

POTENSI PENERAPAN *CAMPUS TRANSPORT MANAGEMENT* DI UNIVERSITAS KRISTEN PETRA UNTUK MENGURANGI POLUSI UDARA

Rudy Setiawan, ST., MT.

Staf Pengajar Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan

Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131

Surabaya, 60236

(P):031-2983390 (F):031-8417658

rudy@peter.petra.ac.id

Abstrak

Penggunaan mobil pribadi sebagai moda transportasi utama dari dan menuju kampus Universitas Kristen Petra berdampak pada peningkatan kebutuhan lahan parkir dan kepadatan lalu lintas pada beberapa ruas jalan disekitar kampus. Tingginya tingkat penggunaan mobil pribadi di UK Petra berdampak pada pula pada tingginya tingkat polusi udara yang diakibatkan oleh emisi gas CO₂. Tujuan dari penulisan makalah ini adalah memberikan gambaran upaya yang dapat dilakukan melalui penerapan berbagai program Campus Transport Management (CTM) di UK Petra sebagai salah satu solusi alternatif untuk mengurangi polusi udara dengan mengurangi penggunaan mobil pribadi. Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu diketahui bahwa penerapan berbagai program CTM (parking management, carpool, dan vanpool) di UK Petra dapat mengurangi penggunaan mobil pribadi antara 582 s/d 1.594 mobil per hari. Untuk memperkirakan jumlah polutan dan laju penggunaan BBM akibat perubahan jumlah penggunaan mobil pribadi jika berbagai program CTM diterapkan di UK Petra, dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode yang dibuat oleh United States Environmental Protection Agency (EPA420-F-05-022). Berdasarkan analisa dapat disimpulkan bahwa penerapan berbagai program CTM di UK Petra tidak hanya berpotensi mengurangi penggunaan mobil pribadi yang berarti mengurangi kebutuhan lahan parkir dan kemacetan lalu lintas, melainkan juga dapat mengurangi emisi CO₂ antara 17,8% hingga 48,9%.

Kata kunci: *Polusi udara, Campus Transport Management.*

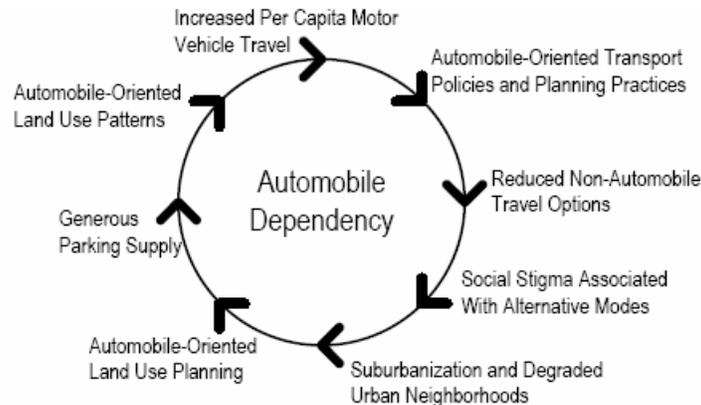
1. PENDAHULUAN

Penggunaan mobil pribadi sebagai moda transportasi utama dari dan menuju kampus berdampak pada peningkatan kebutuhan lahan parkir dan kepadatan lalu lintas pada beberapa ruas jalan disekitar kampus Universitas Kristen Petra (UK Petra). Setidaknya ada sekitar 3.000 mobil per hari selama warga kampus beraktifitas pada hari Senin s/d Jumat, jumlah tersebut diperkirakan lebih besar lagi karena belum termasuk jumlah mobil yang parkir di luar lahan kampus (lahan parkir milik warga).

Menambah luas lahan parkir merupakan salah satu solusi alternatif untuk mengatasi peningkatan kebutuhan parkir (Setiawan, 2005), demikian pula dengan pelebaran jalan dapat meningkatkan kelancaran lalu lintas. Namun jika hanya kedua hal tersebut yang dilakukan (*supply-oriented*) maka solusi yang dihasilkan hanya bersifat jangka pendek dan tidak efektif selama jumlah ketergantungan pada mobil pribadi (*automobile dependency*) terutama kategori

Single Occupancy Vehicle atau satu mobil hanya berisi satu orang, masih cukup tinggi (Matsumoto,1998, Litman, 1999, Strauss, s.a.).

