

POTENSI PERMINTAAN PENGGUNA KERETA API STASIUN TEBING TINGGI

THE USERS POTENTIAL DEMAND OF TEBING TINGGI TRAIN STATION

Anzy Indrashanty dan Suci Putri Primadiyanti

Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Antarmoda
Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat 10110, Indonesia
email: aindrashanty@yahoo.com

Diterima: 29 Juli 2016; Direvisi: 8 Agustus 2016; disetujui: 26 Agustus 2016

ABSTRAK

Kereta api Stasiun Tebing Tinggi merupakan salah satu pilihan moda angkutan umum massal yang mendukung pergerakan orang dan barang di wilayah Tebing Tinggi dan merupakan stasiun persimpangan antara jalur-jalur yang menuju Medan, Siantar, dan Kisaran. Stasiun ini berukuran cukup besar dan memiliki banyak spoor namun tingkat penggunaannya relatif masih rendah. Penelitian ini memberikan gambaran tentang potensi permintaan pengguna kereta api, menggunakan metode survei, kuesioner, metode stated preference dan analisis model logit binomial. Hasil analisis menunjukkan bahwa pergerakan menuju Kota Tebing Tinggi lebih besar dibandingkan yang keluar, terdapat indikasi potensi tarikan pergerakan yang besar. Diprediksi akan terjadi penurunan tarif sebesar 15% dan dilakukan peningkatan kecepatan sebesar 20km/jam, akan terjadi peralihan ke moda transportasi kereta api sebesar 32,21%.

Kata kunci: *potensi permintaan, angkutan kereta api, pilihan moda*

ABSTRACT

Railway station Tebing Tinggi is one alternative modes of mass public transport to support the movement of persons and goods in the region of the Tebing Tinggi station and is the junction between the lines toward Medan, Siantar, and Kisaran. This station is quite big and having many spoor but the level of its use is still relatively low. This study provides a description of the potential demand railway users, using a method of surveying, the questionnaire, stated preference method and analysis models logit binomial. The analysis shows that the movement of the city toward the Tebing Tinggi be higher than the out, there were indications the pull the movement of the potential of a large. It is predicted to decline by 15% tariff and done increasing speed amounting to 20 km per hour, will happen the transfer to modes of train transportation 32,21 % worth.

Keywords: *potential demand, rail transport, mode choice*

PENDAHULUAN

Kota Tebing Tinggi secara geografis dekat dengan Kota Medan, merupakan pusat kegiatan, pintu gerbang wilayah Provinsi Sumatera Utara, dan berada pada jalur jalan Lintas Timur dan Tengah Sumatera sehingga menambah tinggi nilai kota sebagai kota transit. Untuk mendukung aksesibilitas dalam skala bagian wilayah, maka diperlukan peningkatan dan pembangunan jaringan pelayanan dan jaringan prasarana transportasi yang terpadu untuk memudahkan hubungan pergerakan antar wilayah.

Pengembangan transportasi umum massal menjadi pilihan utama untuk meningkatkan kinerja jaringan transportasi. Kereta api menjadi salah satu pilihan moda angkutan umum massal yang dapat mendukung pergerakan orang di wilayah Tebing Tinggi karena Stasiun Tebing Tinggi merupakan stasiun

persimpangan antara jalur-jalur yang menuju Medan, Siantar, dan Kisaran. Stasiun ini berukuran cukup besar dengan jumlah *spoor* yang cukup banyak, namun sayangnya pengguna angkutan kereta di stasiun tersebut relatif masih rendah, hal ini dapat terlihat dari adanya promo yang dikhususkan bagi penumpang kereta api dari Tebing Tinggi dengan penukaran 15 tiket kereta lama dengan 1 tiket sekali perjalanan dengan menggunakan KA Sri Bilah (Medan-Rantau Prapat) untuk meningkatkan jumlah pengguna kereta api. Melihat kondisi yang ada maka perlu dilihat seberapa besar permintaan masyarakat pengguna jasa (potensi *demand*) kereta api dari Stasiun Tebing Tinggi sehingga dapat diketahui potensi *demand* yang ada dan kebutuhan pengembangan Stasiun Tebing Tinggi. Tujuannya adalah mengetahui potensi *demand* pengguna angkutan kereta api di Stasiun Tebing Tinggi.

TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan (Nasution, 1996). Dalam hubungan ini terlihat ada tiga hal sebagai berikut: ada muatan yang diangkut, tersedia kendaraan sebagai alat angkutannya, dan ada jalanan yang dapat dilalui.

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, dari mana kegiatan pengangkutan dimulai, ke tempat tujuan, ke mana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi menyebabkan nilai barang lebih tinggi di tempat tujuan daripada di tempat asal, dan nilai ini lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan untuk pengangkutannya. Nilai yang diberikan oleh transportasi adalah berupa nilai tempat (*place utility*) dan nilai waktu (*time utility*). Kedua nilai ini diperoleh jika barang telah diangkut ke tempat di mana nilainya lebih tinggi dan dapat dimanfaatkan tepat pada waktunya. Transportasi berfungsi sebagai sektor penunjang pembangunan (*the promoting sector*) dan pemberi jasa (*the servicing sector*) bagi perkembangan ekonomi (Nasution, 1996).

Kebutuhan transportasi dapat diperkirakan dari permintaan atas jasa transportasi. Menurut Morlok (2005) permintaan atas jasa transportasi merupakan cerminan kebutuhan akan transportasi dari pemakai sistem tersebut, baik untuk angkutan manusia maupun angkutan barang. Permintaan atas jasa transportasi diturunkan dari kebutuhan seseorang untuk berjalan dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk melakukan kegiatan dan permintaan akan angkutan barang tertentu agar tersedia di tempat yang diinginkan. Semakin banyak dan pentingnya aktivitas yang ada maka tingkat akan kebutuhan perjalananpun meningkat.

