingga saat ini masih berlokasi di pinggir kota dan belum ada yang berlokasi di pusat kota.

Permasalahan konsumen sebagai pengguna bahan bakar gas yang masih sedikit sangat berpengaruh pada investor yang akan membangun SPBG. Pengguna bahan bakar gas saat ini masih sebagian, bahkan angkutan umum belum semuanya menggunakan hanya bus Transjakarta, bajaj, angkot serta beberapa taksi.

Berdasarkan hal tersebut pemerintah pusat maupun pemerintah Provinsi DKI Jakarta harus mampu menyediakan lahan salah satunya dengan memanfaatkan lahan yang sudah tidak produktif lagi seperti lahan bekas SPBU atau bekas bangunan. Peningkatan layanan unit pengisian bahan bakar gas berjalan atau yang lebih dikenal dengan nama *Mobile Refueling Unit* (MRU) juga dapat mengatasi kendala ketersediaan SPBG di DKI Jakarta. Pelayanan MRU di DKI Jakarta hingga saat ini baru terdapat di satu kawasan yaitu Monas Jakarta Pusat.

Pembangunan SPBG maupun MRU idealnya terdapat di setiap koridor maupun di pusat kota sehingga waktu antrian pada saat pengisian bahan bakar dapat dipangkas. Berkurangnya waktu antrian pada pengisian bahan bakar diharapkan mampu meningkatkan pelayanan bus Transjakarta sehingga tidak menunggu lama dalam pengisian bahan bakar yang mengganggu pada waktu tunggu penumpang.

2. Analisis Penggunaan Bahan Bakar dengan Metode *Shifting*

Sektor transportasi pada tahun 2005 juga menyumbang emisi CO₂ di DKI Jakarta

sebesar 20% dari total emisi 35.09 juta ton CO₂. Berdasarkan hasil perhitungan pada tahun 2030 emisi CO₂ di DKI Jakarta akan meningkat sebesar 113,94 juta ton CO₂ apabila tidak ada upaya mitigasi. Peningkatan emisi tersebut apabila diikuti dengan upaya mitigasi maka dapat menurunkan tingkat emisi menjadi 34.18 juta ton CO₂ sehingga terjadi penurunan sebesar 79.76 juta ton CO₂ (Dishub DKI, 2011). Penurunan emisi CO₂ di sektor transportasi perlu adanya rencana aksi salah satunya upaya mitigasi. Upaya mitigasi adalah usaha pengendalian mengurangi resiko akibat perubahan iklim melalui kegiatan yang dapat menurunkan emisi. Salah satu upaya mitigasi pada sektor transportasi darat adalah dengan penyediaan bus Transjakarta sebagai angkutan massal yang ramah lingkungan. Model bus Transjakarta sebagai angkutan massal ditekankan pada sistem transit serta angkutan yang berbasis jalan dengan penggunaan lajur khusus di jalan. Penyediaan angkutan massal ini sesuai rencana aksi mitigasi yang sudah ditetapkan pemerintah dengan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.

Upaya mitigasi dengan penyediaan bus Transjakarta sebagai angkutan massal dapat menurunkan tingkat emisi CO₂ khususnya di DKI Jakarta. Tahapan penurunan emisi tersebut mengacu pada perhitungan yang sudah dilakukan oleh Direktorat Bina Sistem Transportasi Perkotaan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan. Perhitungan emisi sektor transportasi didasarkan pada pendekatan *Avoid*, *Shift*, dan *Improve* (Dalkman, 2012). Pendekatan *Avoid* adalah pendekatan dengan menekankan untuk menghindari atau mengurangi kebutuhan perjalanan. Pendekatan *Shift* adalah metode pendekatan yang difokuskan pada peralihan menggunakan angkutan massal yang ramah lingkungan. Pendekatan *Improve* adalah metode penurunan emisi melalui peningkatan efisiensi penggunaan bahan bakar dan teknologi kendaraan. Penelitian ini menggunakan metode *shift* yaitu penghitungan emisi dengan memperkirakan jumlah pengguna jasa yang beralih dari kendaraan pribadi ke angkutan massal. Penelitian ini menggunakan asumsi seperti rata-rata perjalanan, jumlah perjalanan, konsumsi bahan bakar, faktor konversi beralihnya pengguna jasa ke angkutan massal.

