

## ANALISIS REVEAL DAN STATED PREFERENCE TERHADAP ATRIBUT ACCESS TIME DAN FREQUENCY PADA KOMPETISI MODA BUS DAN KERETA API: STUDI KASUS MALAYSIA

Angelalia Roza<sup>1\*</sup>, Andi Mulya Rusli<sup>2</sup> dan Mohamed Rehan Karim<sup>3,a</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang

<sup>2</sup>Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jendral Bina Marga

<sup>3,a</sup>Profesor, Center for Transportation Research (CTR), Fakultas Kejuruteraan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia

Email: [angelaliaroza@gmail.com](mailto:angelaliaroza@gmail.com), [andimulyarusli@pu.go.id](mailto:andimulyarusli@pu.go.id), [rehan@um.edu.my](mailto:rehan@um.edu.my)

Coressponding \*

---

### ABSTRAK

Kajian terkait kompetisi moda di negara berkembang masih menjadi topik menarik untuk diteliti. Malaysia sebagai salah satu negara berkembang misalnya, telah merealisasikan *double tracking project* ETS yang semakin mempertajam kompetisi moda angkutan darat antarkota di negara ini, khususnya moda bus ekspres dan kereta api ekspres. Tingginya persaingan moda tersebut dapat direpresentasikan melalui probabilitas dan preferensi moda. Pendekatan analisis dilakukan menggunakan *reveal preference method* yang dipertajam dengan *stated preference method*. Preferensi pengguna moda bus dideskripsikan dengan memunculkan analisis utilitas dan sensitivitas terhadap 12.000 data set. Melalui analisis sensitivitas, dapat diprediksi respon pengguna bus terkait perubahan nilai utilitas kedua moda tersebut. Temuan studi ini menjadi menarik, dimana probabilitas pemilihan bus berpotensi turun sebesar 59.1% (menjadi 18.1%) ketika moda kedua mampu melayani keberangkatan dengan intensitas frekuensi yang sama. Artinya, jika ditinjau dari atribut *frequency*, untuk mencapai *balanced mode share*, moda kereta api perlu meningkatkan frekuensi pelayanannya menjadi 8 *departures/day* (meningkat 200% dari frekuensi pelayanan eksisting). Sedangkan bila ditinjau dari atribut *access time* dan *shifting* dari moda bus menuju moda kereta api mungkin pula terjadi apabila *access time* menuju terminal bus tidak dijaga baik seperti kondisi saat ini. Berdasarkan hasil sensitivitas analisis, kondisi *balanced mode share* antara moda bus dan kereta api dapat terjadi dengan sendirinya ketika *access time* menuju terminal bus menjadi lebih buruk (lebih lama 31 menit dari kondisi eksisting). Hal ini merupakan tantangan terhadap peningkatan pelayanan *feeder mode transport* di negara ini. Langkah pemerintah untuk mendisain *transport hub* dinilai tepat, guna memfasilitasi pergerakan ke arah utara, selatan dan timur Malaysia dengan pemisahan jaringan terminal bus inter-regional dan intra-regional di Kuala Lumpur. Maka temuan terkait kompetisi moda angkutan darat di Malaysia dapat menjadi catatan penting bagi pembuat kebijakan di negara berkembang seperti Indonesia, untuk menggalakkan penggunaan transportasi umum kedepannya.

**KATA KUNCI:** Metoda *stated preference*, *Reveal preference*, *Access time*, *Frequency*, Preferensi moda bus antarkota dan kereta api

---

### 1. PENDAHULUAN

Kebijakan infrastruktur seperti pembangunan *expressway* di Malaysia telah memfasilitasi pergerakan moda sehingga menjadi lebih cepat dan efisien. Hal ini memberi kontribusi munculnya kompetisi antara moda bus (ekspres bus) dan kereta api (ekspres *train*). Waktu tempuh bus menjadi lebih pendek dengan frekuensi keberangkatan bus yang jauh lebih tinggi. Cakupan jaringan jalan pun lebih luas sehingga membuat bus ekspres menjadi lebih populer dari pada kereta api di negara ini (Abdul dkk, 2008).

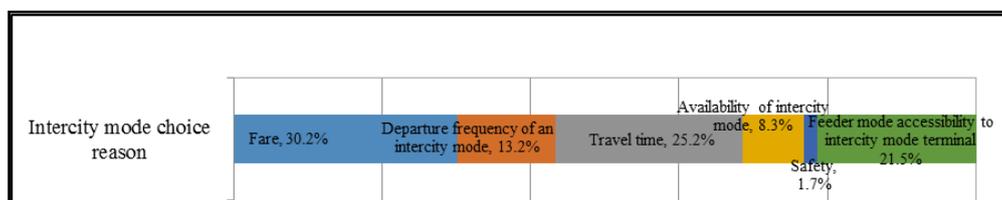
Sementara itu, keterbatasan cakupan jaringan KTMB di Semenanjung Malaysia telah lama menjadi kendala dalam perkeretaapian di negara ini. Jaringan KTMB masih belum terhubung dengan baik. Selain itu, keterbatasan sumber daya untuk lokomotif dan kru, rendahnya kecepatan kereta api (60 km/jam), sempitnya *track* (1 meter) dan *rolling stock* juga menjadi kendala tambahan (Abdul dkk, 2008). Namun demikian, kereta api di Malaysia masih digemari karena aksesibilitasnya menuju stasiun dinilai lebih baik. Moda kereta api juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan moda angkutan jalan raya dari segi manfaat sosial ekonomi seperti minimnya jumlah kecelakaan dan polusi (Abdul dkk, 2008). Dalam hal pelayanan, kereta

api KTMB menawarkan fasilitas tempat tidur (selain kursi) dan lebih nyaman dari pada bus (kursi standar), namun tentu saja dengan tarif yang lebih tinggi.

