

Analisis Sensitivitas Pemilihan Moda antara BRT dan Kendaraan Pribadi (Studi Kasus Kawasan CBD Kota Pontianak)

Rudi Sugiono Suyono, Nurhayati, *Wisa Yustrinisa
Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak
*)wisayustrinisa@gmail.com

Received: 31 Maret 2020 Revised: 16 April 2021 Accepted: 23 April 2021

Abstract

This type of public transportation BRT mode began to be officially applied in Pontianak City to overcome traffic congestion. The problem is that many travelers prefer to use private vehicles rather than public transportation. This study aims to analyze the sensitivity of the mode selection model which explains the probability of choosing a BRT against a private vehicles if a BRT is presented in the Central Business District of Pontianak City. The mode selection method uses the Stated Preferences Technique in the form of a questionnaire which is analyzed by multiple linear regression to obtain a utility equation. Based on the results of the sensitivity analysis of the mode selection model, the probability value of selecting BRT is 21,7%, if it is in conditions where the difference in the attributes of facilities and comfort (X_1) is -10, this means that there are no facilities and conveniences of BRT such as private vehicles, the second is the difference in the waiting time attribute (X_2) which is 15 minutes, the third condition is the difference in travel costs attribute (X_3) namely Rp 0,- and the fourth condition is the difference in travel time attribute (X_4), which is 10 minutes To increase the probability of choosing a BRT to 60%, it can be done by increasing the difference between the facilities and comfort attributes to 0 (zero), which means there is no difference in facilities and comfort that BRT has with private vehicles such as the availability of air conditioning, free WIFI, clean, fragrant, having a bag storage area and others. This is because the most sensitive attributes compared to other attributes are facilities and comfort attributes.

Keywords: Mode selection, BRT, sensitivity

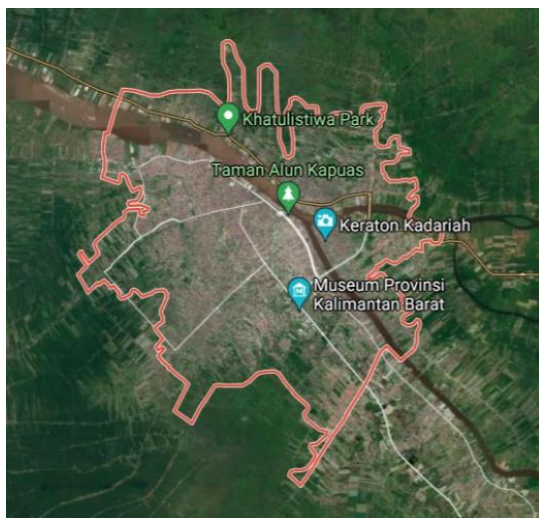
Abstrak

Jenis moda angkutan umum BRT mulai diterapkan secara resmi di Kota Pontianak untuk mengatasi kemacetan. Permasalahannya adalah banyak pelaku perjalanan lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi daripada kendaraan umum. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sensitivitas model pemilihan moda yang menjelaskan probabilitas pemilihan BRT terhadap Kendaraan Pribadi jika dihadirkan BRT di Kawasan Central Business District Kota Pontianak. Metode pemilihan moda menggunakan Teknik Stated Preference berbentuk kuesioner yang dianalisis dengan regresi linier berganda untuk mendapatkan persamaan utilitas. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas model pemilihan moda, nilai probabilitas terpilihnya BRT adalah sebesar 21,7%, jika berada pada kondisi dimana selisih atribut fasilitas dan kenyamanan (X_1) yaitu -10 hal ini berarti bahwa tidak tersedianya fasilitas dan kenyamanan BRT seperti Kendaraan Pribadi, kondisi kedua adalah selisih atribut waktu tunggu (X_2) yaitu 15 menit, kondisi ketiga adalah selisih atribut biaya perjalanan (X_3) yaitu Rp 0,- dan kondisi yang keempat adalah selisih atribut waktu tempuh (X_4) yaitu 10 menit. Untuk meningkatkan probabilitas terpilihnya BRT menjadi 60% dapat dilakukan dengan menaikkan selisih atribut fasilitas dan kenyamanan menjadi 0 (nol) yang artinya tidak ada perbedaan fasilitas dan kenyamanan yang dimiliki BRT dengan Kendaraan Pribadi seperti tersedianya AC, WIFI gratis, bersih, wangi, memiliki tempat penyimpanan tas dan lain-lain. Hal ini dikarenakan atribut yang paling sensitif dibanding atribut yang lain adalah atribut fasilitas dan kenyamanan.