Berdasarkan perhitungan emisi dari Direktorat BSTP, Ditjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan untuk penghitungan emisi

dengan aksi mitigasi penyediaan bus Transjakarta adalah sebagai berikut:

a. Penghitungan Emisi Kendaraan Pribadi (mobil)

Asumsi 1 bus: 20 Mobil

Formula penghitungan emisi CO₂ untuk mobil

$$\text{Emisi Mobil} : \text{Konsumsi Bahan Bakar} \times \text{Faktor Emisi}$$

Formula penghitungan emisi CO₂ untuk 20 unit mobil setara dengan bus:

$$\text{Jumlah Bus} \times \text{Jumlah Perjalanan} \times \text{Operasional Kendaraan} \times \text{Emisi Mobil}$$

b. Penghitungan Emisi Bus Transjakarta

Formula penghitungan emisi CO₂ untuk bus Transjakarta

$$\text{Jumlah Bus} \times \text{Jumlah Perjalanan} \times \text{Operasional Kendaraan} \times \text{rata-rata konsumsi BBG} \times \text{Faktor Emisi}$$

c. Penurunan Emisi CO₂ dengan Metode *Shifting*

$$\text{Emisi Keseluruhan} = \text{Emisi Mobil} - \text{Emisi Bus Transjakarta}$$

Berdasarkan perhitungan dengan metode *shifting* didapatkan emisi CO₂ pada tahun 2012 untuk emisi mobil sebesar 0,414 juta ton CO₂/tahun, sedangkan untuk emisi bus Transjakarta pada tahun 2012 sebesar 0,2284875 juta ton CO₂/tahun. Penurunan emisi dengan bus Transjakarta menggunakan asumsi bahwa kapasitas 1 bus sama dengan kapasitas 20 unit kendaraan pribadi (mobil). Berdasarkan asumsi tersebut maka diperoleh penurunan emisi CO₂ pada tahun 2012 sebesar 0.185513 juta ton CO₂.

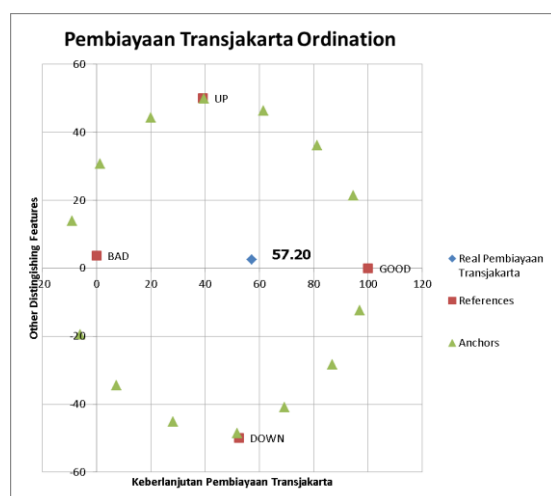
Penurunan emisi gas rumah kaca pada transportasi darat dapat dilakukan dengan aksi mitigasi melalui program penyediaan angkutan massal yang ramah lingkungan. Angkutan massal ramah lingkungan pada penelitian ini menggunakan bahan bakar gas sebagai pengganti bahan bakar minyak. Penyediaan angkutan massal bus Transjakarta dapat mengefisiensikan penggunaan bahan bakar di sektor transportasi. Penggunaan bahan bakar minyak pada pengguna kendaraan pribadi dapat dialihkan dengan menggunakan bus Transjakarta sebagai angkutan umum ramah lingkungan

yang menggunakan bahan bakar gas. Penggunaan bahan bakar gas pada bus Transjakarta sesuai dengan prinsip transportasi berkelanjutan. Prinsip transportasi berkelanjutan salah satunya adalah berkelanjutan lingkungan. Berkelanjutan lingkungan adalah sistem transportasi mempertimbangkan jenis bahan bakar yang digunakan serta efisiensi dan kinerja dari kendaraan operasional tersebut. Berkelanjutan lingkungan tidak hanya pada jenis bahan bakar namun perlu adanya integrasi dengan moda angkutan tak bermotor, termasuk berjalan kaki, dan moda angkutan umum merupakan upaya untuk mempertahankan berkelanjutan lingkungan dengan meminimalkan dampak lingkungan.

Pengalihan pengguna kendaraan pribadi ke angkutan umum berpotensi menurunkan emisi gas rumah kaca dan polusi udara yang dihasilkan dari aktivitas kendaraan bermotor. Emisi gas rumah kaca dan polusi udara yang dihasilkan akan mempengaruhi kualitas lingkungan yang terkena dampak sehingga berpengaruh pada keberlanjutan lingkungan. Peningkatan layanan angkutan umum bus Transjakarta akan berpengaruh terhadap perubahan perilaku pengguna kendaraan pribadi untuk beralih ke angkutan umum.