Permintaan transportasi dapat ditandai sebagai sekumpulan dari keputusan seluruh individu sebagai pelaku perjalanan dalam sebuah area metropolitan (Meyer, 2001). Titik awal yang biasa digunakan untuk model pilihan individual adalah pemahaman tentang maksimalisasi *utility*. Maksimalisasi *utility* disini merupakan permintaan turunan transportasi, ini terlihat nyata bahwa pelaku perjalanan akan menginginkan untuk meminimasi waktu perjalanan dan biaya, memaksimalkan kenyamanan dan kemudahan, dan sebagainya yang memungkinkan. Dalam konteks ini, *utility* secara sederhana direpresentasikan sebagai fungsi kemudahan secara umum bahwa penghitungan untuk positif dan negatif yang termasuk dalam perjalanan yang dilakukan dan bentuk utama dari pengambilan keputusan perjalanan.

Menurut Marvin (1979) bentuk tujuan perjalanan yang biasa dipergunakan oleh perencana transportasi adalah: 1) Perjalanan pekerjaan (*work trip*), 2) Perjalanan sekolah (*school trip*), 3) Perjalanan belanja

(*shooping trip*), 4) Perjalanan bisnis pekerjaan (*employers bussines trip*), 5) Perjalanan sosial (*social trip*), 6) Perjalanan untuk makan (*trip to eat meal*), dan 7) Perjalanan untuk rekreasi (*rectional trip*). Pada dasarnya permintaan akan jasa transportasi merupakan cerminan akan kebutuhan transportasi dari pemakai sistem tersebut.

Penelitian tentang permintaan pengguna transportasi telah banyak dilakukan seperti yang dilakukan oleh Reza Alviano A.S., dkk (2015), yang melakukan penelitian tentang *demand* Batik Solo Trans (BST) dengan melakukan perhitungan dengan cara mengurangi calon potensi *demand* dengan perjalanan responden saat ini. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan potensi *demand* mahasiswa UNS pengguna BST koridor 1 terdapat penambahan 21 penumpang per *rit* bus dalam sehari. Terdapat perbedaan penelitian terdahulu dengan kajian potensi permintaan masyarakat pengguna jasa kereta api Tebing Tinggi dimana perhitungan yang digunakan untuk menghitung potensi permintaan masyarakat dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *logit binner* sedangkan penelitian terdahulu menggunakan metode perhitungan pengurangan perjalanan calon responden dengan perjalanan saat ini.

Misliah Idrus dan Syamsul Asri (2011) melakukan penelitian Model Permintaan Jasa Angkutan Penyeberangan Bajoe-Kolaka dengan menggunakan pendekatan metode regresi berganda dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model yang cocok adalah model pertumbuhan dengan tingkat pertumbuhan penumpang 3,56% pertahun, 3,61 % pertahun untuk kendaraan roda empat dan 8,29 % pertahun untuk roda dua. Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah dari pendekatan yang dilakukan untuk membuat suatu model dimana berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan prediksi angkutan penumpang pengguna moda kereta api di Wilayah Kajian Stasiun Tebing Tinggi 32,21% dari total potensi angkutan penumpang sebesar 53.517.524,82 juta orang/tahun.

Penelitian yang dilakukan oleh Citra Hilda Karissa, (2011) membahas tentang analisis permintaan jasa kereta api dengan regresi linier menggunakan estimasi OLS (*Ordinary Least Square*). Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah dari variabel yang digunakan dan pemilihan moda. Dimana penelitian terdahulu menggunakan variabel harga tiket, pendapatan, jenis kelamin, umur, pendidikan, dan pekerjaan untuk melihat potensi moda kereta api eksekutif Harina dan eksekutif Argo Muria. Sedangkan penelitian yang dilakukan saat ini menggunakan variabel waktu dan biaya untuk melihat potensi pengguna kereta api dibandingkan dengan bus antarkota.

METODE PENELITIAN

Tahapan pelaksanaan penelitian secara umum mencakup: 1) tahap persiapan dengan melakukan pengumpulan data sekunder yaitu identifikasi permasalahan dengan melihat kondisi saat ini yang ada terkait potensi *demand* pengguna kereta api; 2) kajian literatur; 3) survei dan pengumpulan data, melaksanakan inventarisasi data, referensi dan informasi melalui kunjungan ke beberapa lokasi dan tinjauan lapangan di Kabupaten Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara terhadap pengunjung di Stasiun Tebing Tinggi, pengguna angkutan umum (moda bus antar kota) yang berpotensi sebagai pengguna kereta api. Data primer yang dikumpulkan dalam survai ini adalah data asal tujuan (*origin-destination*) perjalanan, moda yang digunakan, dan keinginan calon penumpang yang berkaitan dengan kondisi pelayanan di Stasiun Tebing Tinggi. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait penyelenggaraan angkutan kereta api seperti Divre I Medan, Dinas Perhubungan Kota, Bappeda, dan BPS.

Analisis transportasi dalam penelitian Potensi Permintaan Pengguna Kereta Api Stasiun Tebing Tinggi-Medan ini dilakukan sebagai upaya untuk menyediakan prediksi mengenai potensi penggunaan moda KA yang akan dioperasikan, sebagai masukan untuk pengembangan fasilitas dan pelayanan di Stasiun Tebing Tinggi. Dengan kata lain, proses pemodelan transportasi dalam studi ini ditujukan agar dapat membentuk model yang baik dan bisa digunakan untuk menganalisis potensi pengguna kereta api dari pengembangan Stasiun Tebing Tinggi. Untuk keperluan tersebut, detail dan luas wilayah studi harus dijaga seoptimal mungkin agar mampu memberikan gambaran prediksi yang layak.

Dalam proses studi setidaknya terdapat tiga jenis data yang dibutuhkan yakni: 1) data jaringan untuk pembentukan model atau disebut dengan data tahun dasar (*base year data*); 2) data untuk validasi (*validation data*); dan 3) data untuk simulasi model yang diprediksi pada beberapa tahun tinjauan (*predicted data*). *Base years data* dan *validation data* diperoleh dari survei (sekunder ataupun primer).

