



RENCANA AKSI MITIGASI EMISI CO₂ DENGAN SKEMA *PARK AND RIDE* DAN LAJUR KHUSUS KORIDOR 2 TRANS MUSI DI KOTA PALEMBANG

Syahril Alzahri

Fakultas Teknik Universitas PGRI Palembang
Jalan Jend A. Yani Lr. Gotong Royong 9/10
Ulu Palembang Sumatera Selatan
Email : syahril_al@yahoo.co.id

Erika Buchari

Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Prabumulih Km. 32 Indralaya
Ogan Ilir Sumatera Selatan
Email : eribas17@gmail.com

AESTRAK

Emisi CO₂ dari transportasi penyumbang 15% emisi dunia, memprioritaskan angkutan umum merupakan salah satu cara mengurangi emisi CO₂. Kehadiran Trans Musi yang merupakan angkutan umum yang nyaman dan aman di Kota Palembang sejak 2010, belum mampu menarik minat pengguna kendaraan pribadi untuk pindah naik Trans Musi, sehingga diperlukan alternatif solusi lain diantaranya penerapan *Park and Ride* dan lajur khusus Trans Musi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui preferensi masyarakat jika di terapkan *Park and Ride* dan lajur khusus Trans Musi, mengetahui emisi CO₂ yang dihasilkan dikawasan Terminal Sako Palembang dan memprediksi serta merencanakan mitigasi CO₂ dengan penerapan *Park and Ride* dan lajur khusus Trans Musi dengan menggunakan metode *Naive* untuk analisa *survey stated preference*. Hasil yang diperoleh, untuk Trans Musi yang dilengkapi fasilitas *Park and Ride* sekaligus Lajur Khusus (*Dedicated Lane*) lebih diminati dibanding Mobil Pribadi dengan persentase sebesar 82,62%. Untuk Trans Musi yang dilengkapi fasilitas *Park and Ride* sekaligus Lajur Khusus (*Dedicated Lane*) lebih diminati dibanding Motor dengan persentase terbesar sebesar 61,41%, dengan biaya perjalanan lebih murah dan waktu perjalanan lebih cepat jika memakai Trans Musi. Untuk *Park and Ride* motor lebih diminati dibanding *Park and Ride* sepeda dengan rating terbesar 79,92%. Emisi CO₂ dikawasan Sako dan Kenten Laut sebesar 21.741,63 ton/tahun. Dengan nilai keandalan potensi perpindahan moda (*moda shift*) sebesar 0,199 di Kota Palembang, jika diterapkan fasilitas *Park and Ride* dan Lajur Khusus Trans Musi maka pada tahun 2015, target optimis pengurangan emisi CO₂ di sepanjang koridor 2 sebesar 59,11ton/hari, target pesimisnya 11,73ton/hari, pada tahun 2020 target optimis pengurangan emisi CO₂ di sepanjang koridor 2 sebesar 88,71ton/hari, target pesimisnya 17,61ton/hari.

Kata Kunci: *Survey Stated Preference, emisi CO₂, Park and Ride (P&R), Lajur Khusus Trans Musi*

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu penumpang emisi CO₂ terbesar. Salah satu upaya mengurangi emisi CO₂ adalah beralih dari penggunaan kendaraan pribadi ke angkutan umum. Upaya pemerintah Kota Palembang untuk menarik minat pengguna kendaraan pribadi baik mobil maupun sepeda motor beralih ke angkutan umum adalah menyediakan angkutan umum yang nyaman dan aman yaitu Trans Musi sejak Februari tahun 2010. Tetapi sampai dengan penelitian ini dilakukan (2012) masyarakat yang menggunakan kendaraan pribadi masih malas untuk pindah ke moda Trans Musi, penyebabnya adalah akses yang sulit, tidak

ekonomis, waktu perjalanan yang tidak efisien dikarenakan jalur Trans Musi masih bercampur dengan jalur kendaraan lain. Untuk mengatasi masalah itu dibutuhkan alternatif pemecahan dengan penyiapan fasilitas *Park and Ride* dan Lajur Khusus (*Dedicated Lane*) bagi Trans Musi, sehingga diharapkan akses menjadi mudah dan waktu yang efisien. Sebelum penyiapan fasilitas tersebut perlu dilakukan survey preferensi menggunakan metode *Stated Preference*, untuk mengetahui respon masyarakat.

Peningkatan penggunaan angkutan umum dan berkurangnya penggunaan mobil pribadi menyebabkan emisi CO₂ dapat berkurang dan bisa membantu mengurangi pemborosan penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang dihasilkan dari kegiatan transportasi. Menurut Agus Martowardojo, Menteri Keuangan RI (2012) subsidi BBM yang dihabiskan pemerintah pada tahun 2012 mencapai 120 Triliun Rupiah, dan diprediksi bisa mencapai 305 Triliun pada tahun 2013. Jika penggunaan BBM dapat ditekan dengan menurunnya penggunaan kendaraan pribadi dengan berpindah ke angkutan umum, maka subsidi BBM tersebut dapat dialihkan untuk lebih meningkatkan infrastruktur angkutan umum massal dan mendorong kebijakan yang menjadikan angkutan umum massal tersebut menjadi prioritas pada sistem transportasi di kota-kota besar di Indonesia.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan preferensi/kesukaan terhadap pemilihan moda dengan pengembangan *park and ride* dan lajur khusus Trans Musi, mengetahui tingkat emisi CO₂ di kawasan Terminal Sako Kota Palembang, dan memprediksi serta merencanakan mitigasi (penurunan) emisi CO₂ dengan pengembangan *park-and-ride* dan lajur khusus Trans Musi. Studi ini dibatasi dengan menggunakan Survey preferensi dalam pemilihan moda dengan Survey *Stated Preference*. Lokasi perhitungan emisi CO₂ akibat transportasi adalah di sekitar Terminal Alang-alang Lebar dan Terminal Sako di Kota Palembang, serta upaya mitigasi emisi CO₂ dibatasi pada skema pengembangan system *park-and-ride* dan penyediaan lajur khusus Trans Musi disepanjang koridor 1 Trans Musi Terminal Alang-alang Lebar Ampera dan koridor 2 Terminal Sako – PIM di Kota Palembang