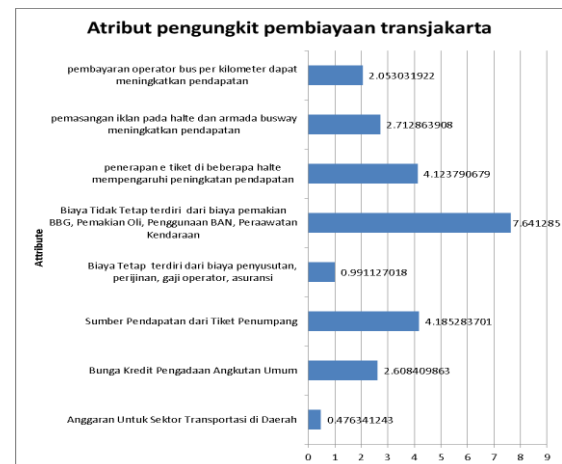
B. Analisis Pembiayaan

Analisis pembiayaan angkutan massal adalah bagian dari aspek ekonomi dalam keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal. Berdasarkan hasil analisis raptrans nilai indeks pembiayaan bus Transjakarta sebesar 57,20. Mengacu pada hasil analisis tersebut maka nilai indeks pembiayaan berada pada kisaran 51-75 sehingga kondisi pembiayaan bus Transjakarta berada pada tahapan cukup berkelanjutan.



Gambar 4. Nilai Indeks Keberlanjutan Pembiayaan Bus Transjakarta sebagai Dimensi Ekonomi

Analisis keberlanjutan pembiayaan pada bus Transjakarta selain dilakukan dengan analisis *RapTrans* juga diuji dengan analisis *leverage* (pengungkit). Analisis *leverage* bertujuan untuk mengetahui tingkat sensitivitas pada atribut pembiayaan terhadap nilai indeks keberlanjutan pembiayaan.



Gambar 5. Nilai Atribut Masing-masing Pembiayaan Bus Transjakarta

Berdasarkan analisis *leverage* pada Gambar 5 menunjukkan bahwa yang menjadi indikator pengungkit adalah sebagai berikut:

1. Biaya Tidak Tetap Pada Bus Transjakarta

Berdasarkan analisis *leverage* atribut pembiayaan pada Transjakarta biaya tidak tetap menempati urutan pertama dengan nilai indeks 7,64. Biaya tidak tetap pada angkutan umum meliputi biaya penggunaan bahan bakar, biaya pemeliharaan kendaraan seperti penggantian ban, oli dan penggantian suku cadang. Meningkatnya biaya tidak tetap pada bus Transjakarta sangat mempengaruhi keberlanjutan pembiayaan bus Transjakarta khususnya jumlah pendapatan dan tarif bus Transjakarta. Peningkatan biaya tidak tetap sebagai komponen biaya operasional kendaraan berpotensi menaikkan tarif sehingga mempengaruhi tingkat pendapatan yang bersumber dari tiket penumpang.

Berdasarkan wawancara dengan *driver* operator bus bahwa biaya suku cadang untuk bus Transjakarta khususnya transmisi mesin merupakan biaya terbesar. Transmisi mesin pada bus Transjakarta menggunakan sistem *automatic*. Biaya perbaikan untuk transmisi mencapai sekitar 150 juta dan apabila penggantian suku cadang baru mencapai 200 juta untuk setiap 1 unit bus. Peningkatan biaya tidak tetap pada bus Transjakarta dapat ditekan apabila biaya masuk untuk suku cadang dapat ditekan dengan memberikan

insentif sehingga operator bus dapat menghemat biaya operasional. Pemerintah diharapkan memberikan insentif tidak hanya pada kendaraan pribadi, namun juga memberikan insentif terhadap angkutan umum sehingga keberlanjutan pembiayaan dapat meningkatkan layanan angkutan umum.