Tingginya tingkat ketergantungan terhadap mobil pribadi sebenarnya merupakan kecenderungan yang sudah berlangsung selama abad terakhir, yaitu terjadinya siklus berulang peningkatan perjalanan dengan menggunakan mobil pribadi, pengurangan pilihan moda alternatif, kebijakan tata-guna lahan dan pembangunan prasarana yang semakin berorientasi kepada pengguna mobil pribadi semakin mendorong tingginya tingkat ketergantungan terhadap mobil pribadi pada sebagian besar komunitas di seluruh dunia. Gambar 1 memperlihatkan ilustrasi dari siklus tersebut (OTE, 2005).



Gambar 1 Siklus Ketergantungan Terhadap Mobil Pribadi (Online Transportation Encyclopedia, 2005)

Selain menimbulkan permasalahan kelancaran lalu lintas dan ketersediaan lahan parkir, tingginya tingkat penggunaan kendaraan bermotor pada suatu wilayah berdampak pada pula pada tingginya tingkat polusi udara yang diakibatkan oleh emisi gas CO₂.

Menurut Transport for London Surface Advisory Panel, upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi CO₂ dari kendaraan pribadi diantaranya adalah:

- Penerapan *Transport Demand Management* (TDM), pembuatan fasilitas bagi pejalan kaki dan kendaraan tak bermotor,
- Penerapan *road user charging*,
- Perubahan perilaku dalam berkendara (*acceleration/deceleration*),
- Penggunaan bahan bakar ramah lingkungan (*biofuels*),
- Penggunaan kendaraan ramah lingkungan (*Low carbon vehicles*).

Sehingga perlu dilakukan upaya untuk merubah perilaku dalam penggunaan kendaraan pribadi, karena sekecil apapun perubahan tersebut dapat memberikan dampak yang besar terhadap perubahan iklim. Sebagai ilustrasi, penggunaan kendaraan umum sebesar 5% dari total perjalanan yang dilakukan oleh seseorang untuk setiap hari, dapat mengurangi hingga 35 juta ton gas CO₂ (www.eesi.org)

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah memberikan gambaran upaya yang dapat dilakukan melalui penerapan *Campus Transport Management* di UK Petra sebagai salah satu solusi alternatif untuk mengurangi polusi udara dengan mengurangi penggunaan mobil pribadi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Dampak Transportasi Terhadap Polusi Udara

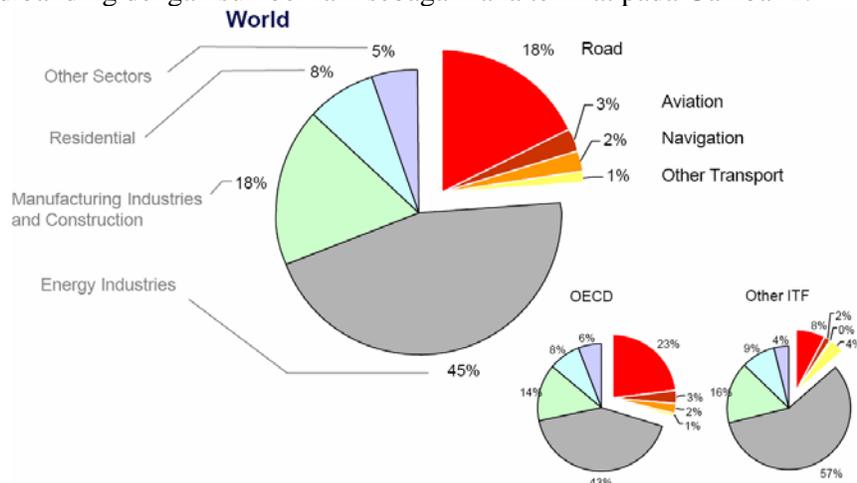
Menurut *U.S. Environmental Protection Agency (EPA)* terdapat empat macam polutan yang dihasilkan oleh moda transportasi sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis Polutan Yang Dihasilkan Moda Transportasi dan Dampaknya

Polutan	Dampak
Hydrocarbons (HC)	Kabut asap, kandungan racun dalam udara
Carbon Monoxide (CO)	Gas beracun
Nitrogen Oxides (NO _x)	Kabut asap, hujan asam
Carbon Dioxide (CO ₂)	Pemanasan global

Menurut Zamurs (2005) terdapat empat macam gas yang mengakibatkan efek rumah kaca, yaitu: Carbon Dioxide (CO₂), Nitrogen Oxide (NO_x), Methane (CH₄), dan Halocarbons (HCFCs, CFCs). Dari keempat jenis gas tersebut, gas CO₂ adalah yang terbanyak dihasilkan dari pengoperasian moda transportasi.