Survey preferensi dalam pemilihan moda transportasi

Dalam mensurvei suatu preferensi pilihan moda, dikenal ada dua metode pendekatan. Pendekatan pertama adalah *Revealed Preference* (RP). Teknik *Revealed Preference* menganalisis pilihan masyarakat berdasarkan laporan yang sudah ada. Dengan menggunakan teknik statistik diidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan. Teknik *Revealed Preference* memiliki kelemahan antara lain dalam hal memperkirakan respon individu terhadap suatu keadaan pelayanan yang pada saat sekarang belum ada dan bisa jadi keadaan tersebut jauh berbeda dari keadaan yang ada sekarang (*Ortuzar and Willumsen, 2001*).

Kelemahan pada pendekatan pertama ini dicoba diatasi dengan pendekatan kedua yang disebut teknik *Stated Preference* (SP). Teknik SP dicirikan dengan adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetical situation*), yang kemudian disajikan kepada responden. selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu atau bagaimana mereka membuat rating/rangking atau pilihan tertentu didalam satu atau beberapa situasi dugaan. Pada teknik ini peneliti dapat mengontrol secara penuh faktor-faktor yang ada pada situasi yang dihipotesis. Kebanyakan *Stated Preference* menggunakan perancangan eksperimen untuk menyusun alternatif-alternatif yang disajikan kepada responden. Rancangan ini biasanya dibuat *orthogonal*, artinya kombinasi antara atribut yang disajikan bervariasi secara bebas satu sama lain. Keuntungannya adalah bahwa efek dari setiap atribut yang direspon lebih mudah diidentifikasi (*Pearmain et al., 1991*).

Sanko (diterjemahkan Erika Buchari, 2008) mengatakan meskipun banyak faktor yang dipertimbangkan dalam desain eksperimen *Stated Preference*, pembuatan desain statistik adalah faktor yang paling penting. Dari banyak type kuisisioner *Stated Preference*, kitanya fokus pada survey *Stated Preference* berbasis pilihan. Perilaku yang muncul pada pasar aktual selalu berupa pilihan, dan dalam bidang transportasi survey *Stated Preference* berbasis pilihan sering di lakukan.

Dalam membuat alternatif hipotesa yang akan disampaikan kepada responden, menurut *Ortuzar* dan *Willumsen* (1995), pengguna *Stated Preference* disarankan menggunakan desain eksperimen. Desain eksperimen harus memastikan bahwa kombinasi atribut yang disampaikan kepada responden bervariasi tetapi tidak terkait satu dengan yang lainnya. Tujuannya agar hasil dari efek setiap level atribut atas berbagai tanggapan lebih mudah dipastikan.

Desain pilihan dan penyampaianya mempunyai 3 (tiga) tahap :

- ✓ Pilihan level atribut dan kombinasi susunan setiap alternatif (desain eksperimen)
- ✓ Desain penyampaian alternatif (*stimulus presentations*)
- ✓ Spesifikasi respon yang didapatkan dari responden.

Jika jumlah atribut (a) dan jumlah level yang akan diambil (n), menentukan sebuah desain faktorial n^a .

Bus Trans Musi Palembang

Bus Trans Musi adalah salah satu transportasi publik yang ada di Kota Palembang merupakan layanan transportasi penumpang, dengan jangkauan lokal, yang tersedia bagi siapapun dengan membayar biaya/ongkos yang telah ditentukan. Untuk saat penelitian ini dilakukan (2012) Trans Musi belum beroperasi pada jalur khusus yang tetap atau jalur umum potensial yang terpisah dan digunakan secara eksklusif, dan belum sesuai dengan jadwal yang ditetapkan dengan rute atau lini yang didesain dengan perhentian-perhentian tertentu. Jadi dapat dikatakan masih berstatus semi BRT. Saat ini Trans Musi sudah mempunyai 7 koridor.

Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)

Gas Rumah Kaca (GRK) adalah gas di dalam atmosfer yang menyerap dan memancarkan radiasi dalam jangkauan termal inframerah. Proses ini adalah proses dasar dari efek rumah kaca. Gas-gas rumah kaca utama dalam atmosfer bumi adalah uap air, karbon dioksida, metana, nitrous oxide dan Ozon. Karena panas terjebak oleh lapisan Ozon diatas permukaan bumi maka permukaan bumi akan menjadi rata-rata sekitar 33°C (59°F) lebih dingin dari saat ini (wikipedia). Gas CO₂ merupakan hasil pembakaran sempurna bahan bakar minyak bumi maupun batu bara. Pencegahan pengaruh Green House dengan menghindari terjadinya polusi akibat kendaraan bermotor semaksimal mungkin, dan menggunakan bahan bakar yang rendah polusi seperti biodisel dan gas alam. Jerman berhasil menurunkan emisi CO₂ nya sejak tahun 1990an, Jepang sudah menurunkan emisi CO₂ sejak tahun 2001 karena meningkatkan *load factor* dari angkutan umumnya. Dengan meningkatnya jumlah Lalu lintas Harian Rata rata pada suatu jalan, dan km perjalanan kendaraan penumpang, maka dapat diketahui meningkatnya Emisi CO₂ pada jalan tersebut. Perhitungan Emisi CO₂ dari LHR yang ada dapat dilakukan untuk memperoleh berapa besaran Emisi CO₂ yang telah terjadi. Untuk kendaraan non motor menghasilkan *zero emission* CO₂. Metode penghitungan Emisi yang dikenal adalah Metode Analisis Dekomposisi *Kaya* dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Emisi CO}_2 = P * T * E * C$$

Dimana, P= Populasi, T= Intensitas Transportasi (e.g., VMT/capita), E= Intensitas Energy (e.g., MJ/mile), C= Intensitas Carbon (e.g. gCO₂ eq/MJ).

Sehingga besarnya karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh kendaraan adalah

$$\text{Emisi (CO}_2) = 1/\text{fuel economy} \times \text{BJ bahan bakar} \times \frac{\text{Emisi CO}_2 \text{ per satuan berat bahan bakar}}{\text{Jumlah penumpang}}$$

Dimana Berat Jenis = 0,75 (bensin dlm kg/l per km) dan BJ= 0,85 (solar dlm kg/l per km).
Fuel economy = bahan bakar km/L.

Park and Ride dan Lajur Khusus Trans Musi

Rencana aksi mitigasi emisi CO₂ yang dilakukan antara lain adalah optimalisasi Trans Musi dengan menerapkan *Park and Ride* dan lajur khusus Trans Musi. Dari wikipedia, fasilitas *Park-and-Ride* (P&R) adalah fasilitas parkir kendaraan pribadi yang mempunyai koneksi dengan transportasi publik yang memungkinkan penumpang dan orang lain yang ingin bepergian ke pusat kota untuk meninggalkan kendaraan mereka dan transfer ke bis, sistem kereta api atau *carpool* untuk sisa perjalanan mereka. Kendaraan ini disimpan di tempat parkir mobil di siang hari dan diambil ketika pemiliknya kembali. *Park-and-Ride* umumnya terletak di pinggiran kota dari wilayah metropolitan atau di tepi luar kota besar. Tetapi untuk *Park and Ride* sepeda motor dan sepeda bisa diterapkan di daerah ganti (*inter change*) seperti terminal, stasiun dan halte, dan juga dikenal dengan istilah *Bike and Ride*, dan bisa memanfaatkan lahan yang terbatas.

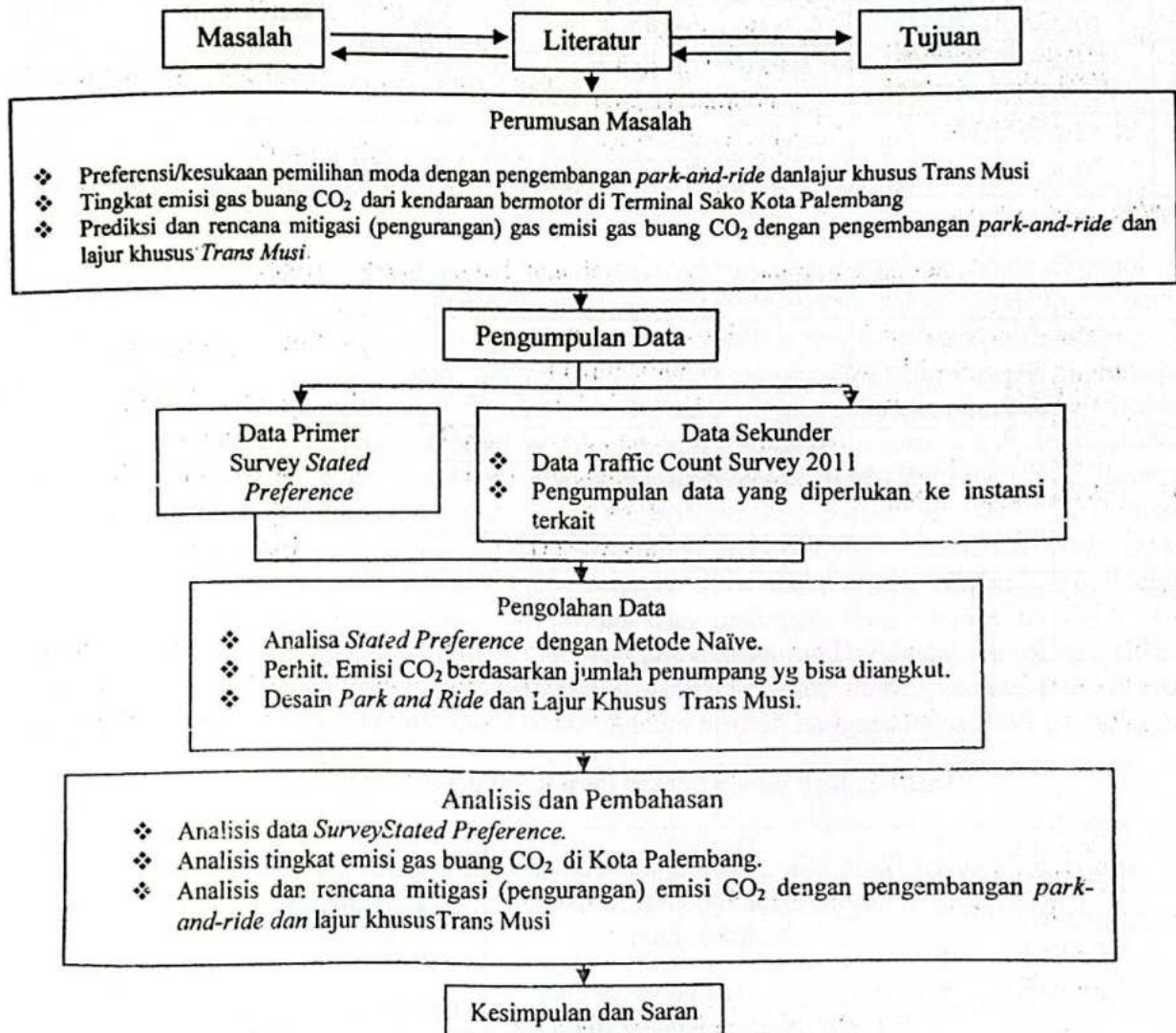
Lajur Khusus Bis (*Dedicated Line*) adalah lajur ruang bis yang terpisah dari lalu lintas lain yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Dinas Perhubungan Kota Bandung, 2006) :