Negara Malaysia telah memiliki sekitar 2.200 kilometer rel kereta api (Abdul dkk, 2008). Perkembangan terbaru infrastruktur kereta api saat ini adalah pembangunan rel ganda atau dikenal dengan *double tracking project*. Jalur Ipoh - Padang Besar (track Utara), jalur Seremban - Gemas, jalur Gemas - Johor Bahru dan jalur Pantai Timur adalah beberapa lokasi berlangsungnya proyek *double track*. Koridor KL-Ipoh-Rawang merupakan salah satu koridor proyek *double track* yang dilaporkan telah selesai dan merupakan Jalur track Utara yang bermuara ke Padang Besar (melewati koridor Penang).

Dari hasil penelusuran literatur terkait, Hensher dan Rose (2007) menekankan bahwa semakin meningkatnya usia dan pendapatan individu, setiap individu akan cenderung mencari kualitas pelayanan yang lebih memuaskan. Demikian pula halnya dengan pemilihan layanan moda transportasi umum, khususnya angkutan darat antar kota. Yang dkk. (2009) menyatakan bahwa dalam mengambil keputusan untuk menggunakan transportasi umum, pengguna biasanya mempertimbangkan waktu tunggu moda, jumlah transfer/transit, tarif transit, kepemilikan pass transit, aksesibilitas dan fleksibilitas jadwal.

Roza dkk (2013) menggunakan enam faktor umum yang mempengaruhi preferensi moda pada perjalanan antarkota dan kecenderungan pemilihan moda angkutan di Malaysia. Hal tersebut sejalan dengan temuan peneliti sebelumnya (Yang dkk, 2009), seperti terlihat pada Gambar 1 bahwa alasan utama pemilihan moda transportasi antarkota adalah tarif (30,2%), waktu perjalanan (25,2%), aksesibilitas (21,5%), fleksibilitas jadwal (13,2%), keamanan (1,7%) dan ketersediaan moda (8,3%). Terkait alasan tersebut, dua faktor penentu yang cukup menarik perhatian dan akan penulis kaji lebih lanjut dalam topik ini adalah masalah aksesibilitas (*feeder mode access time to intercity mode terminal*; 21,5%) dan fleksibilitas jadwal (*intercity mode departure frequency*; 13,2%).



Gambar 1: Alasan Pemilihan Moda Angkutan Kota di Malaysia (Roza, 2013)

Saat ini pengguna moda transportasi umum darat di Koridor KL-Penang lebih menggemari bus dari pada kereta api karena waktu tempuh yang jauh lebih singkat. Frekuensi pelayanan bus jauh lebih tinggi dari pada kereta api, dengan tingkat aksesibilitas yang sama (Roza dkk, 2013; 2016). Namun perlu dipahami bahwa kecenderungan preferensi moda oleh pengguna bus sangat tergantung pada kualitas pelayanan moda saingannya, termasuk didalamnya masalah aksesibilitas dan fleksibilitas. Mulai tahun 2010, KTMB sudah memperkenalkan layanan kereta api listrik (ETS) yang berdampak terhadap persaingan moda angkutan darat di koridor KL-Ipoh. Performa moda kereta api di koridor KL-Ipoh ini telah meningkat, terutama dari segi kecepatan dan fleksibilitas jadwal (*departure frequency*).

Terbukti setelah ETS berkecepatan tinggi (*max 160 km/jam*) dioperasikan, mulai terlihat kompetisi antara kereta api yang beroperasi di sepanjang koridor KL - Ipoh dengan bus antarkota yang beroperasi di jalur NSE (North-South Expressway). Bahkan di Jalur KL-Ipoh, moda angkutan udara sudah kehilangan pangsa pasar akibat kalah bersaing dengan moda transportasi darat, khususnya kereta api. Perlahan, pengguna kendaraan pribadi pun mulai beralih menuju moda kereta api di Koridor KL-Ipoh ini.

Hal yang menjadi pertimbangan dalam kompetisi moda adalah pengembangan jalur kereta api ganda dari Ipoh ke Padang Besar (yang melewati koridor Penang). Situasi ini diperkirakan dapat berpengaruh terhadap preferensi moda di sepanjang koridor KL-Penang di masa mendatang. Seiring dengan perbaikan infrastruktur perkeretaapian di koridor ini, bukan mustahil bila *demand* bus menurun, karena pengguna bus beralih menuju moda kereta api (terjadi *mode shift*). Maka dari itu, preferensi terhadap kedua moda yang kompetitif terkait atribut *access time* dan *frequency* perlu dianalisa lebih lanjut melalui analisis RP dan SP. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menganalisis preferensi dan persepsi pengguna bus terhadap moda angkutan darat yang makin kompetitif dari segi waktu akses dan frekuensi pelayanan menggunakan *Stated Preference (SP) method* dan *Reveal Preference (RP) method*.

## 2. METODE PENELITIAN

### Pengambilan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui beberapa tahap *preliminary survey* dan *field survey*. Survei lapangan dilakukan selama tiga bulan di beberapa terminal bus antarkota dan stasiun kereta api di Kuala Lumpur dan Penang. Setiap hari, diperkirakan sekitar 1.218 penumpang bus antarkota dan 791 penumpang kereta api bergerak di koridor KL - Penang. Untuk keperluan data primer, survei lapangan ini melibatkan 242 responden dalam analisis data SP dan RP. Jumlah ini memenuhi kriteria total responden yang diperlukan. Jumlah ideal responden yang diperlukan per-desain adalah antara 30 dan 50 orang (Ahern dan Tapley, 2008). Dalam menguji overall fit pada model regresi linier, ukuran sampel minimum yang dibutuhkan sama dengan  $50+8k$  ( $k$  = jumlah prediktor) (Field, 2009). Untuk keperluan pengolahan data SP, pengguna bus diperkenalkan pada dua skenario: skenario bus ekspres (25 data SP) dan skenario kereta api (25 data SP). Dengan demikian, dari 242 responden, diperoleh 6050 set data SP kereta api dan 6050 SP set data bus ekspres. Total 12,100 set data SP digunakan dalam pemodelan. Data sekunder digunakan dalam analisis diperoleh dari instansi pemerintah seperti Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD, Department of Statistics, Departemen Perhubungan (MOT), Suruhanjaya Pengangkutan Awam Darat (SPAD), Keretapi Tanah Melayu Berhad (KTMB), dan Malaysia Airport Holdings Berhad (MAHB).