Kata kunci: Pemilihan moda, BRT, sensitivitas

Pendahuluan

Kota Pontianak adalah ibu kota Propinsi Kalimantan Barat (Gambar 1) yang memiliki jumlah penduduk sebesar 627.021 jiwa (Pontianak, 2018). Kawasan perkotaan dapat diklasifikasikan menjadi kawasan perkotaan kecil, sedang, besar, metropolitan dan megapolitan (Indonesia, 2008). Sebuah kota yang memiliki jumlah penduduk lebih dari 500 ribu jiwa sudah tergolong kota besar (Indonesia, 2008).



Gambar 1. Peta Kota Pontianak

Permasalahan kota dengan jumlah penduduk besar adalah masalah transportasi dimana permintaan lalu lintas melebihi permintaan ruang jalan. Lajunya pertumbuhan ekonomi dan pelayanan angkutan umum yang kurang memadai menyebabkan orang lebih banyak memiliki dan menggunakan kendaraan pribadi (Gambar 2).



Gambar 2. Foto pengguna kendaraan pribadi

Angkutan adalah sarana yang dibutuhkan untuk memindahkan barang dan orang dari satu tempat ke tempat lain (Warpani, 2002). Tujuannya membantu orang atau kelompok orang untuk menjangkau tempat yang diinginkan atau membantu orang atau kelompok orang untuk menjangkau tempat yang diinginkan atau membantu mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuannya.

Angkutan umum penumpang bersifat massal sehingga biaya angkut dapat dibebankan kepada lebih banyak orang atau penumpang yang menyebabkan biaya per penumpang dapat ditekan serendah mungkin (Warpani, 1990). Karena merupakan angkutan massal, perlu ada kesamaan diantara para penumpang, antara lain kesamaan asal dan tujuan. Kesamaan ini dicapai dengan cara pengumpulan di terminal dan atau tempat perhentian. Kesamaan tujuan tidak selalu berarti kesamaan maksud. Angkutan umum massal memiliki trayek dan jadwal keberangkatan yang tetap. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan dengan baik apabila tercipta keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan. Oleh karena itu, Pemerintah perlu turut campur tangan dalam hal angkutan umum massal ini.

Upaya dalam peningkatan pelayanan umum adalah melalui uji coba pengoperasian *Bus Rapid Transit* (BRT). Kementerian Perhubungan melakukan uji coba melalui Dinas Perhubungan dengan menyelenggarakan moda tersebut di beberapa kota besar di Indonesia untuk mengatasi kemacetan. BRT merupakan salah satu jenis alat transportasi umum yang pelayanannya lebih cepat dan efisien serta menawarkan kenyamanan, keamanan, keselamatan, efisiensi waktu dan biaya. BRT memiliki *route* tersendiri dan terintegrasi dengan baik, tarifnya pun terjangkau karena menggunakan tarif sama untuk jarak jauh maupun dekat.