2. Sumber Pendapatan dari Tiket Penumpang

Pembiayaan bus Transjakarta dibebankan salah satunya bersumber dari pendapatan tiket penumpang. Pembiayaan selain dari tiket penumpang juga dari Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Provinsi DKI Jakarta melalui anggaran sektor transportasi. Berdasarkan analisis *leverage* pada aspek pembiayaan atribut sumber pendapatan tiket dari penumpang menempati urutan ke-2 dengan nilai atribut sebesar 4,18. Penerapan bus Transjakarta sebagai angkutan umum dengan biaya tiket murah yang selama ini sudah berjalan dirasakan belum optimal. Tiket penumpang sebesar 3.500 Rupiah untuk sekali perjalanan tidak diikuti dengan peningkatan pelayanan yang diberikan kepada pengguna jasa bus Transjakarta. Bus Transjakarta sebagai angkutan perkotaan sudah menjadi tulang punggung moda transportasi darat di DKI Jakarta setiap harinya. Kondisi bus yang kurang optimal memang tidak ada pilihan lain selain menggunakan moda angkutan tersebut. Tingkat keterisian bus hampir setiap pagi dan sore selalu terisi penuh dan tidak nyaman bagi pengguna jasa.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu adanya kesepakatan besaran tarif yang diikuti

dengan peningkatan pelayanan. Pemerintah diharapkan mampu memfasilitasi antara operator bus dan pengguna jasa bus Transjakarta sehingga didapatkan kesepakatan besaran kenaikan tarif. Bus Transjakarta sebagai angkutan perkotaan hingga saat ini sudah memiliki pasar pelanggan sehingga tidak akan ada kekhawatiran penolakan kenaikan tarif apabila diikuti dengan perbaikan layanan angkutan umum.

Pengelolaan angkutan massal di Malaysia juga mengalami kendala dalam pembiayaan angkutan umum. Buruknya transportasi umum di Malaysia pada periode sebelumnya diakibatkan tidak sehatnya pembiayaan yang dilakukan oleh operator. Pengelolaan angkutan umum hanya bertumpu pada subsidi pemerintah yang berdampak defisit pada keuangan negara. Berdasarkan pengalaman dari dua kota Tokyo maupun Hongkong yang mengelola pembiayaan angkutan umum dengan melibatkan swasta, maka perlahan Pemerintah Malaysia mulai melibatkan sektor swasta dalam pembiayaan angkutan umum. Pelibatan swasta tersebut melalui kerjasama pemerintah dan swasta seperti dalam perusahaan bus yang melibatkan pihak swasta seperti Rapid Kuala Lumpur, Metrobus, Selangor Omni Bus dan Triton. Selain itu peningkatan investasi di perkotaan seperti potensi peluang usaha dari manfaat infrastruktur publik juga menjadi jaminan investasi untuk angkutan perkotaan (Kinggudu, 2009).

Tabel 4.
Sumber Pendanaan Transportasi Umum di Kuala Lumpur, Hongkong, Tokyo

Parameter	Kuala Lumpur	Tokyo	Hong Kong
Moda Transportasi	a. Kereta Commuter Malayan Railway b. Light Rail Transit System c. Monorail d. Franchised Buses	a. Rail transit (metropolitan subways) b. Private railways and the Japan railway company east railway c. Buses	a. Franchised Buses b. Minibuses c. Light Rail Transit d. Trams e. Ferries f. Mass Transit Railway (MTR) g. Heavy Rail (East Railway)
Kepemilikan Angkutan	a. Pemerintah b. Swasta	Untuk moda kereta api perkotaan diserahkan pada pihak swasta dan bus perkotaan menjadi Pemerintah Kota Tokyo	Swasta
Sistem pembiayaan dan program angkutan umum	a. Pendanaan Pemerintah bagi perusahaan angkutan umum b. Subsidi bahan bakar minyak	a. Nilai penangkapan b. Pendapatan tariff/tiket penumpang c. Kerjasama pemerintah swasta	a. Nilai penangkapan b. Pendapatan tariff/tiket penumpang c. Pendanaan sektor swasta

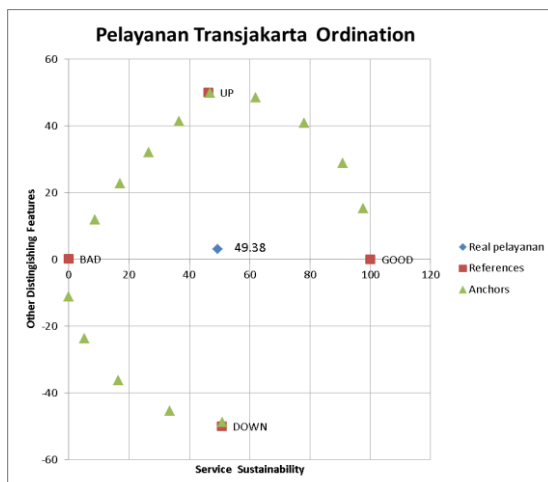
Parameter	Kuala Lumpur	Tokyo	Hong Kong
	c. Pinjaman pemerintah untuk perusahaan swasta d. Konsesi swasta e. Waralaba bus f. Pendapatan tariff/tiket penumpang	d. Subsidi Pemerintah (Pusat&Daerah) e. Pengembangan Pendanaan Perkeretaapian f. subsidi untuk pembayaran bunga oleh perusahaan kereta api swasta g. Pembebasan pajak dan pengurangan yang diberikan kepada operator bus	