Perhitungan prediksi analisis pola pergerakan orang dan barang inter dan intra zona dalam wilayah kajian yang ditinjau serta proyeksinya (dalam 20-30 tahun ke depan) dilakukan untuk memenuhi ruang lingkup pekerjaan analisis permintaan perjalanan. Metoda dalam analisis permintaan perjalanan ini dilakukan dengan berbagai metoda salah satunya adalah dengan cara pemodelan sederhana yang

dilakukan dengan metoda regresi multilinear. Secara teoritis metoda regresi multilinear untuk pemodelan transportasi ini diaplikasikan untuk mengkalibrasi model yang menghubungkan antara pola (besar, distribusi, penggunaan moda dan jalur) permintaan perjalanan dengan karakteristik populasi di wilayah yang bersangkutan (penduduk, PDRB, produksi, dan sebagainya) sehingga diperoleh gambaran mengenai kinerja (biaya, waktu, dampak lingkungan) dari jaringan transportasi saat ini dan di masa yang akan datang dalam kondisi dengan ataupun tanpa adanya perubahan di dalam jaringan transportasi (*do-nothing and do-something*).

Pendekatan model dimulai dengan menetapkan sistem zona dan jaringan transportasi, termasuk di dalamnya adalah karakteristik populasi yang ada di setiap zona. Dengan menggunakan informasi dari data tersebut kemudian diestimasi total perjalanan yang dibangkitkan dan/atau yang ditarik oleh suatu zona tertentu (*trip ends*) atau disebut dengan proses bangkitan perjalanan (*trip generation*). Tahap ini akan menghasilkan persamaan *trip generation* yang menghubungkan jumlah perjalanan dengan karakteristik populasi serta pola dan intensitas tata guna lahan di zona yang bersangkutan. Selanjutnya diprediksi dari dan atau ke tujuan perjalanan yang dibangkitkan atau yang ditarik oleh suatu zona tertentu atau disebut tahap distribusi perjalanan (*trip distribution*). Dalam tahap ini akan dihasilkan Matriks Asal-Tujuan (MAT). Pada tahap pemilihan moda (*modal split*) MAT tersebut kemudian dialokasikan sesuai dengan moda transportasi yang digunakan para pelaku perjalanan untuk mencapai tujuan perjalanannya. Dalam tahap ini dihasilkan MAT per moda. Berdasarkan proses di atas maka secara garis besar analisis transportasi terdiri atas beberapa kegiatan utama, yaitu: penetapan wilayah studi, analisis sistem jaringan, analisis kebutuhan pergerakan dan analisis sistem pergerakan. Dalam beberapa butir berikut ini disampaikan bahasan mengenai setiap tahap pemodelan transportasi yang dilakukan.

Penentuan batas-batas wilayah studi dan sistem zona, dilakukan dengan justifikasi sebagai berikut: 1) batas wilayah studi dapat berupa batas administratif, batas alam (sungai, gunung, dsb.), atau batas lainnya (seperti: jalan, rel kereta api, dll.); 2) wilayah studi dibagi-bagi ke dalam zona, dimana jumlah zona menentukan tingkat kedalaman analisis. makin banyak zona, makin detail analisis yang diperlukan; 3) pembagian zona dapat didasarkan kepada perwilayahan administratif, kondisi alam (dibatasi oleh sungai, gunung, dsb.), atau berdasarkan tata guna lahan; dan 4) sistem zona ini digunakan sebagai dasar pergerakan.

A. Kebutuhan Pergerakan

Kebutuhan pergerakan dianalisis sebagai berikut:

1. Bangkitan/tarikan masing-masing zona, dari *Origin - Destination* (OD) matriks hasil penurunan dari volume lalu lintas diperoleh bangkitan/tarikan dari masing-masing zona.
2. Model bangkitan/tarikan (*trip generation*), dicari korelasi antara bangkitan/tarikan dengan parameter sosio-ekonomi dari masing-masing zona. Korelasi tersebut dapat didasarkan kepada hasil regresi linier antar bangkitan/tarikan dengan parameter sosio-ekonomi.
3. Parameter sosio-ekonomi yang dipergunakan adalah jumlah penduduk, tahap ini menghasilkan model bangkitan/tarikan (*trip generation*) berupa persamaan matematis, dengan parameter sosio-ekonomi sebagai variabel bebas dan bangkitan/tarikan sebagai variabel tak bebas.

B. Sistem Pergerakan

Sistem pergerakan dianalisis sebagai berikut:

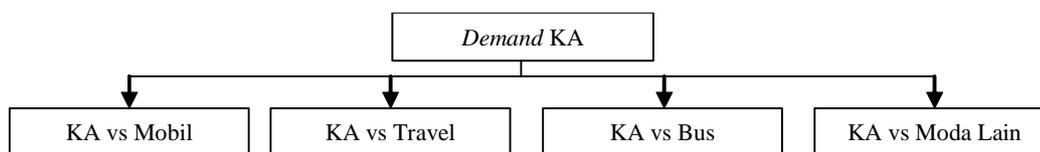
1. Proyeksi Parameter Sosio-Ekonomi, terdapat dua metoda proyeksi variabel sosio-ekonomi, yaitu: 1) proyeksi berdasarkan kecenderungan (*trend*), yaitu berdasarkan kecenderungan historis perkembangan parameter sosio-ekonomi dengan anggapan bahwa tingkat pertumbuhan pada masa yang akan datang sama dengan masa yang lalu, maka dapat diketahui besarnya parameter sosio-ekonomi pada masa yang akan datang dengan mengalikan besarnya pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhannya; dan 2) proyeksi berdasarkan pola yang ingin dituju, yaitu: berdasarkan target pembangunan yang ingin dicapai.
2. Proyeksi Bangkitan/Tarikan, proyeksi bangkitan/tarikan masing-masing zona pada masa yang akan datang diperoleh dengan menggunakan model bangkitan/tarikan yang telah diperoleh dengan input parameter sosio ekonomi hasil proyeksi.
3. Model Pemilihan Moda, model pemilihan moda perjalanan diaplikasikan untuk mengalokasikan MAT ke setiap moda transportasi yang ada. Pokok aplikasi model pemilihan moda dalam tahap ini adalah mencari fomulasi untuk mengestimasi pengguna KA di zona wilayah Stasiun Tebing Tinggi yang direncanakan, baik dari perpindahan moda (*mode shifting*) maupun lalulintas baru yang terbangkit akibat dioperasikannya lintas KA ini (*generated traffic*). Model pemilihan moda yang operasional untuk keperluan tersebut adalah *mode-specific-utility* di mana karakteristik operasi setiap moda (khususnya biaya transportasi: nilai waktu dan uang) diperbandingkan untuk mendapatkan proporsi penggunaan setiap moda.