Pemilihan moda memegang peranan penting dari angkutan umum dalam kebijakan transportasi. Moda yang tersedia menyebabkan terjadinya proses pergerakan yang tentu saja diperlukan penyediaan sarana angkutan dan juga prasarana jalan. Pemilihan moda didefinisikan sebagai pembagian secara proporsional yang dilakukan oleh semua orang yang melakukan perjalanan ke dalam moda yang tersedia dengan berbagai faktor yang mempengaruhi. Faktor-faktor yang mendasari pemilihan moda akan sangat bervariasi antara individu yang satu dengan yang lain (Tamin, 2000). Manusia sebagai pelaku perjalanan selalu memilih alat transportasi yang paling menguntungkan dari segi ekonomi, efisiensi maupun tingkat pelayanan yang diinginkan. Pemilihan alat transportasi dapat ditentukan oleh tipe dari perjalanan, karakteristik pelaku perjalanan maupun tingkat pelayanan dari

tingkat transportasi. Tanggapan atau minat peringkat berdasarkan urutan kesukaan. Atribut perjalanan yang paling bernilai dalam urutan adalah tarif perjalanan, sampai tujuan tepat pada waktunya, waktu berhenti untuk menunggu lebih pendek, ada fasilitas dan kenyamanan seperti tidak perlu berganti kendaraan, pelayanan teratur, ada perlindungan cuaca selama menunggu dan lain-lain. Tujuan pemilihan moda adalah untuk mengetahui proporsi pengalokasian perjalanan keberbagai moda transportasi. Model pemilihan moda transportasi memainkan peranan yang sangat penting dalam perencanaan transportasi.

Pemilihan moda dibedakan menjadi dua model, pertama adalah *revealed preference* yaitu metode pemilihan moda berdasarkan pada kondisi moda yang ditinjau telah beroperasi sehingga sudah dapat diketahui atribut masing-masing moda. Model yang kedua adalah *stated preference* adalah metode pemilihan moda berdasarkan pada kondisi moda yang belum ada. Data yang digunakan adalah dengan cara hipotesis (pengandaian) dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan pengandaian yang dihubungkan dengan atribut-atribut moda baru.

Faktor yang dianggap kuat mempengaruhi pemilihan moda dikelompokkan menjadi empat kelompok (Miro, 2005), yaitu (1) kelompok faktor karakteristik pelaku perjalanan (*traveler characteristics factor*). (2) kelompok faktor karakteristik perjalanan (*travel characteristics factor*). (3) kelompok faktor karakteristik sistem transportasi (*transportation system characteristics factor*) dan (4) kelompok faktor karakteristik kota dan zona.

Salah satu teknik untuk mengetahui respon masyarakat adalah *stated preference* yang merupakan pendekatan untuk mengetahui respon dari penumpang terhadap situasi yang berbeda. Misalnya terjadi peningkatan pelayanan pada salah satu moda transportasi, bagaimana respon masyarakat terhadap moda tersebut relatif terhadap moda lainnya atau jika terjadi peningkatan pelayanan moda transportasi, tetapi juga diiringi dengan peningkatan ongkos moda tersebut. Kebanyakan *stated preference* menggunakan perancangan eksperimen untuk menyusun alternatif-alternatif yang disajikan kepada responden (Pearmain & Kreoes, 1991), dan hasilnya berupa respon atau jawaban dari responden untuk situasi yang berbeda.

Teknik *stated preference* berdasar pada konsep *indirect utility* (utilitas tidak langsung) dapat menentukan komponen utiliti. Metode yang paling banyak digunakan dalam pemodelan unit

probabilitas logistik menggunakan model logit binomial. Model logit biner yaitu perpaduan antara persebaran perjalanan dengan pemilihan moda (Tamin, 2000). Persamaan model logit binomial dapat disusun sebagai berikut:

Probabilitas pemilihan moda BRT adalah:

$$P_{BRT} = \frac{\exp^{U_{BRT}}}{\exp^{U_{BRT}} + \exp^{U_{KP}}} = \frac{\exp^{(U_{BRT}-U_{KP})}}{1 + \exp^{(U_{BRT}-U_{KP})}} \quad (1)$$