Sumber: Kinggudu, 2009

Model pembiayaan yang melibatkan swasta pada pengelolaan angkutan umum di Malaysia dinilai membantu pemerintah dalam penyelenggaraan angkutan massal. Pelibatan swasta dengan investasi jangka panjang berpotensi membantu keberlanjutan pembiayaan angkutan massal sehingga dapat menurunkan besaran subsidi dari pemerintah di sektor transportasi. Model pembiayaan tersebut dinilai lebih baik dari pada pembiayaan angkutan umum saat ini di Indonesia yang hanya bersumber dari pembiayaan pemerintah.

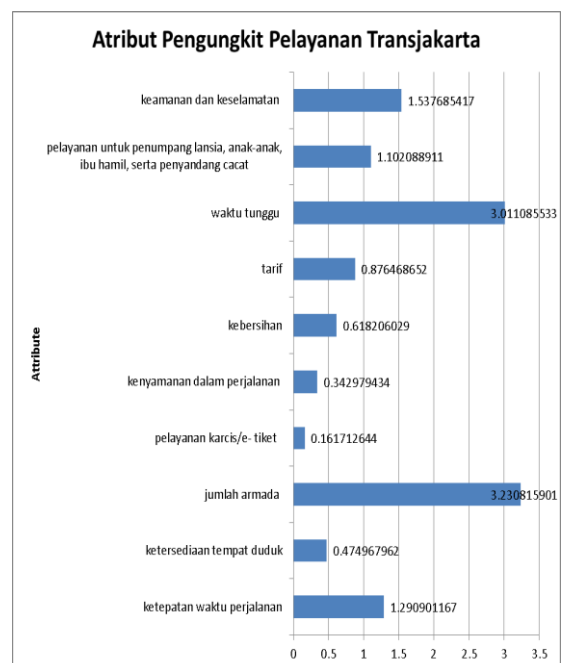
C. Analisis Pelayanan Jasa

Analisis pelayanan jasa pada bus Transjakarta sebagai bagian aspek sosial dalam keberlanjutan lingkungan pada angkutan massal. Pelayanan pada bus Transjakarta langsung berinteraksi dengan pengguna jasa yang meliputi aksesibilitas, kenyamanan, keamanan, dan keselamatan dalam menggunakan angkutan umum sebagai kebutuhan dasar masyarakat perkotaan. Berdasarkan analisis *RapTrans* nilai indeks pelayanan sebagai dimensi sosial pada keberlanjutan angkutan umum sebesar 49.38. Nilai indeks pelayanan berada pada kisaran 26-50 sehingga aspek pelayanan sebagai dimensi sosial berada pada kondisi kurang berkelanjutan.



Gambar 6. Nilai Indeks Berlanjutnya Pelayanan Transjakarta Sebagai Dimensi Sosial

Analisis keberlanjutan pelayanan pada bus Transjakarta selain dilakukan dengan analisis *RapTrans* juga diuji dengan analisis *leverage* (pengungkit). Analisis *leverage* bertujuan untuk mengetahui tingkat sensitivitas pada atribut pelayanan terhadap nilai indeks keberlanjutan pelayanan.



Gambar 7. Nilai Atribut Masing-masing Pada Pelayanan Transjakarta

Berdasarkan analisis *leverage* pada Gambar 7 menunjukkan bahwa yang menjadi indikator pengungkit adalah sebagai berikut:

a. Jumlah Armada

Atribut jumlah armada bus Transjakarta pada aspek pelayanan sebagai dimensi sosial pada keberlanjutan lingkungan angkutan umum menempati urutan pertama pada uji *leverage* dengan nilai indeks sebesar 3,23. Mengacu pada nilai indeks tersebut menggambarkan kurangnya armada bus Transjakarta dalam memenuhi permintaan transportasi dalam hal ini kebutuhan dasar penumpang. Penambahan armada bus Transjakarta terkendala pada proses

pengadaan yang memerlukan tahapan panjang sementara kebutuhan armada mendesak dibutuhkan mengingat tingkat kemacetan di Jakarta berpotensi lumpuh total. Kendala penambahan armada tidak hanya permasalahan pengadaan namun juga anggaran yang diajukan pemerintah belum diloloskan DPRD.