### Disain Kuisisioner

Pengumpulan data primer dilakukan melalui penyebaran kuisisioner dengan teknik *paper based survey*. Kuisisioner tersebut dikembangkan berdasarkan model *dissagregat* karena kemampuannya dalam menghasilkan model yang lebih realistik. Pertanyaan dirancang dalam *form survey* yang tersusun atas tiga segmen, dalam bentuk pernyataan RP (*Reveal Preference*) dan SP (*Stated Preference*) seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Disain Kuisisioner pada Tahap Pengumpulan Data

<i>Questionnaires</i>	<i>Type of Data</i>	<i>Questionnaires content</i>
1.Travel characteristics parts  2.Passenger characteristic part (Respondents socio-economic)	RP data	Respondents age, marital status, gender, monthly income, monthly expenditure for transportation (transport budget), expenditure for intercity transport (intercity budget), intercity travel frequency, intercity bus fare (one way), intercity travel trip purpose, feeder transport service mode (access and egress), feeder transport travel time to terminal (access and egress), feeder transport waiting time (access and egress), feeder transport fare (access and egress), intercity bus mode choice reason, passenger perception of distance effect, Intercity bus competitor, intercity bus travel time (hour), intercity mode waiting time, passenger occupation
3.Intercity land public transport service Part (2 modes)	SP data	Scenarios of intercity land mode (bus and train) travel time changes, scenarios of intercity land mode (bus and train) travel cost changes, scenarios of intercity land mode (bus and train) travel frequency changes, scenarios of intercity public transport access time changes (to access bus and train station)

Dalam rancangan data RP, item pertanyaan dikembangkan untuk melihat bagaimana perilaku responden terkait dengan aspek sosial ekonomi dan karakteristik moda berdasarkan perjalanan aktual mereka. Dalam pengumpulan data SP, item pertanyaan SP dirancang untuk menggambarkan respon *mode user* jika penyelenggara moda memberlakukan kebijakan perubahan nilai atribut tertentu pada salah satu moda angkutan darat. Kuisisioner data SP melibatkan 4 atribut yakni: *travel time* ( $X_1$ ), *travel cost* ( $X_2$ ), *frequency* ( $X_3$ ) dan *access time* ( $X_4$ ). Selanjutnya skenario terhadap perubahan nilai moda bus dan kereta api, khususnya terkait atribut *frequency* ( $X_3$ ) dan *access time* ( $X_4$ ), ditampilkan lebih detail dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Skenario Perubahan Pelayanan Moda Angkutan Darat

<i>Attribute</i>	<i>Intercity Land Public Transport Mode</i>	<i>Scenario of Service Changes</i>	<i>Variation in Service Changes (Sub scenarios)</i>
<i>Frequency (X<sub>3</sub>)</i>	<i>Intercity bus</i>	<i>If intercity bus frequency were decreased than existing</i>	<i>(3 sub scenarios) 20%, 40%, 60%</i>
	<i>Intercity train</i>	<i>If intercity train frequency were increased than existing</i>	<i>(3 sub scenarios) 100%, 200%, 300%</i>
<i>Access time (X<sub>4</sub>)</i>	<i>Intercity bus (to access intercity bus terminal)</i>	<i>If feeder mode access time to bus terminal were longer than existing</i>	<i>(6 sub scenarios) 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes</i>
	<i>Intercity train (to access intercity train station)</i>	<i>If feeder mode access time to train station were longer than existing</i>	<i>(6 sub scenarios) 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes</i>

**Persiapan Data**

Teknik *mode choice* diterapkan dalam pengumpulan data SP. Untuk menghitung probabilitas preferensi bus dan mengevaluasi persepsi pengguna bus, digunakan 4 pilihan keputusan penggunaan moda (Bertram, 2012). Bentuk pertanyaan SP didesain seperti pada Tabel 3. Persiapan data melibatkan tools SPSS. Dilakukan *coding* terhadap variabel *socio-economy data* terlebih dahulu. Data SP selanjutnya ditransformasi mengacu pada 4 variasi poin berdasarkan transformasi model *linear logit biner* (persamaan 1). Hasil nilai transformasi terhadap 4 variasi poin keputusan penggunaan moda tersebut ditabelkan dalam Tabel 3 berikut.

$$U_{Bus} - U_{Train} = Ln \frac{P_{Bus}}{(1-P_{Bus})} \tag{1}$$

**Tabel 3.** Transformasi Pertanyaan Pilihan Moda untuk Data SP

<i>Mode Choice Statement</i>	<i>Point variations</i>	<i>Score</i>	<i>Transformation</i>
<i>Surely Prefer Intercity Bus</i>	1	0.8	1.386294361
<i>Maybe Prefer Intercity Bus</i>	2	0.6	0.405465108
<i>Maybe Prefer Intercity train</i>	3	0.4	-0.405465108
<i>Surely Prefer Intercity train</i>	4	0.2	-1.386294361

**Teknik Analisa Data dan Pemodelan**

Fungsi utilitas dihitung dengan mengukur efek dari komponen atribut yang berhubungan dengan moda menggunakan regresi linear. Utilitas kedua moda digambarkan berupa dua model (model 1 dan 2) melalui persamaan 2 dan 3 berikut.