Informasi mengenai potensi penggunaan moda KA Tebing Tinggi ini sangat diperlukan sebagai masukan dalam pengembangan fasilitas dan pelayanan Stasiun di Tebing Tinggi. Dalam aplikasi studi ini terdapat kemungkinan bahwa hasil survei pihak terkait tidak memberikan kualitas model yang memadai. Sehingga kemungkinan akan diaplikasi model jaringan transportasi multimoda untuk mendapatkan prediksi arus lalulintas dan dampak pengoperasian jalan KA pada lintas yang direncanakan ini.

C. Survei *Stated Preference*

Penggunaan *stated preference* di bidang transportasi memungkinkan diperolehnya data yang dapat menerangkan tanggapan perilaku perjalanan terhadap situasi sistem transportasi yang baru (situasi hipotesis). Menurut Ortuzar dan Willumsen (1994) teknik *stated preference* diambil dari bidang *marketing research*. Dalam bidang transportasi, cara ini mulai dikembangkan pertengahan dasawarsa 80-an sebagai cara yang ditawarkan untuk melakukan eksperimen yang meneliti respon pelaku perjalanan terhadap alternatif pilihan yang ditawarkan dalam penyediaan sistem transportasi.

Menurut Pearmain dan Kroes (1991) teknik *stated preference* merupakan teknik kuesioner yang mengacu pada pendekatan yang menggunakan pendapat responden dalam menghadapi berbagai alternatif pilihan. *Survei stated preference* digunakan untuk mengetahui perilaku pelaku perjalanan terhadap introduksi suatu fasilitas transportasi baru (yang belum beroperasi saat ini, ketika survei dilakukan). Survei ini diperlukan karena perilaku populasi tidak dapat diketahui dengan menggunakan data pada saat ini yang ada, karena datanya memang tidak representatif untuk keperluan ini. Survei ini dilakukan untuk mengetahui perubahan perilaku para pelaku perjalanan dengan adanya fasilitas transportasi baru yang akan ada di Stasiun Tebing Tinggi. Survei ini dapat juga digunakan untuk mengetahui tingkat tarif yang dianggap wajar oleh pengguna dan juga asal/tujuan, intensitas perjalanan dan data lainnya yang terkait dan diperlukan dalam analisis. Gambaran struktur pemilihan terhadap moda kereta api yang ditampilkan pada gambar 1 memperlihatkan responden diminta untuk memilih antara moda kereta api (yang ditawarkan) dengan moda pada saat ini yang selama ini digunakan melayani koridor Sumatera. Survei ini dilakukan dengan teknik wawancara kepada responden menggunakan formulir. Selama mengisi formulir tersebut, responden didampingi oleh pewawancara.



Gambar 1. Struktur Pemilihan Moda.

Selanjutnya, jumlah sampel data yang harus dikumpulkan sangat bergantung pada karakteristik data di lapangan. Selain itu, faktor sumber daya dan waktu yang tersedia juga berpengaruh terhadap jumlah sampel responden.

D. Analisis Permintaan Perjalanan Menggunakan Kereta Api

Analysis Demand atau analisis permintaan perjalanan menggunakan kereta api atau potensi pengguna yang dilakukan adalah untuk memprediksi potensi berpindahnya pengguna dari moda pada saat ini menuju moda kereta api. Lingkup analisis transportasi meliputi:

1. Analisis dari data asal dan tujuan dan lalu lintas makro;
2. Analisis pemilihan moda, teori dasar perilaku pilihan didasarkan pada konsep ekonomi klasik dari seseorang untuk memperoleh “utilitas” dari konsumsi suatu produk. Utilitas menggambarkan tingkat kepuasan dari suatu manfaat yang dinikmati seseorang ketika menghabiskan potensi sumbernya pada produk yang lain. Utilitas yang diukur dengan teknik *stated preference* tersebut digambarkan sebagai nilai utilitas tidak langsung, sebab individu-individu memilih antara pilihan yang berbeda, dengan tetap mengacu pada keterbatasan potensi sumber yang mereka miliki. Utilitas menyatakan secara tidak langsung suatu nilai yang dilekatkan pada suatu produk secara menyeluruh oleh seseorang. Individu-individu diasumsikan memilih produk dengan utilitas maksimum. Hal ini berarti, bahwa mereka akan berusaha untuk memaksimalkan manfaat yang diperoleh dalam keterbatasan potensi sumber yang dimiliki, biasanya waktu dan uang. Utilitas adalah tingkat ukuran kepuasan yang akan diperoleh para pengguna. Misalnya, utilitas untuk sebuah rute dapat berupa faktor yang dipertimbangkan oleh pengguna seperti jarak, waktu perjalanan, ketersediaan, kenyamanan, keamanan, dan lain-lain yang juga dikonversikan dalam bentuk biaya umum (*generalised cost*). Individu-individu akan memberikan pilihannya pada pilihan yang mampu menyediakan utilitas tertinggi: memaksimalkan utilitas;

3. Analisis dari data *stated preference* tentang persentase pelaku perjalanan yang berpindah ke moda kereta api dari moda transportasi pada saat ini. Data ini adalah data yang mutlak harus dimiliki sebelum dimulainya proses survei potensi pengguna dengan menggunakan metoda *stated preference*. Analisis data *stated preference* adalah proses selanjutnya karena proses ini adalah proses yang dilakukan untuk mengetahui perpindahan moda. Proses survei untuk pengambilan data yang dilakukan adalah dengan mewancarai seorang individu ditanya/diminta untuk mengindikasikan pilihannya di antara atribut-atribut dari kombinasi yang tersedia (cara ranking atau rating). Seorang individu kemudian diminta untuk memilih satu di antara kombinasi atribut-atribut.