Emisi gas CO₂ dari sektor transportasi memberikan kontribusi polusi udara yang cukup signifikan dibanding dengan sumber lain sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

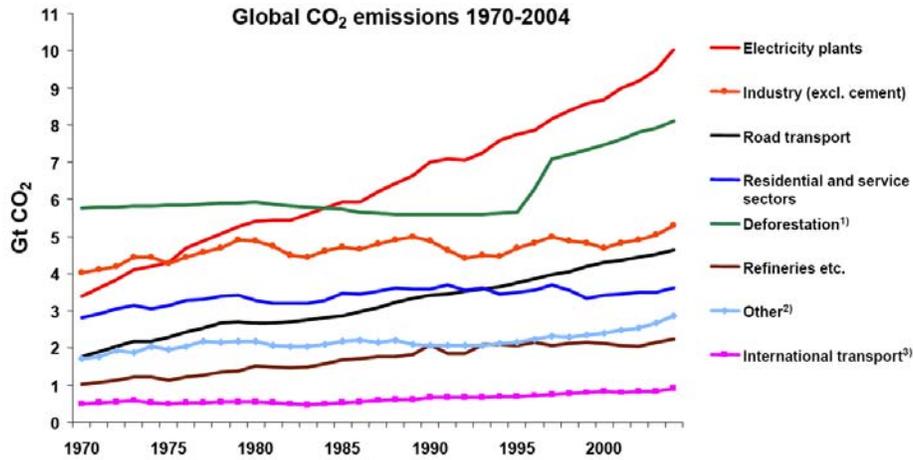


Gambar 2 Persentase Kontribusi Emisi CO₂ Dari Sektor Transportasi (Short, J., 2007)

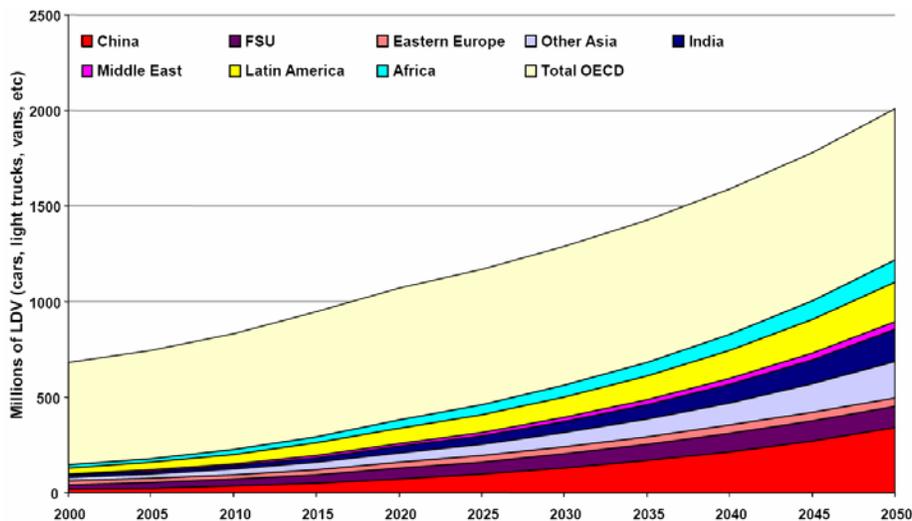
Pada Gambar 3 terlihat bahwa trend peningkatan emisi CO₂ dari sektor transportasi menempati peringkat keempat hingga tahun 2004. Kondisi tersebut diperkirakan akan menjadi semakin buruk mengingat prediksi laju pertumbuhan kendaraan di dunia sampai dengan tahun 2050 sebagaimana terlihat pada Gambar 4.