Model 1 (Bus Scenario):  $Y_1 = U_{Bus} - U_{Train} = b_0 + b_1 (X_{1 Bus} - X_{1 Train}) + b_2 (X_{2 Bus} - X_{2 Train}) + b_3 (X_{3 Bus} - X_{3 Train}) + b_4 (X_{4 Bus} - X_{4 Train})$  (2)

Model 2 (Train Scenario):  $Y_2 = U_{Bus} - U_{Train} = b_0 + b_1 (X_{1 Bus} - X_{1 Train}) + b_2 (X_{2 Bus} - X_{2 Train}) + b_3 (X_{3 Bus} - X_{3 Train}) + b_4 (X_{4 Bus} - X_{4 Train})$  (3)

Tahap analisis lanjutan dari analisis fungsi utilitas tersebut adalah analisis sensitivitas. Persamaan (4) di bawah ini digunakan untuk menghitung probabilitas preferensi bus ( $P_{Bus}$ ), mengacu pada Yannis dkk. (2005).

$$P_{Bus} = \frac{\exp (U_{Bus} - U_{Train})}{1 + \exp (U_{Bus} - U_{Train})} \tag{4}$$

Dimana  $P_{Bus}$  = probabilitas pemilihan bus antarkota,  $U_{Bus}$  = utilitas bus antarkota sesuai perubahan *service value* moda tersebut, dan  $U_{Train}$  = utilitas kereta api sesuai perubahan *service value* moda tersebut.

**Rangkaian analisis data RP (Reveal Preference) dan SP (Stated Preference)**

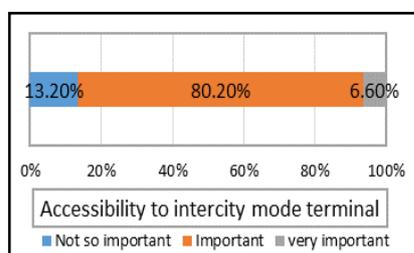
Observasi telah dilakukan terhadap 242 responden terkait kondisi sosial ekonomi mereka, termasuk analisa karakteristik moda berdasarkan perjalanan aktual pengguna moda. Setelah melakukan serangkaian *preliminary survey*, teridentifikasi enam faktor umum yang mempengaruhi preferensi moda (Roza dkk, 2013). Ternyata dari enam faktor umum yang mempengaruhi preferensi moda, ada empat faktor yang perlu didiamati lebih lanjut melalui analisis RP dan SP yakni: atribut *travel time* ( $X_1$ ), *travel cost* ( $X_2$ ), *frequency* ( $X_3$ ) dan *access time* ( $X_4$ ) (Roza dkk, 2013; 2016). Pada pembahasan kali ini, hanya dua atribut yang dikembangkan lebih lanjut, yakni atribut *frequency* ( $X_3$ ) dan *access time* ( $X_4$ ). Dua atribut tersebut terbukti signifikan mempengaruhi preferensi moda sesuai hasil analisis RP dan SP.

Pembahasan analisis data *Reveal Preference* (RP) diawali dengan deskripsi aksesibilitas menuju terminal moda angkutan darat di kawasan kajian (sub bagian 3.1). Berikutnya, analisis RP diarahkan pada deskripsi tingginya kompetisi moda angkutan darat di koridor KL-Penang terkait atribut *frequency* dan *access time* (sub bagian 3.2). Selanjutnya analisis data RP tersebut dipertajam dengan analisis data SP, menggunakan *Stated Preference method*. Analisis SP ini diawali dengan analisis utilitas melalui regresi linier (sub bagian 3.3) yang kemudian dilanjutkan dengan analisis sensitivitas (sub bagian 3.4) terkait atribut *frequency* dan *access time*.

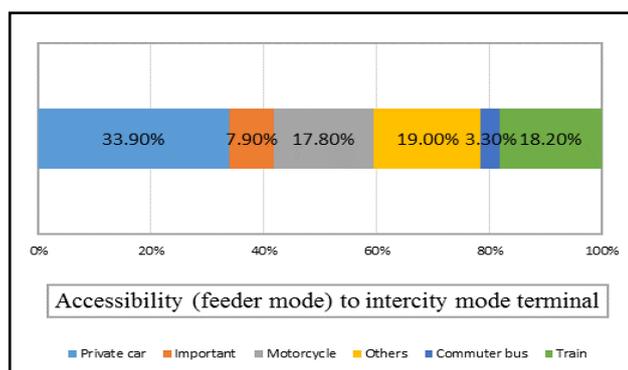
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Aksesibilitas Menuju Terminal Moda**

Aksesibilitas adalah indikator yang mengimplikasi tingkat kemudahan terkait akses menuju pusat kegiatan, yang dapat mempengaruhi permintaan perjalanan. Aksesibilitas menuju terminal merupakan faktor pertimbangan yang penting bagi responden (80.2%) dalam memilih moda, baik bus ataupun kereta api (Gambar 2). Kemudahan akses menuju terminal moda angkutan umum antarkota ini dapat diamati dari ketersediaan *feeder mode* nya. Terkait ketersediaan *feeder mode* di kawasan kajian (Gambar 3), selain kendaraan pribadi (33.9%), pengguna moda biasanya mengakses terminal moda angkutan umum antarkota dengan menggunakan *commuter bus* (17.8%), *taxi* (19.0%), LRT dan *commuter train* (18.2%). Pilihan *feeder mode* yang berbeda nantinya akan berpengaruh terhadap variasi waktu akses menuju terminal.



**Gambar 2:** Ukuran Aksesibilitas Menuju Terminal Moda



**Gambar 3:** Ketersediaan *Feeder Mode* Menuju Terminal Moda

Aksesibilitas terminal dapat diukur pula melalui *access time* dan *egress time*. *Access time* adalah waktu yang diperlukan untuk bergerak dari titik awal perjalanan menuju terminal angkutan umum antarkota. Sedangkan *egress time* adalah waktu yang diperlukan untuk bergerak dari terminal angkutan umum di kota tujuan menuju titik akhir perjalanan. Pengamatan waktu akses moda untuk analisis selanjutnya dan pada *access time* saja.