- a. Lajur terpisah dari lajur lalu lintas lainnya dengan marka jalan; tetapi lalu lintas lain dapat menggunakan lajur ini ketika bis pada lajur khusus ini tidak beroperasi,
- b. Pemberian prioritas pada persimpangan
- c. Integrasi moda dilakukan di shelter, dan
- d. Penumpang naik-turun bis hanya di halte

Dengan memisahkan lajur bis dari lalu lintas kendaraan lainnya dan memprioritaskan bis di persimpangan, maka akan memberikan ruang gerak yang lebih bebas pada bis untuk melakukan perjalanannya. Dengan integrasi moda pada halte dan naik dan turun penumpang secara cepat di halte, maka dapat diperoleh manfaat dalam menghemat waktu perjalanan yang akhirnya dapat meningkatkan menarik minat orang menggunakan bis.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 1, dan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Survey Stated Preference

Survey Stated Preference bertujuan mengetahui keinginan dan minat responden untuk naik angkutan umum apabila diterapkan *park and ride* dan Lajur Khusus *busway*. Lokasi survey adalah sepanjang koridor 2 Trans Musi yaitu Terminal Sako – Halte PIM.

Tabel 1. Komponen Biaya Perjalanan dengan Mobil

a	Biaya Perjalanan dengan Mobil Pribadi Langsung	BOK dari rumah ke kantor/tujuan	Rp. 850,- x Jarak (km)
		Biaya Parkir	Rata-rata Rp. 4.000,-
b	Biaya Perjalanan P&R dengan moda busway	BOK dari rumah ke lokasi P&R	Rp. 850,- x Jarak (km)
		Biaya Penitipan Kendaraan (P&R)	Rp. 2.000,- (semurah mungkin/subsidi)
		Tarif Trans Musi (PP)	Rp. 8.000,-

Sumber : pre survey

Tabel 2. Komponen Biaya Perjalanan dengan Sepeda Motor

a	Biaya Perjalanan dengan Sepeda Motor Pribadi Langsung	BOK dari rumah ke kantor/tujuan	Rp. 250,- x Jarak (km)
		Biaya Parkir	Rata-rata Rp. 2.000,-
b	Biaya Perjalanan P&R dengan moda busway	BOK dari rumah ke lokasi P&R	Rp. 250,- x Jarak (km)
		Biaya Penitipan Kendaraan (P&R)	Rp. 1.000,- (semurah mungkin/subsidi)
		Tarif Trans Musi (PP)	Rp. 8.000,-

Sumber : pre survey

Tabel 1 dan 2 menjelaskan komponen-komponen biaya perjalanan yang digunakan untuk desain format survey *stated preference* untuk membandingkan biaya perjalanan dengan menggunakan P&R dibandingkan dengan menggunakan kendaraan pribadi secara langsung.