Probabilitas pemilihan moda kendaraan pribadi adalah:

$$P_{KP} = 1 - P_{BRT} = \frac{1}{1 + \exp^{(U_{BRT}-U_{KP})}} \quad (2)$$

dimana P_{BRT} merupakan probabilitas pemilihan moda BRT, P_{KP} merupakan probabilitas pemilihan moda kendaraan pribadi, U_{BRT} merupakan utilitas moda BRT dan U_{KP} merupakan utilitas moda kendaraan pribadi

Model utilitas menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$U_i = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n \quad (3)$$

dimana U_i merupakan utilitas pilihan I, x_1, \dots, x_n merupakan nilai atribut, a_0 merupakan konstanta model, dan a_1, \dots, a_n merupakan koefisien model.

Metode lain dalam pemilihan moda transportasi adalah metode *analytical hierarchy process*. Analisis pemilihan moda transportasi ini dilakukan untuk rute Semarang – Jakarta di gunakan dengan responden PNS golongan IV, III, dan II ((Rahmalia *et al.*, 2020). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kriteria tersensitif pada pemilihan moda adalah keselamatan dengan koefisien bobotnya memiliki nilai terbesar dari kriteria lainnya.

Hal ini sesuai dengan prioritas kriteria yang menyebutkan bahwa kriteria keselamatan merupakan kriteria utama pada setiap golongan PNS. Prioritas moda utama pada golongan IV dan III yaitu pesawat terbang kelas ekonomi, sedangkan pada golongan II yaitu kereta api kelas eksekutif. Penelitian serupa yang menggunakan teknik *stated preference* adalah model pemilihan moda angkutan penumpang pesawat terbang dan kapal cepat dengan data SP (*stated preference*) (Sjafruddin *et al.*, 2010). Dalam analisis sensitivitas yang dilakukan, atribut yang paling sensitif mempengaruhi probabilitas pemilihan pesawat terbang dan kapal cepat adalah atribut waktu perjalanan.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi masyarakat untuk mengambil keputusan dalam pemilihan moda, antara lain adalah fasilitas dan kenyamanan, waktu tunggu, biaya dan waktu tempuh perjalanan. Untuk mengetahui respon

masyarakat jika dihadirkan BRT di Kawasan *Central Business Distric* (CBD) Kota Pontianak, maka perlu dilakukan studi analisis sensitivitas model pemilihan moda. Studi ini untuk mengetahui respon masyarakat terhadap sarana moda transportasi BRT. Penelitian juga dapat memberikan gambaran faktor-faktor yang dapat mempengaruhi masyarakat dalam memilih penggunaan BRT, serta memberikan manfaat kepada pemerintah Kota Pontianak dalam mempertimbangkan kebijakan pemberlakuan BRT.

Metode

Dalam penelitian ini digunakan teknik *stated preference*, yaitu mengacu kepada semua bentuk metoda berdasarkan studi respon individu terhadap suatu hipotesa satu atau lebih alternatif perjalanan yang secara umum didefinisikan dalam bentuk kombinasi beberapa atribut (Yosritzal, 2006). Perubahan nilai probabilitas pemilihan moda BRT dianalisis kesensitivitasnya. Analisis sensitivitas terhadap atribut dilakukan dengan menganggap bahwa dengan perubahan ini tidak mempengaruhi atribut lainnya. Sensitivitas model dimaksudkan untuk memahami perubahan nilai probabilitas pemilihan BRT seandainya dilakukan perubahan nilai atribut pelayanannya secara gradual.

Metode deskriptif digunakan untuk mencari unsur-unsur, ciri-ciri dan sifat-sifat suatu fenomena (Widiarta & Wardana, 2011). Metoda ini dimulai dengan mengumpulkan data, menganalisa data dan menginterpretasikannya (Widiarta, 2010). Data diperoleh dengan menyebarkan kuesioner karakteristik responden dan kuesioner *stated preference*. Survei pendahuluan sebanyak 30 sampel kuesioner dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan jumlah sampel minimum. Dari hasil survei pendahuluan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode varian dan deviasi standar dari variabel penghasilan rata-rata responden untuk mendapatkan jumlah sampel minimum yaitu didapat sebanyak 130 sampel.