Penurunan jumlah armada bus Transjakarta tersebut berdampak pada kenyamanan serta kapasitas angkutan yang menurun. Jumlah armada yang ada tidak sebanding dengan kebutuhan penumpang yang semakin meningkat setiap harinya terutama pada jam puncak pagi dan sore hari. Kapasitas armada yang minim berpotensi terjadi tindak kriminal maupun penumpang yang terjatuh akibat kurangnya kapasitas bus untuk mengangkut penumpang.

Tabel 5.
Kejadian Ketidaknyamanan Pada Bus
Transjakarta Tahun 2012

No.	Jenis Kejadian	Total Kejadian
1.	Pelecehan Seksual	10
2.	Penumpang terjatuh	50
3.	Penumpang terjepit	26
4.	Penemuan Barang	102
5.	Penangkapan pencopetan	17
6.	Kehilangan barang	71
7.	Penumpang Pingsan	1

Sumber: BLU Transjakarta, 2012

Berdasarkan permasalahan tersebut hendaknya pemerintah harus berhemat dalam penangganan penyediaan transportasi umum. Pemerintah sebagai penyedia jasa angkutan umum hendaknya menggunakan anggaran untuk fokus perbaikan infrastruktur Transjakarta. Perbaikan infrastruktur Transjakarta seperti penambahan koridor maupun perbaikan sarana dan prasarana yang sudah tidak layak. Pengadaan armada diserahkan kepada swasta yakni melalui operator dengan dibantu kredit lunak dengan bunga ringan dari Bank. Pemerintah melalui otoritas keuangan diharapkan memberikan kredit lunak dari bunga bank untuk pengadaan angkutan umum mengingat pemerintah mampu memberikan subsidi kepada mobil murah ramah lingkungan. Pengadaan armada bus Transjakarta yang diserahkan kepada pihak swasta melalui operator perlu memperhatikan nilai investasi dan pola keuntungan sehingga swasta berminat dalam pengadaan armada bus Transjakarta.

b. Waktu Tunggu

Atribut waktu tunggu pada pelayanan sebagai dimensi sosial menempati urutan ke-2 dengan

nilai atribut sebesar 3.01. Tingginya nilai atribut waktu tunggu berdampak pada lamanya jarak antar bus sehingga penumpang menunggu lama. Waktu tunggu antar bus Transjakarta yang lama membuat penumpukan jumlah penumpang pada suatu halte. Waktu tunggu halte pada jam puncak seperti pagi dan sore hari bisa mencapai 15-30 menit.

Meningkatnya waktu tunggu bus Transjakarta karena belum sterilnya jalur *busway* yang sering dilalui kendaraan pribadi atau kendaraan umum lainnya yang masuk jalur *busway*. Kondisi jalur *busway* sebagian sudah ada pembatas jalan dan pintu pagar, serta petugas yang mengawasi namun masih belum optimal karena pengguna jalan tetap menerobos jalur *busway*.

Berdasarkan pada dampak dan pengaruh yang ditimbulkan dari waktu tunggu maka pemerintah perlu meningkatkan layanan *busway* salah satunya dengan mensterilkan jalur *busway* dari para pengguna jalan dengan memberikan sanksi bagi yang melewati jalur *busway*. Sanksi terhadap pengguna jalan yang melewati jalur *busway* diharapkan dapat memberikan efek jera bagi pengguna. Penerapan sanksi denda pada jalur *busway* akan efektif jika adanya konsistensi pengaplikasian aturan di lapangan. Penetapan sanksi berdasarkan denda apabila tidak dilaksanakan secara konsisten maka tidak akan menjadi solusi dalam pengamanan jalur *busway*.

Jalur *busway* yang sudah steril diharapkan dapat memangkas waktu tunggu antar bus Transjakarta sehingga dapat meningkatkan layanan angkutan umum. Waktu tunggu yang cepat juga diimbangi dengan kapasitas armada yang cukup sehingga mampu mengangkut penumpang dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang cepat. Peningkatan layanan tersebut diharapkan dapat mempengaruhi pengguna kendaraan pribadi untuk beralih menggunakan angkutan umum.