Stasiun kereta api yang diobservasi dalam penelitian ini adalah KL Sentral, sedangkan untuk lokasi terminal bus yang dipilih adalah Puduraya. Keduanya berlokasi di pusat kota Kuala Lumpur. Sebagai catatan, stasiun kereta api KL Sentral berlokasi di dalam bangunan Gedung KL Sentral. Bangunan itu sendiri

merupakan *transport hub* utama di Kuala Lumpur, ibukota negara Malaysia, sehingga kemudahan mencapai lokasi stasiun jauh lebih tinggi dari pada mencapai lokasi terminal bus Puduraya. Terkait jumlah transit (*transfer mode*), aksesibilitas moda kereta api memang jauh lebih tinggi. Namun, pada *preliminary* analisis diamati jarak akses menuju terminal bus (6.90 km) dan Stasiun kereta api KL Sentral (4.60 km) tidaklah jauh berbeda. Sehingga waktu akses kedua terminal moda (terminal bus; 0.8 jam dan stasiun KA; 0.72 jam) dapat dianggap sama dalam tahap analisis data RP, yang selanjutnya dapat diamati pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-Rata Waktu Akses Menuju Terminal Moda Angkutan Darat Antarkota

<i>KL–Penang Corridor</i>	<i>Mode of Intercity Trunk Service</i>	<i>Bus</i> <sup>1)</sup>	<i>Rail</i> <sup>2)</sup>
<i>Access</i>	<i>Total access distance (km)</i>	6.90	4.60
	<i>Total access time (hours)</i>	0.80	0.72
	<i>Total access fare (RM)</i>	8.00	1.00

Remarks:

- 1) *Commuter bus + taxi as access modes from Bukit Angkasa bus stop to Puduraya intercity bus terminal in KL.*
- 2) *Commuter bus + walking as access modes from Bukit Angkasa bus stop to KL Sentral intercity train station in KL.*

### 3.2 Kompetisi Eksisting Moda Terkait *Frequency* Dan *Access Time*

Sengitnya kompetisi kedua moda angkutan darat di koridor KL-Penang ditunjukkan dalam Tabel 5. Bus ekspres sebagai moda angkutan darat dinilai sangat menguntungkan dari segi waktu tempuh, tarif dan frekuensi (Roza, 2013). Di koridor KL-Penang, frekuensi pelayanan bus umum jauh lebih tinggi dari pada kereta api. Ditelusuri dari data SPAD (2011), ada 15 perusahaan Bus yang teregistrasi untuk beroperasi sepanjang rute ini. Lima dari 15 perusahaan tersebut memiliki total 23 bus, yang setiap harinya berangkat dari KL menuju Penang. Sebaliknya, kereta api hanya menyediakan layanan 4 kali keberangkatan setiap harinya dengan *head way* yang cukup panjang. Jadwal keberangkatan bus memang bervariasi tergantung pelayanan masing-masing perusahaan penyedia angkutan. Namun dapat diperkirakan dari 13 jam pelayanan moda bus di terminal setiap harinya, jeda keberangkatan antar bus hampir mendekati 1 jam. Dengan demikian dapat disimpulkan tingkat kepercayaan *bus user* cukup tinggi terkait atribut *frequency*. Karenanya, tidak salah jika bus ekspres menjadi moda favorit di koridor ini.

**Tabel 5.** Kondisi Eksisting Moda Angkutan Darat untuk Skenario data SP

<i>Indicator</i>	<i>Value (existing condition)</i>
$X_{3Bus} = \text{Intercity bus departure frequency}$	23 buses/day
$X_{3Train} = \text{Intercity train departure frequency}$	4 trains/day
$X_{3Bus} - X_{3Train} = \text{Intercity mode frequency difference}$	19 departures/day
$X_{4Bus} = \text{Access time to intercity bus terminal}$	45 minutes
$X_{4Train} = \text{Access time to intercity train station}$	45 minutes
$X_{4Bus} - X_{4Train} = \text{Access time difference to intercity land public transport mode terminal}$	0 minute

### 3.3 Analisis Utilitas terkait Atribut *Frequency* dan *Access Time*

Penilaian utilitas bus antarkota diukur dari empat faktor yang terbukti mempengaruhi preferensi moda; hasil analisis data *Reveal Preference* sebelumnya. Ternyata hasil analisis data *Reveal Preference* tersebut serupa dengan hasil pengolahan data *Stated Preference*. Dissagregat analisis terhadap utilitas bus membuktikan keempat variabel yang diamati yakni; *Travel Time Difference (min)*, *Fare difference (RM)*, *Frequency Difference (Departure/day)*, dan *Access Time Difference (min)* terbukti secara signifikan mempengaruhi preferensi moda (*p-value* < 0.05), seperti terlihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 (Roza dkk, 2016).

Probabilitas pemilihan bus dapat dipengaruhi oleh perubahan nilai atribut bus terhadap kereta api. Analisis utilitas bus ekspres dilakukan terhadap skenario bus dan skenario kereta api. Dalam skenario bus, nilai atribut pelayanan bus ekspres ( $X_{1 Bus}$ ,  $X_{2 Bus}$ ,  $X_{3 Bus}$ , and  $X_{4 Bus}$ ) diatur berubah saat nilai atribut kereta api dianggap konstan. Akibatnya utilitas bus ( $U_{bus}$ ) akan berubah saat utilitas kereta api ( $U_{train}$ ) bernilai konstan.

Didapati bahwa selisih nilai atribut *Travel Time* ( $X_1$ ), *Travel cost* ( $X_2$ ), *Frequency* ( $X_3$ ) dan *Access Time* ( $X_4$ ) terbukti signifikan mempengaruhi utilitas preferensi bus.

Dari keempat atribut yang terbukti signifikan mempengaruhi preferensi bus, ada dua atribut yang sangat menarik untuk didiskusikan, yakni atribut *Frequency* ( $X_3$ ) dan *Access Time* ( $X_4$ ). Analisis sensitivitas telah dilakukan untuk mengamati bagaimana persepsi pengguna bus ekspres terhadap perubahan kedua nilai atribut tersebut. Dari analisis data SP menggunakan dua model regresi linier, menghasilkan koefisien nilai atribut *Frequency Difference* ( $X_3$ ) yang positif dan *Access Time Difference* ( $X_4$ ) yang negatif.