Lokasi studi adalah di Kawasan CBD sebagai pusat perbelanjaan modern, tempat rekreasi, pusat perbelanjaan tradisional, ruko, sekolah dan perumahan warga yang dianggap mewakili semua lapisan masyarakat Kota Pontianak. Kuesioner difokuskan untuk mengetahui karakteristik umum pengguna moda transportasi dan preferensi responden dengan menggunakan teknik *stated preference*. Responden menyatakan pilihannya menggunakan *point rating* yang disajikan dalam skala skematik, yaitu skala-1, pasti pilih kendaraan pribadi, skala-2, mungkin pilih kendaraan pribadi, skala-3, pilihan berimbang, skala-4, mungkin pilih BRT, skala-5, pasti pilih BRT. Probabilitas pilihan

adalah 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 dan 0,9 dalam lima *point rating* (Ortúzar, J.D.D., & Garrido, 1994). Skala skematik ditransformasikan kedalam skala numerik dengan masing-masing *point rating*, yaitu 0,9 adalah pasti pilih BRT; 0,7 adalah mungkin pilih BRT; 0,5 adalah Pilihan Berimbang; 0,3 adalah Mungkin Pilih Kendaraan Pribadi, dan 0,1 adalah pasti pilih kendaraan Pribadi. Hasil transformasi numerik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Transformasi nilai probabilitas ke dalam skala numerik

<i>Rating</i>	<i>Respon</i>	<i>Nilai probabilitas</i>	<i>Skala numerik</i>
1	Pasti pilih kendaraan pribadi	0,1	-2,197
2	Mungkin pilih kendaraan pribadi	0,3	-0,847
3	Pilihan berimbang	0,5	0,000
4	Mungkin pilih BRT	0,7	0,847
5	Pasti pilih BRT	0,9	2,197

Nilai skala numerik untuk masing-masing probabilitas pilihan dapat diketahui dengan menggunakan transformasi linear model logit biner. Persamaan Logaritma natural (Tamin, 2000) (Persamaan 4)

$$Ln = \frac{P}{(1-P)} \quad (4)$$

Dimana,
Point rating pasti pilih BRT dengan nilai probabilitas 0,9 nilai numeriknya adalah:

$$Ln = 0,9/(1 - 0,9) = 2,197$$

Point rating mungkin pilih BRT dengan nilai probabilitas 0,7 nilai numeriknya adalah:

$$Ln = 0,7/(1 - 0,7) = 0,847$$

Point rating pilihan berimbang dengan nilai probabilitas 0,5 nilai numeriknya adalah:

$$Ln = 0,5/(1 - 0,5) = 0,000$$

Point rating mungkin pilih kendaraan pribadi dengan nilai probabilitas 0,3 adalah:

$$Ln = 0,3/(1 - 0,3) = -0,847$$

Point rating pasti pilih kendaraan pribadi dengan nilai probabilitas 0,1 nilai numeriknya adalah:

$$Ln = 0,1/(1 - 0,1) = -2,197$$

Penentuan parameter-parameter atribut, yaitu atribut fasilitas dan kenyamanan, waktu tunggu, tarif dan waktu tempuh. Keempat atribut tersebut

kemudian ditentukan besar level positif dan negatif. Masing-masing atribut terdapat dua level, jika dikombinasikan maka akan di dapat $2^4 = 16$ buah alternatif kombinasi. Alternatif kombinasi pilihan ini terlalu banyak sehingga dilakukan pengurangan kombinasi yang hanya terdiri dari delapan desain skenario agar tidak terjadi kejenuhan dalam mengisi kuesioner sehingga menjadi lebih efektif.