2.2 Sustainable Transportation

Untuk mengatasi permasalahan transportasi perlu diupayakan suatu solusi yang optimal, yang memberikan manfaat sebanyak mungkin namun menimbulkan dampak seminimal mungkin; hal tersebut hanya dapat tercapai jika memenuhi konsep *sustainable transportation* atau transportasi berkelanjutan (Toor, 2004).



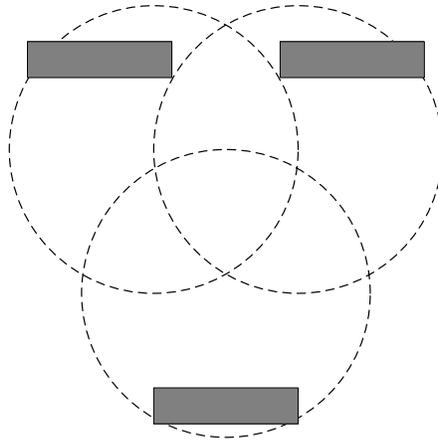
Gambar 3 Trend Peningkatan Emisi CO₂ Secara Global Tahun 1970-2004 (Short, J., 2007)



Gambar 4 Prediksi Peningkatan Jumlah Kendaraan Bermotor Dunia Tahun 2000-2050 (Short, J., 2007)

Center for Sustainable Development (1997) mendefinisikan sistem transportasi yang berkelanjutan (*sustainable transportation*) sebagai suatu system yang menyediakan akses terhadap kebutuhan dasar individu atau masyarakat secara aman dan dalam cara yang tetap konsisten dengan kesehatan manusia dan ekosistem, dan dengan keadilan masyarakat saat ini dan masa mendatang. Terjangkau secara finansial, beroperasi secara efisien, menyediakan alternatif pilihan moda, dan mendukung laju perkembangan ekonomi. Membatasi emisi dan buangan sesuai dengan kemampuan absorpsi alam, meminimumkan penggunaan energi dari sumber yang tak terbarukan, menggunakan komponen yang terdaur ulang, dan meminimumkan penggunaan lahan serta memproduksi polusi suara sekecil mungkin.

Gambar 5 memperlihatkan Interaksi antar elemen dalam suatu sistem transportasi yang berkelanjutan.



Gambar 5 Interaksi Antar Elemen Dalam Suatu Sistem Transportasi Yang Berkelanjutan

2.3 Transport Demand Management (TDM)

Transportation Demand Management (TDM) yang juga dikenal dengan sebutan “*mobility management*” meliputi semua metode yang dapat meningkatkan pemanfaatan fasilitas dan sarana transportasi yang telah ada dengan lebih efisien dengan mengatur atau meminimalisasi pemanfaatan kendaraan bermotor dengan mempengaruhi perilaku perjalanan yang meliputi: frekuensi, tujuan, moda dan waktu perjalanan (Tanariboon, 1992 dan OTE, 2002a).

Tujuan utama dari TDM adalah untuk mengurangi jumlah kendaraan yang menggunakan sistem jaringan jalan dengan menyediakan berbagai pilihan mobilitas (kemudahan melakukan perjalanan) bagi siapa saja yang berkeinginan untuk melakukan perjalanan. (Noboru Harata, 1994 dan Zupan, s.a)

Adapun tujuan umum dari TDM adalah: meningkatkan efisiensi pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan menyediakan aksesibilitas yang tinggi dengan cara menyeimbangkan antara permintaan dan sarana penunjang yang tersedia, penghematan penggunaan bahan bakar dan waktu tempuh perjalanan secara lebih efisien. Dengan kata lain program TDM berusaha untuk memaksimalkan jumlah pergerakan penumpang bukan kendaraan (Strauss, s.a.).

2.4 Campus Transport Management (CTM)

Campus Transport Management (CTM) merupakan penerapan TDM pada lingkungan kampus. Program CTM berusaha meningkatkan pilihan dalam transportasi dan mengurangi banyaknya perjalanan dengan menggunakan mobil yang dilakukan oleh mahasiswa pada lingkungan kampus. (OTE, 2002b) Penerapan program CTM memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

- Mampu mengurangi jumlah perjalanan menggunakan kendaraan pribadi sebesar 10-30%
- Mengurangi kebutuhan lahan parkir dan masalah kemacetan lalu lintas di sekitar lingkungan kampus.
- Memberikan keamanan dan ketenangan yang lebih baik serta mengurangi konflik dengan warga sekitar.
- Peningkatan kualitas kesehatan lingkungan.