*Frequency Difference* ( $X_3$ ) diperoleh dari selisih jumlah keberangkatan moda bus – moda kereta api perhari. Saat ini selisih frekuensi nya berjumlah 19 *departure/day* (Tabel 5). Analisis sensitivitas terhadap atribut *Frequency Difference* menghasilkan nilai koefisien yang positif. Ini mengimplikasi hubungan linier positif antara *Frequency Difference* dan *utilitas moda*. Artinya apabila dikemudian hari kereta api sebagai pesaing bus meningkatkan *departure frequency*-nya, nilai *Frequency Difference* akan semakin rendah, sehingga mengakibatkan penurunan nilai utilitas bus. Jika nilai utilitas bus menurun, maka penurunan preferensi bus pun tidak akan terelakkan.

Kenyataannya saat ini bus memiliki pangsa pasar yang besar karena waktu tempuh bus yang singkat dan fleksibilitas jadwal bus yang dinilai sangat baik oleh pengguna moda. Kelebihan ETS selain mempersingkat waktu tempuh kereta api, juga mengakibatkan nilai *departure frequency* moda KA meningkat secara signifikan, sehingga memperkecil nilai *Frequency Difference* moda. Maka keberadaan ETS sebagai moda saingan bus akan berpotensi besar menurunkan preferensi bus sehingga mendorong *bus user* untuk melakukan *mode shift*.

Variabel berikutnya yakni *Access Time Difference* ( $X_4$ ) diperoleh dari selisih waktu akses terminal bus - waktu akses stasiun kereta api. Telah dijelaskan pada analisis RP sebelumnya, untuk kajian di kawasan ini tingkat aksesibilitas kedua moda dapat dianggap sama. Merujuk pada nilai *Access Time Difference* ( $X_4$ ) yang negatif, dapat diterjemahkan bahwa terdapat hubungan linier negatif antara *Access Time* dan *utilitas moda*. Artinya bertambah lamanya waktu akses menuju terminal bus (Puduraya) akan semakin menurunkan preferensi moda bus. Apabila terjadi gangguan aksesibilitas menuju terminal bus (puduraya), baik itu dari segi *access time* maupun dari ketersediaan *feeder mode* nya sendiri, maka pengguna bus berpotensi besar melakukan *mode shift* menuju moda kereta api.

### 3.4 Analisis Sensitivitas Terkait atribut *Frequency* dan *Access Time*

Hasil analisis sensitivitas akibat perubahan nilai atribut *frequency* diperlihatkan pada Gambar 4 di bawah ini. Sumbu x merupakan selisih frekuensi antara bus dengan kereta api dalam satuan *departure/day*. Ada dua garis untuk mensimulasikan perubahan probabilitas bus pada Gambar 4, berdasarkan dua model (persamaan 2 dan 3). Garis skenario bus (model 1) mewakili perubahan probabilitas preferensi bus yang terjadi akibat perubahan nilai frekuensi bus, disaat frekuensi kereta api dianggap konstan. Sedangkan garis skenario kereta api (model 2) mewakili perubahan probabilitas preferensi bus yang terjadi akibat perubahan nilai frekuensi kereta api, disaat frekuensi bus dianggap konstan. Pada kedua model terlihat kecenderungan yang sama, bahwa semakin kecil selisih frekuensi bus – frekuensi kereta api, maka nilai utilitas bus menurun, sehingga probabilitas pemilihan bus akan semakin rendah. Artinya terjadi penurunan probabilitas pemilihan bus terjadi seiring dengan penurunan *frequency difference* kedua moda.

Dari kedua model yang dianalisis, kondisi perubahan atribut *frequency* tersebut dapat dijelaskan melalui *train scenario*. Pada *train scenario* (model ke 2), nilai *frequency* pelayanan kereta api di-*setting* lebih sering dari pada kondisi eksisting (4 *departure/day*), sedangkan *frequency* pelayanan bus dianggap konstan (23 *departure/day*). Melalui *Train scenario* tergambar kemungkinan terjadinya penurunan probabilitas preferensi bus dari 77.4% menjadi 18.1% ketika moda kereta api (ETS) mampu melayani keberangkatan dengan intensitas yang sama dengan pelayanan bus saat ini. Hal ini mengimplikasi bahwa probabilitas pemilihan bus berpotensi menurun hingga 59.1% saat moda Kereta api (ETS) mampu memberikan pelayanan (*departure frequency*) yang sama baiknya dengan moda bus saat ini.

**Tabel 6.** Utilitas Bus Akibat Perubahan Nilai Atribut Bus Antarkota\*

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error		
constant	-3.4	.058	-59.930	.3456
X <sub>1</sub>	-.018	.000	-.702	-.73.241
X <sub>2</sub>	-.059	.001	-.627	-.65.992
X <sub>3</sub>	.107	.003	.383	.41.924
X <sub>4</sub>	-.035	.001	-.580	-.61.764

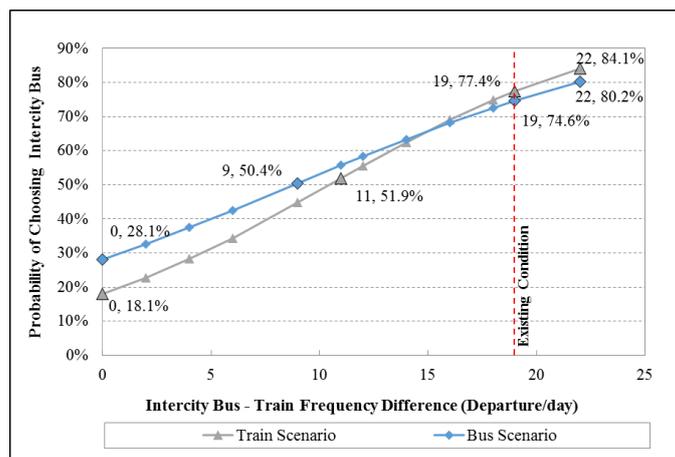
\* R = .755; R Square = .570; Adjusted R Square = .570; df1 = 4, df2 = 6045; F0.05, 4, 6045 = 2.37; F708.809/.354 = 2002.904; Dependent variable: Bus utility as effect on intercity bus attributes values changes.