Tabel 3. Komponen Waktu Perjalanan dengan Mobil

a	Waktu Perjalanan dengan Mobil Pribadi Langsung	Waktu Perjalanan dari rumah ke kantor/tujuan	Jarak (km) / 45 (km/jam)
b	Waktu Perjalanan P&R dengan moda busway	Waktu Perjalanan dari rumah ke lokasi P&R	Jarak (km) / 45 (km/jam)
		Waktu menuju Halte dan menunggu di halte Trans Musi	Rata-rata 10 menit
		Waktu Perjalanan Trans Musi	Jarak (km) / 40 (km/jam)

Sumber : pre survey

Tabel 4. Komponen Waktu Perjalanan dengan Sepeda Motor

a	Waktu Perjalanan dengan Sepeda Motor Langsung	Waktu Perjalanan dari rumah ke kantor/tujuan	Jarak (km) / 60 (km/jam)
b	Waktu Perjalanan P&R dengan moda busway	Waktu Perjalanan dari rumah ke lokasi P&R	Jarak (km) / 60 (km/jam)
		Waktu menuju Halte dan menunggu di halte Trans Musi	Rata-rata 10 menit
		Waktu Perjalanan Trans Musi	Jarak (km) / 40 (km/jam)

Sumber : pre survey

Tabel 3 dan 4 menjelaskan komponen-komponen waktu perjalanan yang digunakan untuk desain format survey *stated preference* untuk membandingkan waktu perjalanan dengan menggunakan P&R dibandingkan dengan menggunakan kendaraan pribadi secara langsung.

Metodologi survey *stated preference* melalui wawancara *face to face* dengan menggunakan kuisioner yang telah ditentukan sebelumnya, yang dilakukan pada masyarakat baik pengguna kendaraan pribadi maupun pengguna angkutan umum untuk mengetahui preferensi mereka jika bus Trans Musi disiapkan fasilitas *Park and Ride* dan Lajur Khusus (*Dedicated Lane*). Analisa *stated preference* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Naive atau metode grafik digunakan dengan pendekatan yang didasarkan pada fakta bahwa desain tiap level dari atribut sering muncul sama-sama dalam desain eksperimen tertentu. Oleh karena itu, beberapa ciri utilitas dari pasangan level atribut tersebut bisa ditentukan dengan menghitung rata-rata (*mean*) nilai ranking, rating dan choice setiap pilihan yang telah dimasukkan dalam level tersebut dan membandingkannya dengan rata-rata (*mean*) yang sama untuk level dan atribut yang lain.

Data Counting Kendaraan

Hasil dari counting kendaraan sesuai dengan jenisnya, dimasukkan kedalam rumus perhitungan emisi CO₂ yang dipakai adalah berdasarkan jumlah penumpang yang bisa diangkut oleh kendaraan, yaitu :

$$= 1/\text{fuel economy} \times \text{BJ bahan bakar} \times \frac{\text{Emisi CO}_2 \text{ per satuan berat bahan bakar}}{\text{Jumlah penumpang}}$$

Jumlah kendaraan sesuai dengan jenisnya dikalikan dengan emisi CO₂ per penumpang per km untuk masing-masing jenis kendaraan tersebut. Jumlah total emisi CO₂ yang dihasilkan masing-masing titik survey dikalikan dengan rata-rata perjalanan untuk Kota Palembang yaitu 6,478 Km (Buchari, 2011).

Prediksi dan perencanaan mitigasi emisi CO₂ dari hasil survey preferensi.

Setelah didapat preferensi pemilihan moda dari 6 game yang menjadi dasar survey *stated preference* maka hasil tersebut di kalikan dengan keandalan survey *stated preference* yaitu perbandingan antara survey terdahulu terhadap preferensi pemilihan busway di kota Palembang dengan realitas sekarang. Dari hasil perbandingan itu diketahui potensi pengurangan emisi CO₂ yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan analisis Survey *Stated Preference*

Data *Stated Preference* merupakan data yang membandingkan antara moda atau fasilitas baru yang akan direncanakan dan moda lama yang sudah ada di Kota Palembang. Modayang adadalam hal ini adalahMusiTransdengan kondisi yang ada(2012)danmoda atau fasilitas baru yang digunakan sebagai objek survey adalah Trans Musi yang menggunakan sistem *Park and Ride* dan Lajur khusus (*Dedicated Lane*) selain itu jugadicoba membandingkanTrans Musi jika dilengkapi P&R saja dengan Trans Musi jika dilengkapi P&R sekaligus *Dedicated Lane*dan alternative fasilitasP&RadalahP&RSepedadanP&RMotor.

Adapun game yang dilakukan terdiri dari 6 (enam) game seperti ditunjukkan padatabel5 dibawah ini.

Tabel. 5. Game yang dilakukan pada penelitian

Game	Alternatif	
1	Mobil Pribadi	Trans Musi + P&R
2	Mobil Pribadi	Trans Musi + P&R+ <i>Dedicated Lane</i>
3	Sepeda Motor	Trans Musi + P&R
4	Sepeda Motor	Trans Musi + P&R+ <i>Dedicated Lane</i>
5	Trans Musi + P&R	Trans Musi + P&R+ <i>Dedicated Lane</i>
6	P&RSepeda di halte	P&RMotor di halte

Desain faktorial dari alternatif-alternatif dengan dua atribut yang masing-masing mempunyai dua level, masing-masing level atribut kita kombinasikan, masing-masing kombinasi kita namakan skenario digambarkan sebagai berikut :

Tabel. 6. Skenario yang dilakukan pada penelitian

Pilihan	Atribut	Skenario	
		Kendaraan Pribadi	Trans Musi + fasilitas baru (<i>P&R dan/atau Dedicated Lane</i>)
1	Waktu Perjalanan Ongkos	Cepat Mahal	Cepat Murah
2	Waktu Perjalanan Ongkos	Cepat Mahal	Lambat Murah
3	Waktu Perjalanan Ongkos	Lambat Mahal	Cepat Murah
4	Waktu Perjalanan Ongkos	Lambat Mahal	Lambat Murah