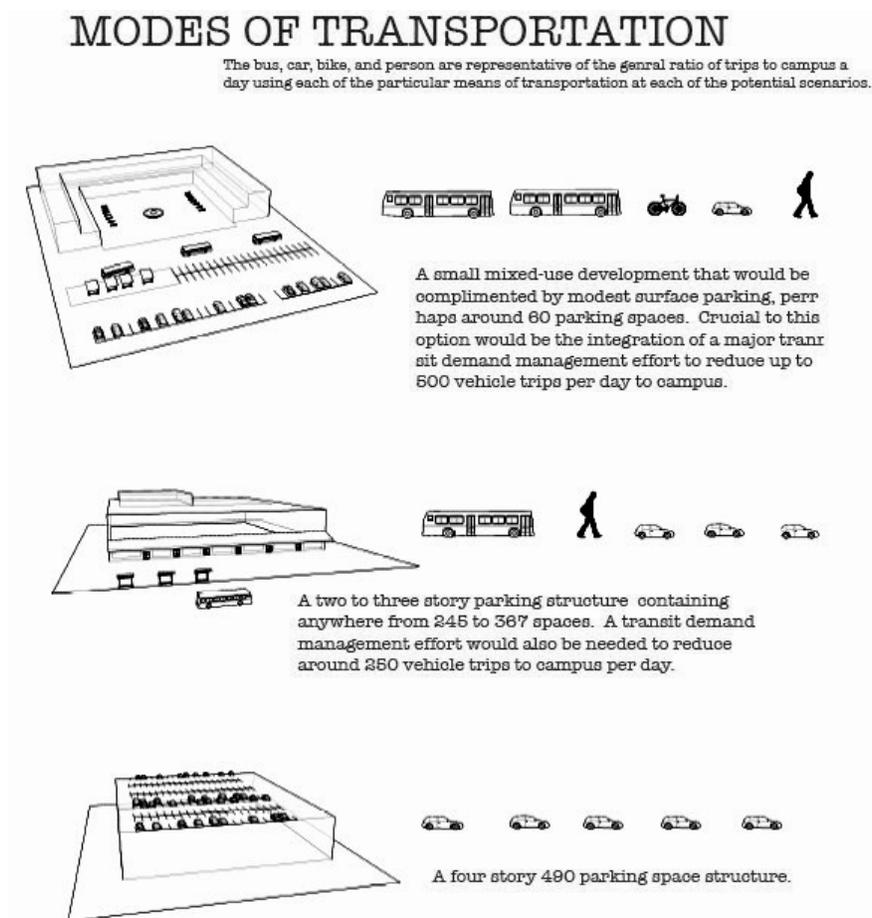
Salah satu program dalam CTM adalah *Ridesharing*, yaitu penggunaan satu kendaraan secara bersama-sama untuk lebih dari satu orang penumpang yang memiliki tujuan dan jadwal kegiatan yang sama.

Ridesharing secara garis besar dibagi dalam dua macam yaitu: *carpool* dan *vanpool*. *Carpool* adalah penggunaan mobil pribadi oleh lebih dari satu orang dengan pengaturan jadwal dan biaya ditentukan oleh mereka yang melakukan *carpool*. Sedangkan *vanpool* menggunakan kendaraan yang mempunyai kapasitas angkut lebih banyak, dan umumnya ada pihak yang mengelola biaya maupun jadwal perjalanan (OTE, 2006).

Program *ridesharing* bertujuan untuk mendorong pelaku perjalanan untuk melakukan peralihan moda transportasi, dari membawa mobil sendiri menjadi berbagi satu mobil dengan beberapa orang yang memiliki kesamaan tujuan dan jadwal kegiatan.

Program tersebut sejalan dengan konsep *mixed-used development* pada suatu sistem transportasi kampus sebagaimana terlihat pada Gambar 6, dimana pelaku perjalanan diberikan berbagai pilihan moda transportasi selain mobil pribadi, beserta dengan fasilitas pendukungnya.