Dalam kajian ini yang dimaksud dengan populasi adalah merupakan keseluruhan pengamatan yang menjadi perhatian kita (Walpole, 1995). Dalam suatu penelitian, tidak harus mengambil seluruh populasi sebagai sumber data, tetapi apabila jumlah populasi tidak terlalu besar, hal tersebut mungkin bisa dilakukan. Penggunaan sampel untuk memperoleh data mengenai populasi dari mana sampel itu dipilih, merupakan prosedur yang mendasar dalam suatu penelitian. Keuntungan menggunakan teknik sampling, antara lain yaitu mengurangi biaya, mempercepat waktu penelitian dan dapat memperbesar ruang lingkup penelitian. Target populasi responden adalah seluruh masyarakat pengguna angkutan umum dan kendaraan pribadi yang melakukan pergerakan keluar Kota Tebing Tinggi. Jumlah sampel yang akan digunakan dalam kajian ini berdasarkan pendapat Roscoe (1975) dalam Uma Sekaran (2003) dan pendapat Santoso (2001) yaitu minimal antara 30 sampai 100 sampel.

Metode penarikan sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah dengan metode *purposive sampling* (sampel dengan tujuan tertentu), dimana dalam metode ini sampel yang akan diambil merupakan sampel yang mudah diperoleh keterangannya saja dan dianggap cukup representatif sesuai pertimbangan peneliti berdasarkan atas tujuan penelitian. Agar dapat memudahkan pengolahan data dilakukan kompilasi data primer sehingga data siap dianalisis. Tahapan ini meliputi: transformasi data, estimasi parameter moda, uji statistik. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan paket program SPSS (*Statistical Package Social Science*) for Window Release 16. (Santoso:2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prediksi pergerakan penumpang pada tahun selanjutnya dilakukan dengan model prediksi bangkitan dan tarikan pergerakan menggunakan regresi multilinear dengan hasil perhitungan setelah dilakukan kalibrasi sebagaimana tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis korelasi yang disampaikan pada tabel di atas, dapat diambil beberapa informasi yaitu: tingkat korelasi antar variabel bangkitan dan tarikan penumpang memiliki tingkat korelasi yang sangat baik dengan jumlah penduduk (nilai korelasi di atas angka 0,9 dan mendekati angka

1). Tingkat korelasi antar variabel bangkitan dan tarikan penumpang memiliki tingkat korelasi yang relatif rendah dengan PDRB perkapita (nilai korelasi sekitar 0,1-0,2). Jika dilihat dari karakteristik korelasi ini, variabel jumlah penduduk bisa digabungkan dalam satu alternatif persamaan regresi multilinear dengan variabel PDRB perkapita.

Persamaan-persamaan regresi multilinear hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai koefisien pada variabel sosial ekonomi memiliki nilai koefisien variabel bernilai positif sebagaimana digambarkan pada tabel 3.

Tabel 1. Data Kalibrasi Model

	Total Bangkitan Penumpang	Total Tarikan Penumpang	Jumlah Penduduk	PDRB Perkapita
Tebing Tinggi	1.158.786	1.306.108	146.606	5.980.000
Medan	16.455.596	20.569.037	2.117.224	7.780.000
Langkat	7.819.040	7.959.538	976.582	4.910.000
Deli Serdang	18.726.071	14.364.212	1.807.173	5.740.000
Serdang Bedagai	6.249.871	6.128.247	598.619	6.250.000
Asahan	2.861.847	2.896.093	674.521	4.890.000
Pematang Siantar	982.342	1.157.650	236.893	5.120.000
Labuhan Batu Utara	1.148.427	1.192.426	333.793	6.710.000
Labuhan Batu	986.604	1.022.253	418.992	6.710.000
Tanjung Balai	937.902	857.813	155.889	4.000.000
Binjai	3.850.051	3.723.158	248.456	5.680.000

Tabel 2. Hasil Korelasi Antar Variabel

Variabel	Bangkitan Penumpang	Tarikan Penumpang	Jumlah Penduduk	PDRB Perkapita
Bangkitan Penumpang	1,000	0,9149	0,9172	0,1502
Tarikan Penumpang		1,000	0,9405	0,1937
Jumlah Penduduk			1,000	0,451
PDRB Perkapita				1,000

Tabel 3. Persamaan Regresi Multi Linear

Jenis Pergerakan	Persamaan	R2	Justifikasi
Bangkitan pergerakan penumpang (Y1)	$-139606,8954 + 13,138 X1$	0,827	Nilai R2 cukup tinggi namun hanya terdapat variabel jumlah penduduk (X1) saja
	$55153,47472 + 0,146 X2$	0,383	Nilai R2 rendah dan hanya terdapat variabel PDRB perkapita saja (X2)
	$-674071,5376 + 11,434 X1 + 0,062 X2$	0,882	Nilai R2 paling tinggi dan terdapat 2 variabel yaitu jumlah penduduk (X1) dan PDRB perkapita (X2)
Tarikan pergerakan penumpang (Y2)	$-362479,3139 + 17,006 X1$	0,912	Nilai R2 cukup tinggi namun hanyaterdapat variabel jumlah penduduk (X1) saja
	$202060,3406 + 0,165 X2$	0,322	Nilai R2 rendah dan hanya terdapat variabel PDRB perkapita saja (X2)
	$-794673,5919 + 15,628 X1 + 0,049 X2$	0,936	Nilai R2 paling tinggi dan terdapat 2 variabel yaitu jumlah penduduk (X1) dan PDRB perkapita (X2)

Berdasarkan beberapa pertimbangan di atas dapat dipilih persamaan regresi multi linear untuk masing-masing bangkitan/tarikan penumpang yaitu:

Bangkitan pergerakan penumpang (orang/tahun) = $-674.071,5376 + 11,434 * (\text{jumlah penduduk}) + 0,062 * (\text{PDRB perkapita})$.