Sementara itu pengelolaan angkutan umum massal di Beijing China memiliki dampak positif pada perumahan dan properti komersial terutama yang dibangun di sepanjang koridor *busway*. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa pelayanan aksesibilitas yang diberikan oleh *busway* kepada pengguna jasa dimanfaatkan untuk menentukan harga properti yang lebih tinggi. Harga rata-rata apartemen yang berdekatan dengan halte *busway* telah memperoleh peningkatan yang relatif lebih cepat

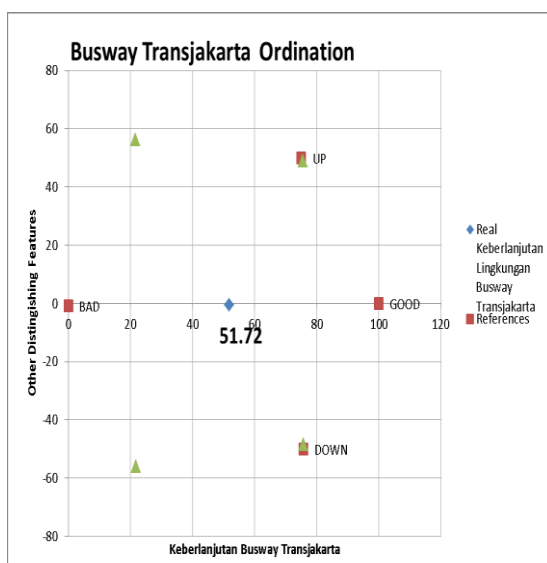
dibandingkan mereka yang tidak dilayani oleh jalur *busway*. Peningkatan aksesibilitas dalam menggunakan angkutan umum yang diintegrasikan dengan pengembangan lahan berpotensi merubah perilaku pengguna jasa untuk beralih kepada angkutan umum.

Peningkatan pelayanan angkutan umum massal di Beijing telah merubah perilaku masyarakat untuk menggunakan angkutan umum. Sebanyak 85,5% penumpang berpendapat bahwa pelayanan angkutan umum massal di Beijing sangat memuaskan. Pelayanan tersebut meliputi kecepatan, kehandalan, keamanan, kenyamanan, frekuensi, kenyamanan, kebersihan dan kualitas layanan secara keseluruhan. Parameter kecepatan dan kenyamanan menjadi pertimbangan utama terhadap kepuasan pengguna jasa.

Model pelayanan angkutan umum massal kepada pengguna jasa dengan penguatan aksesibilitas yang diintegrasikan dengan sektor lainnya dapat meningkatkan layanan angkutan umum massal. Program layanan tersebut dinilai lebih menarik daripada pelayanan angkutan umum saat ini di Indonesia.

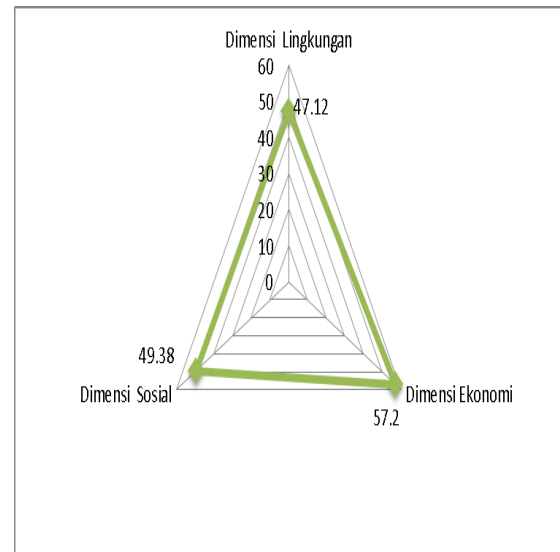
D. Analisis Keberlanjutan Lingkungan

Berdasarkan hasil analisis keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta dengan menggunakan metode *Multi Dimensional Scalling* (MDS) maka didapatkan nilai indeks keberlanjutan sebesar 51,72. Nilai indeks keberlanjutan lingkungan tersebut menunjukkan pada skala keberlanjutan pada kisaran 51-75 sehingga nilai indeks keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta masuk pada tahapan cukup berkelanjutan.



Gambar 8. Nilai Indeks Keberlanjutan Lingkungan

Berdasarkan hasil nilai indeks keberlanjutan pada gambar 8 menunjukkan bahwa keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta terutama pada koridor 10 Tanjung Priok-Cililitan berada pada kondisi cukup berkelanjutan. Keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta telah memperhatikan pada dimensi lingkungan melalui penggunaan bahan bakar gas sebagai konsep angkutan umum ramah lingkungan. Keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta juga memperhatikan dimensi sosial melalui pelayanan jasa dan dimensi ekonomi melalui pembiayaan bus Transjakarta.