Sehingga pihak universitas tidak hanya menyediakan dan menambah fasilitas parkir bagi pengguna mobil, namun juga menyediakan fasilitas pendukung bagi moda transportasi yang lain, semisal trotoar untuk pejalan kaki, dan halte untuk *shuttle bus* dari kampus ke tempat transit (lahan parkir, shelter kereta komuter, mall).



Gambar 6 Dampak Penerapan Konsep Mixed-Use Development Terhadap Moda Transportasi (Greener Transportation on Campus, 2007)

2.5 Potensi Penerapan CTM di Universitas Kristen Petra

Penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa potensi penerapan CTM untuk mengurangi penggunaan mobil pribadi di UK Petra cukup besar (Setiawan, 2004, 2006, 2007).

Jika seandainya *Parking Management* diterapkan di UK Petra, melalui pemberian insentif berupa *preferential parking space* (jarak lahan parkir lebih dekat ke gedung kuliah, kepastian mendapat petak parkir pada saat jam sibuk) bagi mereka yang bersedia menggunakan satu mobil secara bersama-sama (*High Occupancy Vehicle*) dan dis-insentif (lahan parkir terletak di luar kampus, tidak ada kepastian mendapat petak parkir pada saat jam sibuk) bagi mereka yang bersikeras untuk menggunakan satu mobil sendirian (*Single Occupancy Vehicle*), maka diperkirakan dapat mengurangi penggunaan mobil pribadi hingga 582 mobil/hari (Setiawan, 2004).

Estimasi pengurangan penggunaan mobil pribadi sebanyak 796 mobil/hari dapat dicapai jika *Ridesharing* diterapkan UK Petra dengan memberikan berbagai insentif menarik (biaya parkir lebih murah atau bahkan gratis, tersedia fasilitas *guaranteed ride home* yang merupakan jaminan ketersediaan moda transportasi pengganti jika mendadak harus pulang diluar jadwal yang telah disepakati) bagi para pelaku *carpool* (Setiawan, 2006).

Sedangkan jika skenario penerapan fasilitas antar jemput (*vanpool*) di UK Petra yang dikelola secara profesional dan ditunjang dengan berbagai fasilitas kenyamanan (kendaraan ber-AC, adanya pusat layanan pengaturan jadwal perjalanan) serta subsidi biaya antara 25-50% diperkirakan akan berdampak terhadap pengurangan penggunaan mobil pribadi hingga sebanyak 1.594 mobil/hari (Setiawan, 2007)

3. METODOLOGI

Jumlah polutan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan laju penggunaan bahan bakar (BBM) dipengaruhi oleh banyak faktor. *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA) telah mengembangkan berbagai model komputasi untuk memperkirakan jumlah polutan dan laju penggunaan BBM berbagai jenis kendaraan bermotor yang dinyatakan dalam rata-rata polutan dan penggunaan BBM pertahun (United States Environmental Protection Agency, EPA420-F-05-022).

Tabel 2 memperlihatkan contoh tabulasi perhitungan untuk memperkirakan jumlah polutan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan laju penggunaan BBM untuk mobil penumpang (*passenger car*) sesuai dengan metode yang ditetapkan oleh United States Environmental Protection Agency (EPA420-F-05-022).

Tabel 2 Metode Perhitungan Perkiraan Jumlah Polutan Yang Dihasilkan Mobil Penumpang Dalam Satu Tahun Berdasarkan Metode EPA420-F-05-022

Polutan	Amount ^b	Miles ^c	Calculation	Pollution/Fuel Consumption ^d
Hydrocarbons (HC)	2,9 grams (g)	12,500	2,9 g/mi x 12,500 mi x 1 lb/454g	80 pounds
Carbon Monoxide (CO)	22 grams	12,500	22 g/mi x 12,500 mi x 1 lb/454g	606 pounds
Nitrogen Oxides (NOx)	1,5 grams	12,500	1,5 g/mi x 12,500 mi x 1 lb/454g	41 pounds
Carbon Dioxide (CO ₂)	0,8 pounds (lb)	12,500	0,8 lb/mi x 12,500 mi	10,000 pounds
Gasoline	0,044 gallon	12,500	0,044 gallon/mi x 12,500 mi	550 gallon

Keterangan:

- a. Angka pada tabel ini adalah rata-rata, setiap kendaraan mempunyai nilai yang berbeda-beda
- b. Angka pada kolom ini sesuai dengan model emisi standar EPA, dengan asumsi kondisi mesin kendaraan 'cukup' terawat.
- c. Perkiraan jarak tempuh per tahun.
- d. Asumsi konsumsi bahan bakar adalah 22,5 miles per gallon (\pm 8km/liter)
- e. 1 mile \approx 1,609 km
- f. 1 pounds \approx 0,454 kg
- g. 1 gallon \approx 4,546 liter

Berdasarkan ilustrasi perhitungan pada Tabel 2 dapat diperoleh perkiraan jumlah polutan yang dihasilkan oleh mobil penumpang untuk setiap jarak 1 km adalah sebagaimana terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rata-rata Jumlah Polutan Yang Dihasilkan Oleh Mobil Penumpang Berdasarkan Metode EPA420-F-05-022

Polutan	Jumlah (kg/km)
Hydrocarbons (HC)	\approx 0,001804
Carbon Monoxide (CO)	\approx 0,013664
Nitrogen Oxides (NO _x)	\approx 0,000924
Carbon Dioxide (CO ₂)	\approx 0,225480

Sebagaimana telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, penerapan berbagai program CTM di UK Petra berpotensi untuk mengurangi penggunaan mobil pribadi antara 582 s/d 1.594 mobil per hari.

Dengan mempergunakan metode perkiraan jumlah polutan dan laju penggunaan BBM yang dibuat oleh United States Environmental Protection Agency (EPA420-F-05-022) sebagaimana terlihat pada Tabel 2 dan Tabel 3, maka dapat diperkirakan pengurangan jumlah polutan akibatkan pengurangan penggunaan mobil pribadi jika berbagai program CTM diterapkan di UK Petra.

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Jika diketahui rata-rata jarak yang ditempuh oleh setiap mahasiswa UK Petra dari rumah ke kampus adalah sekitar 6,3 km untuk satu kali perjalanan (Setiawan, 2006), sehingga untuk perjalanan pulang-pergi (pp) akan menempuh jarak sebesar 12,6 km, dan frekuensi rata-rata kedatangan mahasiswa ke kampus adalah sekitar 3 kali seminggu (Setiawan, 2005), serta jumlah mobil yang dipergunakan mahasiswa per hari adalah sekitar 3.261 mobil berdasarkan data (jumlah mobil yang melewati gate parkir tanggal 17 Nopember 2007) dari pihak pengelola jasa parkir PT. Sunparking.

Maka dapat dihitung perkiraan jumlah polutan yang dihasilkan akibat penggunaan mobil pribadi pada kondisi eksisting atau tidak melakukan upaya apapun untuk mengurangi penggunaan mobil pribadi (*do-nothing*) dan dibandingkan dengan kondisi adanya pengurangan penggunaan mobil pribadi jika seandainya berbagai program CTM (*parking management, carpool, dan vanpool*) diterapkan di UK Petra seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Pengurangan Jumlah Polutan Terhadap Berbagai Skenario Penerapan CTM di UK Petra

Kondisi	Jumlah Mobil per hari	Jarak Tempuh (km)	Jumlah Polutan (kg/hari)				Berkurang (%)
			HC	CO	NO _x	CO ₂	
Do-nothing	3,261	12.6	74.1	561.4	38.0	9,264.7	0.0%
Parking Manajement	2,679	12.6	60.9	461.2	31.2	7,611.2	17.8%
Carpool	2,465	12.6	56.0	424.4	28.7	7,003.2	24.4%
Vanpool (Antar-Jemput)	1,667	12.6	37.9	287.0	19.4	4,736.0	48.9%