Tarikan pergerakan penumpang (orang/thn) = $-794.673,5919 + 15,628 * (\text{jumlah penduduk}) + 0,049 * (\text{PDRB perkapita})$.

Selanjutnya dilakukan prediksi tingkat penggunaan moda kereta api berdasarkan preferensi pemilihan moda dengan menggunakan suatu model pemilihan moda (*modal split model*) yang *representatif* (mewakili perilaku riil dari para calon pengguna yang ada). Model pemilihan moda yang digunakan adalah *logit biner* di mana untuk mengkalibrasi fungsi utilitasnya digunakan data hasil survei angkutan penumpang pengguna moda mobil pribadi, sepeda motor, dan bus.

A. Model Pemilihan Moda KA vs Mobil Pribadi

Hasil kalibrasi model pemilihan moda antara kereta api dan kendaraan mobil pribadi menghasilkan persamaan utilitas sebagai berikut:

$(\text{UKA-UMOBIL}) = -0,157590757167362 + -1,36923259525095\text{E-}06 * (\text{COST}) + 0,148509452032516 * (\text{SPEED})$

Keterangan:

(UKA-UMOBIL) = selisih utilitas moda KA dibandingkan dengan utilitas moda mobil/kendaraan pribadi.

(COST) = selisih biaya moda mobil/kendaraan pribadi dikurangi biaya moda KA (Rp/penumpang/km)

(SPEED) = selisih kecepatan moda KA dikurangi moda mobil/kendaraan pribadi (km/jam).

Persamaan utilitas KA vs mobil/kendaraan pribadi tersebut merupakan hasil regresi linear terhadap data hasil survei wawancara kepada para pelaku perjalanan yang selama ini menggunakan mobil/kendaraan pribadi, adapun kualitas hasil dari model tersebut ditunjukkan dengan nilai R2 sekitar 0,5056. Adapun bentuk kurva pemilihan moda angkutan penumpang antara KA vs mobil pribadi. Pada kurva (gambar 2), dapat dijelaskan bahwa semakin besar utilitas kereta api, maka probabilitas penumpang menggunakan kereta api semakin tinggi. Ketika utilitas kereta api sama dengan utilitas mobil pribadi, maka penumpang cenderung memilih menggunakan kereta api dibandingkan dengan menggunakan mobil pribadi. Dari hasil analisis sensitivitas terlihat bahwa pengguna mobil pribadi tidak terlalu mempertimbangkan aspek biaya, karena umumnya memiliki tingkat ekonomi

tinggi, adapun golongan ini sangat sensitif terhadap waktu perjalanan.

B. Model Pemilihan Moda KA vs Sepeda Motor

Hasil kalibrasi model pemilihan moda antara kereta api dan sepeda motor menghasilkan persamaan utilitas sebagai berikut:

$(\text{UKA-UMOTOR}) = 0,339211619464874 + 0,0000930851809566751 * (\text{COST}) + 0,0500437264057808 * (\text{SPEED})$

Keterangan:

(UKA-UMOTOR) = selisih utilitas moda KA dibandingkan dengan utilitas moda sepeda motor.

(COST) = selisih biaya moda sepeda motor dikurangi biaya moda KA (Rp/penumpang/km)

(SPEED) = selisih kecepatan moda KA dikurangi moda sepeda motor (km/jam).

Persamaan utilitas KA vs sepeda motor tersebut merupakan hasil regresi linear terhadap data hasil survei wawancara kepada para pengguna jasa angkutan penumpang yang selama ini menggunakan sepeda motor. Adapun kualitas hasil dari model tersebut ditunjukkan dengan nilai R2 sekitar 0,0902. Adapun bentuk kurva pemilihan moda angkutan penumpang antara KA vs sepeda motor terlihat pada gambar 3.

Analisis sensitivitas terhadap komponen biaya perjalanan dan waktu antara kereta api dan motor menunjukkan bahwa, untuk pengguna sepeda motor pun, sensitivitas terhadap waktu perjalanan lebih tinggi dibandingkan dengan sensitivitas terhadap biaya angkutan (meskipun tidak *se-flat* pada mobil/kendaraan pribadi).

C. Model Pemilihan Moda KA vs Kendaraan Umum Bus

Adapun hasil kalibrasi model pemilihan moda antara kereta api dan angkutan umum bus menghasilkan persamaan utilitas sebagai berikut:

$(\text{UKA-UBUS}) = 0,445088669839479 + 0,0000425507745848078 * (\text{COST}) + 0,106171515054135 * (\text{SPEED})$

Keterangan: (UKA-UBUS) = selisih utilitas moda KA dibandingkan dengan utilitas moda bus selisih biaya moda bus dikurangi biaya moda KA (Rp/penumpang/km)

(SPEED) = selisih kecepatan moda KA dikurangi moda bus (km/jm)

Persamaan utilitas KA vs bus tersebut merupakan hasil regresi linear terhadap data hasil survei wawancara kepada para pengguna jasa angkutan penumpang yang selama ini menggunakan bus. Adapun kualitas hasil dari