**Tabel 7.** Utilitas Bus Akibat Perubahan Nilai Atribut Kereta Api\*

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error		
constant	-3.64	.049	-73.920	-.3.646
X <sub>1</sub>	-.015	.000	-.808	-.101.683
X <sub>2</sub>	-.051	.001	-.637	-.80.844
X <sub>3</sub>	.144	.002	.452	.59.682
X <sub>4</sub>	-.039	.000	-.655	-.84.116

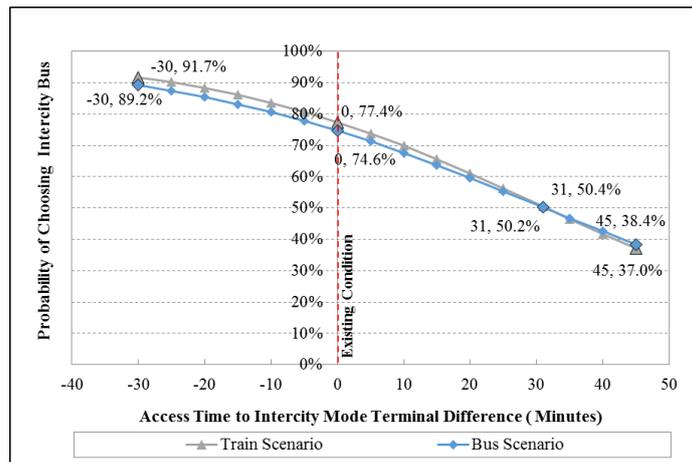
\* R = .839, R Square = .705; Adjusted R Square = .704; df1 = 4, df2 = 6045, F0.05, 4, 6045 = 2.37, F882.411/.245 = 3603.804; Dependent variable: Bus utility as effect on intercity train attributes values change.

Kondisi *balanced mode share* dapat terjadi ketika probabilitas pemilihan bus menurun hingga 50 %. Dapat diamati dengan seksama melalui train scenario, bahwa moda kereta api perlu meningkatkan frekuensi pelayanannya menjadi 8 *departures/day* (meningkat 200% dari fekuensi pelayanan eksisting). Tentunya peningkatan frekuensi pelayanan kereta api akan menuntut investasi yang tinggi karna akan terkait dengan perbaikan infrastuktur ataupun jaringan perkeretaapian. Untuk mendukung hal ini, mungkin pihak swasta perlu diarahkan untuk turut berinvestasi dalam sektor transportasi berupa PPP (*Private Public Partnership*) melalui kebijakan pemerintah tertentu. Hal tersebut membutuhkan kajian lebih lanjut.



**Gambar 4:** Sensitivitas Preferensi Bus terhadap Perubahan Atribut *Frequency*

Gambar 4 merupakan hasil analisis sensitivitas akibat perubahan nilai atribut *access time*. Sumbu x merepresentasikan selisih *access time* antara bus dengan kereta api dalam satuan *minute*. Ada dua garis yang mensimulasikan perubahan probabilitas bus pada gambar tersebut, berdasarkan dua model (persamaan 2 dan 3). Garis *bus scenario* (model 1) mewakili perubahan probabilitas preferensi bus yang terjadi akibat perubahan nilai *access time* bus, disaat *access time* kereta api dianggap konstan. Sebaliknya, garis *train scenario* (model 2) mewakili perubahan probabilitas preferensi bus yang terjadi akibat perubahan nilai *access time* kereta api, disaat *access time* bus dianggap konstan.



Gambar 5: Sensitivitas preferensi bus terhadap perubahan atribut Access Time

Pada kedua model (Gambar 5) terlihat kecenderungan yang sama, bahwa semakin besar selisih *access time* bus – *access time* kereta api, maka nilai utilitas bus semakin menurun, sehingga probabilitas pemilihan bus akan semakin rendah. Artinya penurunan probabilitas pemilihan bus terjadi seiring dengan peningkatan *access time difference* kedua moda. Pada garis yang mewakili *bus scenario* (model 1), *access time* dari *feeder mode* yang melayani penumpang menuju terminal bus di-*setting* lebih lama dari pada *access time* eksisting, sementara *access time* menuju stasiun kereta api tetap sama dengan kondisi eksisting. Kondisi tersebut mengakibatkan penurunan probabilitas pemilihan bus dari 76.4% menjadi 38.4 % saat selisih *access time* antara bus dan kereta api mencapai 45 menit. Artinya ada kemungkinan akan terjadi *shifting* dari moda bus menuju moda kereta api apabila *access time* dari *feeder mode* yang melayani penumpang menuju terminal bus tidak dijaga baik seperti kondisi saat ini. Merujuk pada hasil sensitivitas analisis dari kedua model, kondisi *balanced share* antara moda bus dan kereta api dapat terjadi dengan sendirinya ketika *access time* menuju terminal bus menjadi lebih buruk (lebih lama 31 menit dari kondisi eksisting).

Sementara itu, pada garis yang mewakili *train scenario* (model 2), *access time* dari *feeder mode* yang melayani penumpang menuju stasiun kereta api di-*setting* lebih cepat dari pada *access time* eksisting. Akibatnya, penumpang semakin beralih dari moda bus menuju moda kereta api seiring semakin besarnya selisih *access time* moda bus- kereta api. Terlihat bahwa (model 2) terjadi penurunan probabilitas pemilihan bus dari 77.4% menjadi 37.0% saat selisih *access time* bus - kereta api mencapai 45 menit.