Dari survey *stated preference* yang dilakukan terhadap responden pada seluruh halte Transmusi koridor dua diketahui bahwa keinginan responden terhadap sistem yang baru yaitu *Park and Ride* sangat besar, terutama bagi pengguna kendaraan mobil pribadi. Namun pada pengendara motor, umumnya masih memilih menggunakan motor itu sendiri menuju tujuan dibandingkan untuk memarkirkan kendaraannya tempat parkir kendaraan (*Park and Ride*) yang direncanakan pada halte, terminal atau lahan kosong disekitarnya. Adapun respon terhadap angkutan Transmusi dengan *Park and Ride* yang dikombinasikan dengan lajur khusus (*Dedicated Lane*) lebih besar ketimbang menggunakan angkutan Transmusi dengan *Park and Ride* saja. Dari masing-masing game hasil preferensi dengan rating terbesar adalah pada opsi 3, dimana Trans Musi yang mempunyai harga yang lebih murah dan waktu perjalanan yang lebih cepat. Hasil preferensinya terlihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Rekap hasil preferensi dengan rating tertinggi (opsi 3) .

Game	Kendaraan Pribadi		Fasilitas Trans Musi	
	Motor	Mobil	P&R	P&R + <i>Dedicated Lane</i>
1		20,13%	79,87%	
2		17,38%		82,62%
3	42,04%		57,96%	
4	38,59%			61,41%
5			9,21%	90,79%

Sumber: survey (2012)

Dari tabel 7 diatas, terlihat preferensi responden terhadap skema Trans Musi yang dilengkapi *Park and Ride* sekaligus Lajur Khusus (*Dedicated Lane*) sangat besar, pada game 5 yang membandingkan skema yaitu Trans Musi dengan *Park and Ride* saja atau memilih skema Trans Musi dengan *Park and Ride* dan *Dedicated Lane* maka responden lebih memilih skema kedua yaitu Trans Musi dengan *Park and Ride* dan *Dedicated Lane*. Hasil survey *stated preference* potensi (rating) terbesar terjadi pada pilihan 3 yaitu jika Trans Musi dengan fasilitas *Park and Ride* memerlukan perjalanan 60 menit sedangkan Trans Musi dengan fasilitas *Park and Ride* dan *Dedicated Lane* hanya membutuhkan perjalanan 30 menit yaitu sebesar 90,79%. maka skema iri menjadi pilihan untuk diterapkan dalam upaya mitigasi Emisi CO₂ di Kota Palembang.

Untuk game 6 dimana respon pilihan terhadap jenis *Park and Ride* sepeda dan sepeda motor, rata-rata para responden lebih memilih *Park and Ride* sepeda motor untuk semua opsi, salah satu penyebabnya adalah karena kepemilikan sepeda motor lebih besar dari pada sepeda (Buchari, 2011). Untuk itu perlu diupayakan kepemilikan dan penggunaan sepeda di Kota Palembang dapat ditingkatkan.

Tingkat Emisi CO₂ di Kawasan Terminal Sako (*Do Nothing*)

Dari hasil perhitungan *counting* kendaraan didapat jumlah kendaraan sesuai dengan klasifikasi kendaraan, kemudian dengan menggunakan rumus perhitungan emisi CO₂ berdasarkan jumlah penumpang yang bisa diangkut oleh kendaraan, yaitu :

= $1/\text{fuel economy} \times \text{BJ bahan bakar} \times \frac{\text{Emisi CO}_2 \text{ per satuan berat bahan bakar}}{\text{Jumlah penumpang}}$, maka didapat emisi CO₂ per km kendaraan. Rekapitulasi emisi CO₂ yang dihasilkan dikalikan dengan rata-rata perjalanan masyarakat Palembang yaitu sebesar 6,478 km (Buchari, 2011) didapat berat Emisi CO₂ sebagai berikut :

Tabel 8. Emisi CO₂ di Wilayah Kenten+sako

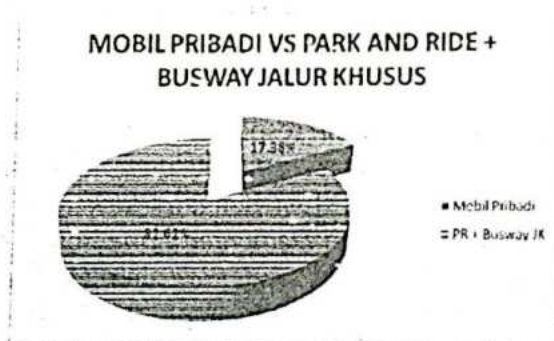
No	Lingkup Wilayah	Emisi CO ₂ gr/km	Rata-rata Perjalanan	Emisi CO ₂	
				gr/hari	Ton /hari
1	Kenten Laut & Sako	9.195.139	6,478	59.566.109	59,57

Sumber: Pengolahan Data (2012)