Gambar 9. Nilai Indeks Keberlanjutan Setiap Dimensi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis MDS dengan *RapTrans* maka keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta masuk kategori cukup berkelanjutan dengan nilai indeks sebesar 51,72. Keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta didasarkan pada dimensi ekonomi dengan nilai indeks 57,20, dimensi sosial dengan nilai indeks 49,38 dan dimensi lingkungan dengan nilai indeks 47,12. Pada penelitian ini bus Transjakarta juga berpotensi untuk menurunkan tingkat emisi CO₂ sebesar 0.185513 juta ton CO₂ pada tahun 2012.

SARAN

Berdasarkan penelitian ini terdapat korelasi antara dimensi lingkungan yaitu penggunaan bahan bakar gas dengan dimensi ekonomi yang berupa pembiayaan angkutan umum serta dimensi sosial melalui pelayanan jasa. Bahwa penggunaan angkutan umum ramah lingkungan dan efisien merupakan wujud perbaikan pelayanan angkutan umum. Pelayanan angkutan umum yang baik dapat meningkatkan pendapatan sehingga pembiayaan angkutan umum dapat terpenuhi. Keberlanjutan lingkungan pada bus Transjakarta dapat tercapai jika

adanya keselarasan antar berbagai dimensi seperti dimensi lingkungan, dimensi sosial dan dimensi ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. 2009. *Reducing Emission from Private Cars : Incentive measures for behavioural change*. United Nations Environment Programme.
- Badan Layanan Umum Transjakarta. 2012. *Buku Profil Transjakarta 2012*. Jakarta: Badan Layanan Umum Transjakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. 2011. *Jakarta dalam angka 2011*. Jakarta: BPS DKI Jakarta
- Brundtland Commission. 2005. *Sustainable Urban Transport in Asia*. Cina: CAI-Asia (11).
- Dalkman, H. 2012. *Working Toward Safer Roads and Mobility*. Embarq. Washington DC.
- Deng, N. Nelson, J.D. 2010. *The impact of bus rapid transit on land development: case study of Beijing China*. World Academy of Science, Engineering and Technology.
- Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta. 2011. *Perhubungan Dalam Angka 2011*. Jakarta
- Ditlantas Polda Metro Jaya. 2012. *Jam Macet Jakarta Makin Panjang*. Vivanews.Com, 25 Januari 2012, 08.48 WIB.
- Direktorat Bina Sistem Transportasi Perkotaan Kementerian Perhubungan. 2012. *Hasil Perhitungan Potensi Aksi Mitigasi (Tindak Lanjut RAN-GRK Bidang Transportasi Darat)*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi Kementerian ESDM. 2012. *Statistik Gas Bumi*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Gakenheimer, R. Zegras, C. 2003. *Travel demand drivers : Mumbai and Chennai, India*. World Bussines Council for Sustainable Development, Geneva. Switzerland.
- Kavanagh, P. 2001. *Rapid Appraisal of Fisheries (Rapfish) Project. Rapfish Software Description (for Microsoft Exel)*. Vancouver: University of British Columbia, Fisheries Centre.
- Kinggudu, T.A. 2009. *Financing Public Transport in Kuala Lumpur, Malaysia : Challenge and Prospect*. Department of Architecture, Faculty of Technology, Makerere University.
- Litman, T. Burwell, D. 2003. *Issues in Sustainable Transportation*. <http://www.vtpi.org>.
- Mardiaman, Sitorus, S.R.P. Wonny, A.R. Abidin, I.S. 2009. *Suatu Kerangka Pemikiran Busway Sebagai Moda Alternatif Transportasi Berkelanjutan di Jakarta*. Simposium XII FSTPT, 14. Nov 2009. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Miller. 2006. *Enviromental Science*. Eleven Edition.
- Mukono HJ. 2003. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Pernapasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Nasrulloh, M. 2010. *Sistem Bus Rapid Transit di Jakarta : Integrasi Perkotaan dan Dampak Lingkungan*. Tesis. Program Magister Manajemen Infrastruktur. Jakarta: Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Numbery F. 2011. *Transportasi dan Perubahan Iklim*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Siregar, S. 2010. *Statistik Deskriptif Untuk Penelitian*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Tamin, O.Z. 2005. *Beberapa Alternatif Pemecahan Masalah Transportasi Perkotaan di Kota-kota Besar Indonesia*. Jakarta.
- The World Bank.1996. *Sustainable Transport: Priorities for Policy Reform*. Washington DC.
- Technical Need Assesment. 2009. *Indonesia Technologi Needs Assesment On Climate Change on Mitigation Action*.
- Wasike, W.S.K. 2001. *Road Infrastructure Policies in Kenya : Historical Trends and Current Challenges*. Kipra Working Paper 1 (1-97).