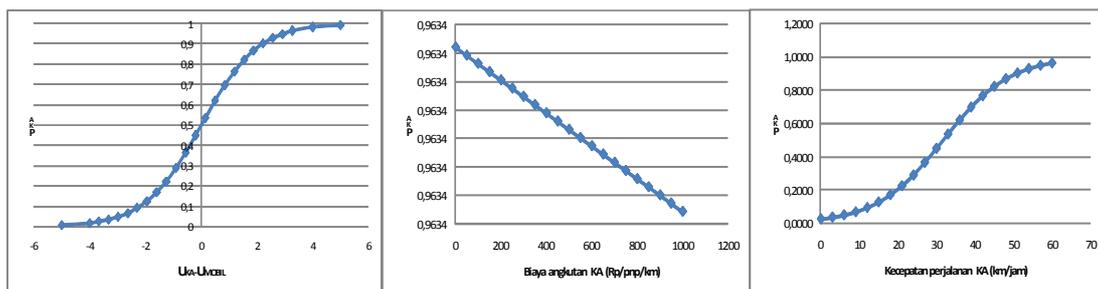
model tersebut ditunjukkan dengan nilai R2 sekitar 0,2679. Adapun bentuk kurva pemilihan moda angkutan antara KA vs bus terlihat pada gambar 4.

Analisis sensitivitasnya terhadap variabel biaya dan variabel waktu perjalanan disampaikan pada gambar 4 menunjukkan bahwa untuk pengguna angkutan bus, *trend* yang sama dengan pengguna mobil/kendaraan pribadi serta sepeda motor, yakni lebih sensitif terhadap waktu dibandingkan dengan biaya perjalanan juga terjadi (meskipun tingkat *dis-sensitif* terhadap biaya tidak seperti pada pengguna mobil ataupun sepeda motor). Secara umum pada angkutan penumpang (baik pengguna mobil/kendaraan pribadi, sepeda motor, ataupun bus) tidak terlalu sensitif terhadap variabel biaya perjalanan, namun jauh lebih sensitif terhadap variabel waktu perjalanan. Ini menandakan bahwa umumnya pengguna setiap jenis angkutan merupakan konsumen yang loyal ataupun *captive*, sehingga dengan tarif KA semurah apapun sebenarnya tidak menyebabkan mereka melakukan perubahan perilaku pemilihan moda.

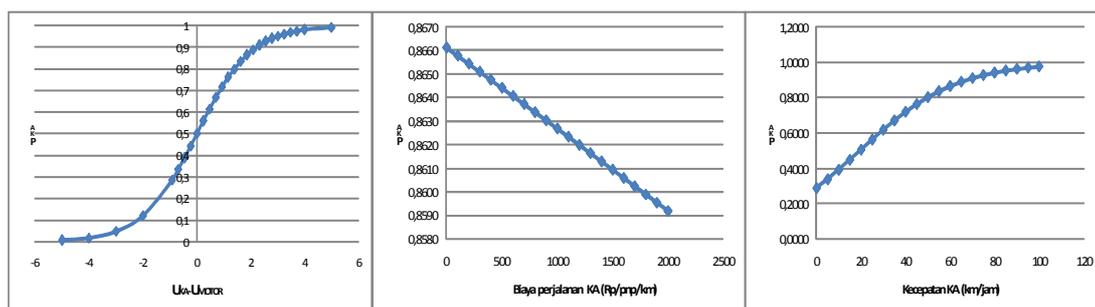
Selain itu untuk perjalanan dalam jarak jauh (dalam hal ini rata-rata di atas 100 km), dan pada kelas ekonomi, harapan yang terbesar dari para pengguna adalah seberapa cepat sampai tujuan, karena mereka beranggapan pelayanan KA ataupun bus umum kelas ekonomi sangat buruk, sehingga mereka lebih menginginkan secepat mungkin sampai di lokasi tujuan.

D. Prediksi Angkutan Penumpang Kereta Api

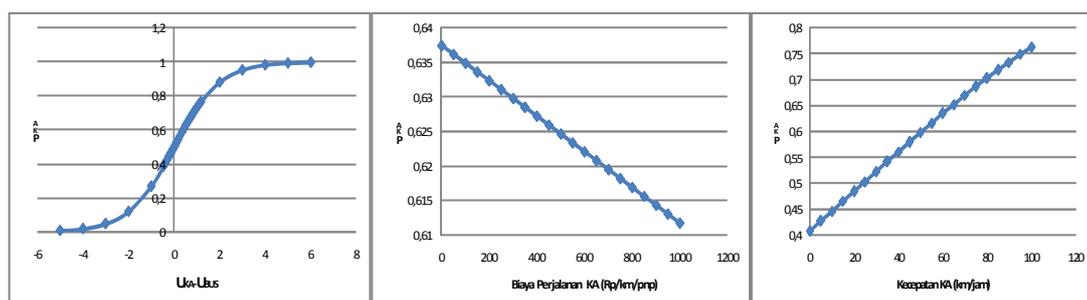
Berdasarkan data pola pergerakan dan permintaan perjalanan angkutan penumpang dan barang di atas, selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi angkutan pengguna moda kereta api. Analisis prediksi ini menggunakan model pemilihan moda (*modal split model*) yang dikalibrasikan dari hasil survei lapangan. Model pemilihan moda (*modal split model*) untuk penumpang merupakan fungsi dari variabel selisih biaya dan kecepatan. Analisis dilakukan dengan membandingkan selisih biaya dan kecepatan antara moda kereta api dengan moda penumpang dan barang sebelumnya untuk setiap asal tujuan pergerakan. Dalam proses



Gambar 2. Kurva Pemilihan Moda Angkutan Penumpang (KA vs Mobil Pribadi).



Gambar 3. Kurva Pemilihan Moda Angkutan Penumpang (KA vs Sepeda Motor).



Gambar 4. Kurva Pemilihan Moda Angkutan Penumpang (Ka vs Bus).