Prediksi Pengurangan Emisi CO₂

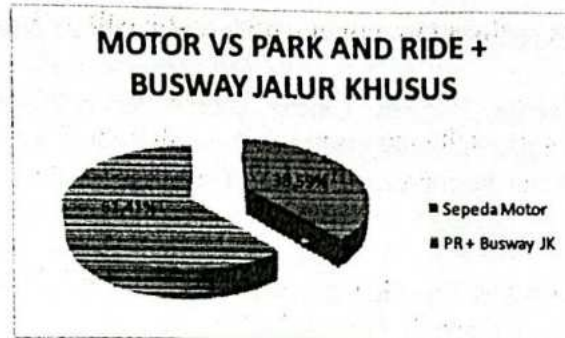
1. Penambahan Fasilitas *Park and Ride* dan Lajur Khusus (*Dedicated Lane*)

Dari survey *Stated Preferences* (game 2) dengan ditambahnya fasilitas *Park and Ride* dan Lajur khusus Trans Musi (*Dedicated Lane*) potensi terbesar perpindahan responden dari mobil pribadi ke moda Trans Musi adalah sebesar 82,62%, pada *choice game 3*, yaitu waktu perjalanan Mobil Pribadi 50 menit versus Trans Musi dengan waktu perjalanan 40 menit, seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Preferensi antara Mobil Pribadi Vs Trans Musi + *Dedicated Lane* + *Park and Ride*
 Sumber: Pengolahan Data (2012)

Untuk moda transportasi sepeda motor, dari survey *Stated Preferences* (game 4) dengan ditambahnya fasilitas *Park and Ride* dan Lajur khusus Trans Musi (*Dedicated Lane*) potensi terbesar perpindahan responden dari sepeda motor ke moda Trans Musi adalah sebesar 61,41%, pada *choice game 3*, yaitu waktu perjalanan Sepeda Motor 50 menit versus Trans Musi dengan waktu perjalanan 30 menit, seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Preferensi antara Sepeda Motor Vs Trans Musi + *Dedicated Lane* + *Park and Ride*
 Sumber: Pengolahan Data (2012)

2. Keandalan Potensi Perpindahan Moda

Berdasarkan survey *State Preference* terdahulu yang telah dilakukan oleh Rhaptyalyani pada tahun 2007 di Kota Palembang, dimana ada pilihan moda baru Busway dan Mobil Pribadi, menghasilkan pilihan 71,28% responden yang mau pindah ke moda baru busway tersebut. Namun hasil survey 2011, setelah busway benar-benar direalisasikan, jumlah pengguna Trans Musi (busway) rata-rata sebesar 14,15% dari pengguna kendaraan penumpang di Palembang. Jadi keandalan survey *Stated Preference* untuk pilihan moda busway dan kendaraan pribadi di Kota Palembang adalah $14,15\%/71,28\% = 0,199$.

Tabel 9. Potensi Perpindahan dari Kendaraan Pribadi ke Moda Trans Musi dengan Penambahan *Park and Ride* dan Lajur Khusus Trans Musi

No	Moda Awal	Potensi optimis	Keandalan	Potensi pesimis
1	Mobil Pribadi	82,62%	0,199	16,4%
2	Motor	61,41	0,199	12,19%

Sumber: Pengolahan Data (2012)

Dari tabel 9. diatas, menunjukkan potensi optimis perpindahan moda dari kendaraan pribadi ke BRT Trans Musi yang didapat dari survey *Stated Preference* dan potensi pesimis yang didapat dengan mengalikan potensi optimis dan keandalan potensi perpindahan moda ke Trans Musi (busway).

Dengan demikian dapat di prediksi potensi reduksi emisi CO₂ dengan penambahan fasilitas P&R dan *Dedicated Lane* di koridor 2 Trans Musi sebagai berikut :

Tabel 10. Prediksi potensi pengurangan CO₂ dengan penambahan fasilitas *Park and Ride* dan *Dedicated Lane* Koridor 2 Trans Musi.

No	Lingkup Wilayah	Reduksi Emisi CO ₂		Target
		gr /hari	Ton /hari	
1	Koridor 2 Trans Musi	34.439.003	34,44	Optimis
		6.837.266	6,84	Pesimis

Sumber: Pengolahan Data (2012)

3. Prediksi Pertumbuhan kendaraan dan emisi yang dihasilkan tahun 2015 dan tahun 2020

Dengan menggunakan Metode Regresi Linear antara pertumbuhan jumlah penduduk Palembang dan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Palembang didapat prediksi pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor,emisi CO₂ dan target untuk tahun 2015 dan tahun 2020.

Tabel 11. Target pengurangan CO₂ dengan penambahan fasilitas *Park and Ride* dan *Dedicated Lane* di Koridor 2 Trans Musi.