Hal ini merupakan tantangan bagi pemerintah untuk meningkatkan pelayanan *feeder mode* khususnya di area ibukota Kuala Lumpur dalam rangka mempromosikan penggunaan transportasi umum. Perlu difasilitasi pengadaan Transport Hub agar pergerakan ke Utara, Selatan dan Timur peninsular Malaysia semakin lancar, sesuai visi pemerintah untuk mewujudkan jaringan sistem transportasi yang komprehensif dan efisien dengan *interlink* antara *intra* dan *inter-city* yang baik (DBKL, 2011). Merupakan langkah yang tepat dari pemerintah untuk mendisain pemisahan jaringan terminal bus inter-regional dan intra-regional di *pheriphery* Kuala Lumpur (DBKL, 2011). Mengutip dari *Kuala Lumpur Structure Plan 2020*, nantinya *inter-regional* terminal akan diposisikan di Gombak untuk melayani pergerakan ke arah Timur dan terminal di Jalan Duta untuk melayani pergerakan ke arah Barat. Sedangkan terminal di Bandar Tasik dipersiapkan untuk melayani pergerakan kearah Selatan dan terminal Ipoh untuk pergerakan ke arah Utara. Dengan demikian akan tercipta akses terminal yang lebih baik dalam rangka menggalakkan penggunaan moda angkutan umum darat di negara ini.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Persaingan moda khususnya angkutan darat di negara ini cukup terpengaruh oleh adanya pengembangan jaringan infrastruktur seperti *Highway project* dan *double tracking project* (ETS). Realisasi proyek rel ganda (*double track*) di koridor yang bersinggungan dengan KL-Penang berpotensi memicu terjadinya *mode shift* dan penurunan preferensi bus. Ini merupakan akibat ketertarikan pengguna bus terhadap perubahan nilai atribut tertentu seperti *frequency* dan *access time*.

Hasil analisis *reveal preference* dan *stated preference* terhadap probabilitas dan sensitivitas untuk kedua atribut memberikan temuan yang menarik. Pada pengamatan atribut *frequency*, kondisi *balanced mode share* dapat diamati dengan seksama melalui *train scenario*, bahwa moda kereta api perlu

meningkatkan frekuensi pelayanannya menjadi 8 *departures/day* (meningkat 200% dari frekuensi pelayanan eksisting). Tentunya peningkatan frekuensi pelayanan kereta api akan menuntut investasi yang tinggi karena akan terkait dengan perbaikan infrastruktur jaringan perkeretaapian. Dalam mendukung hal ini, pihak swasta perlu diarahkan untuk turut berinvestasi dalam sektor transportasi melalui kebijakan pemerintah seperti PPP (*Private Public Partnership*). Hal tersebut membutuhkan kajian lebih lanjut.

Hasil analisis terkait atribut *access time* menunjukkan kemungkinan penurunan probabilitas pemilihan bus dari 76.4% menjadi 38.4% jika selisih *access time* antara bus dan kereta api mencapai 45 menit. Artinya ada kemungkinan akan terjadi *shifting* dari moda bus menuju moda kereta api apabila *access time* dari *feeder mode* yang melayani penumpang menuju terminal bus tidak dijaga baik seperti kondisi saat ini. Merujuk pada hasil sensitivitas analisis dari kedua model, kondisi *balanced share* antara moda bus dan kereta api dapat terjadi dengan sendirinya ketika *access time* menuju terminal bus menjadi lebih buruk (lebih lama 31 menit dari kondisi eksisting). Maka temuan terkait kompetisi moda angkutan darat di Malaysia dapat menjadi catatan penting bagi pembuat kebijakan di negara berkembang seperti Indonesia, untuk menggalakkan penggunaan transportasi umum kedepannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M., Ibrahim, Y., Hun, G. M. Case5, Keretapi Tanah Melayu Bhd. Asian Journal of Case Research, 1(2), 163-182. 2008.
- Ahern, A. A.; Tapley, N. 2008. The use of stated preference techniques to model modal choices on interurban trips in Ireland. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(1), 15-27.
- Bertram, B. (n.d.). Likert Scales. Universitas u Beogradu, Matematički Fakultet. [cited 12 June 2012]. Available from internet: <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina//topic-dane-likert.pdf>
- Department of Statistics. 2011. *Statistics Handbook Malaysia*. [27 October 2011]. Available from internet: [http://www.statistics.gov.my/portal/download\\_Handbook/files/BKKP/Buku\\_Maklumat\\_Perangkaan\\_2011.pdf](http://www.statistics.gov.my/portal/download_Handbook/files/BKKP/Buku_Maklumat_Perangkaan_2011.pdf)
- Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL). *Transportation*. 2011 [cited 22 March 2012]. Available from <http://www.dbkl.gov.my/pskl2020/english/transportation/index.htm>
- Field, A. *Discovering statistic using SPSS*. London: Sage. 2009
- Hensher, D. A. dan Rose, J. M. Development of commuter and non-commuter mode choice models for the assessment of new public transport infrastructure projects: A case study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41, 428-443. 2007.
- Roza, A., Koting, S., & Karim, M. R. Intercity land public transport challenges in developing country: A case study in Peninsular Malaysia. Paper presented at the Proceeding Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS), Taipei, Taiwan. 2013
- Roza, A. & Karim, M. R. Modeling Approach on Existing Competition of Intercity Land Public Transport in Malaysia: A Case Study on Bus Users in Kuala Lumpur - Penang Corridor. 2016
- Yang, L., Choudhury, C. F., Ben-Akiva, M. Stated preference survey for new smart transport modes and services: Design, pilot study and new revision. Working Paper Series: Instituto Superior Tecnico, Universidade Tecnica de Lisbon, Portugal. 2009.
- Yannis, G., Kanellopoulou, A., Aggeloussi, K., Tsamboulas, D. Modelling driver choice towards accident risk reduction. *Safety science*, 43, 173-186. 2005.