Tabel 4. Data Operasional Angkutan Umum

No	Operasional	Data
1	Biaya perjalanan mobil pribadi (Rp./km/orang)	1583
2	Biaya perjalanan sepeda motor (Rp./km/orang)	733
3	Biaya perjalanan bus (Rp./km/orang)	379
4	Tarif angkutan kereta api kelas ekonomi (Rp./km/orang)	120
5	Kecepatan mobil pribadi (km/jam)	28,14
6	Kecepatan sepeda motor (km/jam)	29,69
7	Kecepatan bus (km/jam)	21,01
8	Kecepatan kereta api ekonomi (km/jam)	80
9	Waktu tunggu angkutan umum (menit)	10
10	Waktu tunggu moda kereta api (menit)	60

perhitungan model pemilihan moda ini, data yang digunakan adalah data operasional angkutan penumpang dengan moda sepeda motor, mobil pribadi serta angkutan umum seperti yang disampaikan pada tabel 4.

Berdasarkan model pemilihan moda diperoleh prediksi pengguna angkutan kereta api yang berasal dari moda sepeda motor, mobil pribadi dan angkutan umum menunjukkan bahwa total prediksi angkutan penumpang pengguna moda kereta api di wilayah kajian Stasiun Tebing Tinggi mencapai 17.238 juta orang/tahun atau sekitar 32,21% dari total potensi angkutan penumpang 53.517.524,82 juta orang/tahun. Pemilihan peralihan moda ini dilakukan dengan prediksi penurunan tarif angkutan kereta sebesar 15% dari tarif awal dan penambahan waktu tempuh kereta sebesar 20 km.

Gambaran hasil peralihan moda dengan rincian sebagai berikut:

1. Prediksi angkutan penumpang yang beralih dari moda sepeda motor mencapai 4,29 juta orang/tahun atau sekitar 56,16% dari total potensi angkutan penumpang moda sepeda motor 7,66 juta orang/tahun;
2. Prediksi angkutan penumpang yang beralih dari moda mobil pribadi mencapai 2,859 juta orang/tahun atau sekitar 24,78% dari total potensi angkutan penumpang moda mobil pribadi 11,537 juta orang/tahun;
3. Prediksi angkutan penumpang yang beralih dari moda angkutan umum mencapai 10,089 juta orang/tahun atau sekitar 29,39% dari total potensi angkutan penumpang moda angkutan umum 34,32 juta orang/tahun.

KESIMPULAN

Dari perhitungan prediksi pergerakan penumpang dari dan menuju Stasiun Tebing Tinggi, terlihat adanya kenaikan jumlah pergerakan per tahunnya. Selain itu

juga, dari data diketahui bahwa pergerakan menuju Kota Tebing Tinggi lebih besar dibandingkan dengan pergerakan yang keluar dari Kota Tebing Tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa Kota Tebing Tinggi mempunyai indikasi potensi tarikan pergerakan. Dengan adanya penurunan tarif kereta sebesar 15% dari tarif awal dan penambahan kecepatan kereta api sebesar 20km/jam pada daerah kajian, diprediksi akan ada peralihan moda transportasi yang digunakan oleh masyarakat saat ini ke moda transportasi kereta api sebesar 32,21%.

SARAN

Saran yang dapat diusulkan di Stasiun Tebing Tinggi adalah dengan adanya hasil prediksi penambahan penumpang sebesar 2.627 orang perhari, maka diperlukan penambahan minimum 1 halte, perluasan parkir untuk menampung minimal 20 motor dan 5 mobil pribadi serta penambahan fasilitas tempat duduk di ruang tunggu minimum untuk 20 orang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penelitian ini banyak dukungan dan masukan yang diberikan oleh berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan rekan-rekan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Antarmoda, Dinas Perhubungan Propinsi Sumatera Utara, Dinas Perhubungan Kota Tebing Tinggi, Stasiun Tebing Tinggi, dan para masyarakat pengguna transportasi Tebing Tinggi yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alviano AS, Reza, dkk. "Analisis Tarif dan Penambahan Demand Batik Solo Trans Koridor 1 Khusus Mahasiswa Universitas Sebelas Maret Surakarta Menggunakan Metode *Ability to Pay* (ATP), *Willingness to Pay* (WTP) dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)." *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, Juni (2015): 44.

- Idrus, Mislihah, dkk. *Model Permintaan Jasa Angkutan Penyeberangan Bajoe-Kolaka*. Hasil Penelitian. Fakultas Teknik Hasanuddin, Prosiding, 2011.
- Karissa, Citra Hilda, dkk. "Analisis Permintaan Jasa Kereta Api (studi kasus : Kereta Api eksekutif Harina trex Semarang – Bandung dan Kereta Api Eksekutif Argo Muria trex Semarang – Jakarta)." Thesis, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro, 2011.
- Manheim, Marvin L. *Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume I, Basic Concept*. Cambridge: The MIT Press, 1979.
- Meyer, Michael D. and Miller, Eric J. *Urban Transportation Planning, Second Edition*. Michigan: Mc. Graw Hill, 2001.
- Morlok, Edward K. *Pengantar Teknik dan Perencanaan*. Jakarta: Erlangga, 2005.
- Nasution. *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 1996.
- Ortuzar J.D. and Willumsen L.G. *Modelling Transport*. England: John Wiley and Sons Ltd, 2001.
- Pearmain D., Swanson, J., Kroes, E., and Bradley, M. *Stated Preference Techniques: A Guide to Practice 2nd Ed*. London: Steer Davies Gleave and Haque Consulting Group, 1991.
- Singgih, Santoso. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*. Jakarta: PT. Gramedia, 2001.
- Singgih, Santoso. *SPSS untuk Statistik Multivariat*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2006.
- Uma, Sekaran. *Research Methods for Business A Skill Building Approach, 4th Edition*. United Kingdom: John Wiley and Sons, 2003.
- Walpole, Ronald E. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia, 1995.