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dapat disimpulkan bahwa penerapan berbagai program CTM (*parking management*, *carpool*, dan *vanpool*) di UK Petra tidak hanya berpotensi mengurangi penggunaan mobil pribadi yang berarti mengurangi kebutuhan lahan parkir dan kemacetan lalulintas, melainkan juga dapat mengurangi emisi CO₂ antara 17,8% hingga 48,9%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- ♦ Center for Sustainable Development, 1997, *Definition and Vision of Sustainable Transportation*, Toronto, Canada.
- ♦ Greener Transportation on Campus 2-15-07 – FINAL <http://www.nwf.org/campusecology/docs/pdfs/GreenerTransportOnCampus3-31-07.pdf>
- ♦ Harata, noboru. (1994). *Guidelines for Urban Transportation Demand Management*. Japan. University of Tokyo.
- ♦ Litman, T., *Mobility Management As A Traffic Safety Strategy*.
- ♦ Matsumoto, S., 1998, “*Urban Transportation Options for Enhanced Accessibility and Sustainability in Indonesia*”, Simposium I FSTPT Bandung 3 Desember 1998, Intitut Teknologi Bandung, Bandung.
- ♦ Online Transportation Encyclopedia, 2002a, *Parking Management*, <http://www.vtpi.org/tdm/tdm28.htm>
- ♦ Online Transportation Encyclopedia, 2002b, *Campus Transport Reduction*, <http://www.vtpi.org/tdm/tdm5.htm>
- ♦ Online Transportation Encyclopedia, 2005, *Automobile Dependency: Transportation and Land Use Patterns That Cause High Levels of Automobile Use and Reduced Transport Options*, <http://www.vtpi.org/tdm/tdm100.htm>.
- ♦ Online Transportation Encyclopedia, 2006, *Ridesharing, Car and Van Pooling*, <http://www.vtpi.org/tdm/tdm34.htm>.
- ♦ Program Iklim dan Energi WWF-Indonesia, *Local Cooling Fight Global Warming*, <http://www.wwf.or.id/admin/file-upload/files/FCT1189526885.pdf>
- ♦ Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum, 2005, *Kontribusi Kebijakan Penataan Ruang Kota Terhadap Emisi Co2 Di Kawasan Perumahan Perkotaan*, <http://sim.nilim.go.jp/GE/SEMI6/Paper/01-ARP.doc>
- ♦ Setiawan, R., 2003, *Survey Volume Lalu Lintas 15 jam (6 Mei 2003)*, Laboratorium Teknik Lalulintas Universitas Kristen Petra, Surabaya
- ♦ Setiawan, R., 2004, *Penerapan Manajemen Transportasi Kampus Sebagai Upaya Mengurangi Penggunaan Mobil Pribadi*, Simposium VII FSTPT Bandung 11 September 2004, Universitas Parahyangan, Bandung.

- ♦ Setiawan, R., 2005, *Civil Engineering National Conference: Sustainability Construction & Structural Engineering Based on Professionalism. Studi Kelayakan Pembangunan Gedung Parkir dan Analisis Willingness To Pay (Studi Kasus di Universitas Kristen Petra)*. Unika Soegijapranta, 18 Juni 2005
- ♦ Setiawan, R., 2006, *Proceeding of International Civil Engineering Conference. Reducing Car Use Through Carpool Program (Case Study Petra Christian University)*. Surabaya, August 25-26, 2006.
- ♦ Setiawan, R., 2007, *Essays In Sustainable Transportation (A Handbook in Honor of Prof. Dr. BS. Kusbiantoro) / Potensi Penerapan Fasilitas Antar-Jemput*. Bandung. Kelompok Keahlian Sistem Infrastruktur Wilayah dan Kota ITB, 3 Pebruari 2007.
- ♦ Short, J., 2007, *Transportation And Climate Policy*, Asilomar Conference Center Pacific Grove, California 21-24 August 2007.
- ♦ Strauss, J., s.a., “*Proposed Changes in Transportation and Parking Policies for Federal Employees*”, Transportation Research Record 1404.
- ♦ Tanariboon, Yordphol. (1992). *An Overtime and Future Direction of TDM in Asian Metropolises*. Regional Development Dialogue vol.13 no.3
- ♦ Toor, W., 2004, *Transportation & Sustainable Campus Communities*, Island Press. Washington.
- ♦ Transport for London SURFACE ADVISORY PANEL, <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/Agenda-and-Papers-SAP-31-05-06.pdf>
- ♦ U.S. Environmental Protection Agency (EPA), [www.wheeloptions.org/wheeloptions/toolkit/Emission Facts 2005.pdf](http://www.wheeloptions.org/wheeloptions/toolkit/EmissionFacts2005.pdf)
- ♦ Zamurs, J., 2005, *Global Climate Change and Transportation or DOTs in the Greenhouse?*, AASHTO SCOE Annual Meeting.
- ♦ Zupan, J.M., s.a., “*Transportation Demand Management: A Cautious Look*”, Transportation Research Record 1346.