No	Lingkup Wilayah	Tahun		Target
		2015 (T/hr)	2020 (T/hr)	
1	Koridor 2 Trans Musi	59,11	88,71	Optimis
		11,73	17,61	Pesimis

Sumber: Pengolahan Data (2012)

KESIMPULAN

- (1) Dari analisa *stated preference*, pada game 5 yang membandingkan skema yaitu Trans Musi dengan *Park and Ride* saja atau memilih skema Trans Musi dengan *Park and Ride* dan *Dedicated Lane* maka responden lebih memilih skema kedua yaitu Trans Musi dengan *Park and Ride* dan *Dedicated Lane*. Hasil survey *stated preference* potensi (rating) terbesar terjadi pada choice game ke 3 yaitu jika Trans Musi dengan fasilitas *Park and Ride* memerlukan perjalanan 60 menit sedangkan Trans Musi dengan fasilitas *Park and Ride* dan *Dedicated Lane*nya membutuhkan perjalanan 30 menit yaitu sebesar 90,79%. Maka diambil kebijakan skema Trans Musi dengan *Park and Ride* dan *Dedicated Lane* sebagai upaya mitigasi emisi CO₂.
- (2) Tingkat emisi CO₂ dari kendaraan bermotor dapat diketahui dari hasil *Traffic counts survey* dan perhitungan berdasarkan jumlah penumpang yang bisa diangkut. Di Terminal Sako dan ruas Kenten Laut Palembang dari total kendaraan sebanyak mencapai 86.979 kendaraan per hari, menghasilkan emisi CO₂ mencapai 59,57 ton per hari atau mencapai 21.741,63 ton per tahun
- (3) Prediksi dan rencana mitigasi (pengurangan) emisi CO₂ :
 - ✓ Prediksi reduksi emisi CO₂ yang bisa dihasilkan jika aksi mitigasinya dengan menyiapkan fasilitas *Park and Ride* sekaligus Lajur Khusus Trans Musi. Pada tahun 2015 sepanjang koridor 2 Trans Musi prediksi optimis reduksi emisi CO₂ sebesar 59,11ton per hari, prediksi pesimis nya sebesar 11,73ton/hari. Pada tahun 2020 sepanjang koridor 2 Trans Musi prediksi optimis reduksi emisi CO₂ 88,71ton per hari, prediksi pesimisnya sebesar 17,61ton/hari.
 - ✓ Fasilitas *Park and Ride* mobil, sepeda motor dan sepeda dapat disiapkan di terminal Terminal Sako tetapi perlu ditambah dengan pembebasan lahan kosong disekitar terminal. Untuk di halte-halte yang masih memiliki lahan yang cukup bisa direncanakan *Park and Ride* atau *Bike and Ride* untuk sepeda motor dan sepeda.

- ✓ Fasilitas Lajur Khusus Trans Musi direncanakan hanya pada jalan arteri yang mempunyai 3 lajur dalam satu arah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik., 2010. *Palembang Dalam Angka 2010*. Palembang.
- Buchari, Erika dan Busyro., Altiansyah, 2010, *Penurunan emisi gas CO₂ melalui pengembangan penggunaan sepeda di kawasan Ampera – Jakabaring*, simposium FSTPT XIV, Universitas Riau, Riau.
- Buchari, Erika dan Rhapsalyani., 2007, *Penggunaan Smart Card pada angkutan umum*, Simposium FSTPT X, Universitas Tarumanegara, Jakarta.
- Cangkulhejo.blogspot.com, 2010, *Berapa banyak karbon dioksida yang kalian sumbangkan pada lingkungan, (diakses 1 Juli 2012)*
- Californian Transportation, 2010. *Park and Ride Program Resource Guide 2010*. California. Divission of Mass Transportation.
- Departemen Perhubungan, 1998. *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*. Jakarta. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat .
- Departemen Perhubungan, 2011. *Laporan Akhir Rencana Induk Transportasi Kota Palembang*, Jakarta . Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Departemen Lingkungan Hidup, 2010. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.12 tahun 2010 tentang Pedoman Inventarisasi Data Mutu Udara Ambien dan Sumber Pencemar Udara*, Kementerian Lingkungan Hidup RI, Jakarta.
- Jinca M.Y. dkk. 2009. *Pencemaran Udara Karbon Monoksida dan Nitrogen Oksida Akibat Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Padat Lalu Lintas di Kota Makassar*. Simposium XII FSTPT, Universitas Krieten Petra Surabaya, 14 November 2009.
- Kusuma et al., (2010). *Studi Kontribusi Kegiatan Transportasi Terhadap Emisi Karbon di Surabaya Bagian Barai*, 2010. Tugas Akhir. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Makhyani et al., (2009). *Pencemaran Udara Karbon Monoksida dan Nitrogen Oksida Akibat Kendaraan Bermotor pada Ruas Jalan Padat lalu Lintas di Kota Makassar*. Simposium FSTPT XII, Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Miro, Fidel., 2005. *Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Morlok, Edward K., 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Ortuzar, J. de D dan Willumsen. L.G., 1995. *Modelling Transport*, Jhon Wiley & Sons Ltd., United Kingdom.
- Penalosa, Enrique., 2005, *Peran Transportasi dalam Kebijakan Perkembangan Perkotaan*, GTZ, Jakarta.
- Riduwan., 2009. *Rumus dan Data Dalam Analisis Statiska*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sanko, Nobuhiro. 2002. *Panduan Desain Ekperimen Stated Preference*. Terjemahan oleh Buchari, Erika. Ecole Nationale des Ponts et Chaussees.
- Santoso, W.H., 2011, *Peranan Bus Trans Musi Dalam Penataan Sarana Transportasi Publik Darat di Kota Palembang*. Skripsi Program Administrasi Negara Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sriwijaya (tidak dipublikasikan).
- Tamin, Ofyar Z. 2008. *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. Bandung : Penerbit ITB.
- Wahyuni, Yuyun., 2011, *Dasar-dasar Statistik Deskriptif*, Yogyakarta : Penerbit Nuha Medika.