Rancangan desain yang dipilih berdasarkan kombinasi perlakuan yang disarankan dan dianggap memberikan hasil paling baik dan objektif. Hasil survei kuesioner *stated preference* dianalisis menggunakan regresi linier berganda untuk mendapatkan persamaan utilitas. Persamaan utilitas ini kemudian disubstitusikan ke dalam fungsi binomial logit sehingga diperoleh persamaan probabilitas pemilihan moda angkutan umum.

Analisis model pemilihan moda untuk menguji tingkat kepercayaan (*reability*) terhadap model yang didapat, yaitu dengan mengukur kemampuannya dalam mengestimasi nilai utilitas pemilihan moda. Proses analisis ini dilakukan dengan tiga cara yaitu; (1) Memastikan pengaruh masing-masing atribut yang terdapat dalam persamaan tersebut secara individu terhadap utilitas pemilihan moda, dengan melakukan pengujian hipotesa terhadap koefisien regresi secara parsial (*t-test*). (2) Memastikan pengaruh seluruh atribut yang terdapat dalam persamaan secara simultan terhadap utilitas pemilihan moda, dengan pengujian hipotesa terhadap variasi nilai utilitas (*F-test*). (3) Mengetahui seberapa besar persentase pengaruh seluruh atribut terhadap perubahan utilitas pemilihan moda yang ditunjukkan oleh besarnya koefisien determinasi (r^2).

Model pemilihan moda ini kemudian dilakukan analisis sensitivitasnya untuk memahami perubahan nilai probabilitas pemilihan moda angkutan asal BRT. Perubahan dilakukan secara gradual terhadap salah satu variabel, variabel diubah secara bertahap nilainya dengan cara menambah dan mengurangi porsi dengan asumsi variabel lain tetap. Analisa sensitivitas terhadap atribut dilakukan dengan menganggap bahwa dengan perubahan ini tidak mempengaruhi atribut lainnya (Irfan, 2016).

Pertama, fasilitas dan kenyamanan ditambah atau dikurangi. Lalu waktu tunggu ditambah atau dikurangi. Kemudian tarif ditambah atau dikurangi. Selanjutnya waktu tunggu ditambah atau dikurangi, dan yang terakhir grafik hubungan digambarkan antara probabilitas dan nilai atribut sesuai dengan kelompok perubahan yang dilakukan. Dari grafik sensitivitas ini dapat diperoleh atribut yang paling berpengaruh atau sensitif terhadap perubahan probabilitas terpilihnya suatu moda angkutan BRT.

Hasil dan Pembahasan

Persamaan utilitas

Persamaan utilitas diperoleh dari hasil perhitungan pendekatan regresi linier dengan menginput data variabel bebas X_1, X_2, X_3, X_4 dan variabel terikat Y , maka dapat diperoleh suatu persamaan regresi linier berganda yang merupakan persamaan utilitas. Berdasarkan hasil analisis regresi, maka model utilitas pemilihan moda sebagai Persamaan 5.

$$U_{(BRT-KP)} = 1,2922 + 0,1635 \Delta X_1 - 0,0409 \Delta X_2 - 0,0004 \Delta X_3 - 0,0323 \Delta X_4 \quad (5)$$

dimana ΔX_1 merupakan selisih tingkat fasilitas dan kenyamanan yang tersedia antara BRT dengan kendaraan pribadi. ΔX_2 merupakan selisih waktu menunggu kedatangan dan mengangkut antara BRT dengan kendaraan pribadi. ΔX_3 merupakan selisih biaya perjalanan antara BRT dengan kendaraan pribadi. ΔX_4 merupakan selisih waktu tempuh perjalanan antara BRT dengan kendaraan pribadi.

Model pemilihan moda

Model pemilihan moda BRT (P_{BRT}) ada pada (Persamaan 6)

$$P_{BRT} = \frac{\exp(1,2922+0,1635 \Delta X_1 - 0,0409 \Delta X_2 - 0,0004 \Delta X_3 - 0,0323 \Delta X_4)}{1 + \exp(1,2922+0,1635 \Delta X_1 - 0,0409 \Delta X_2 - 0,0004 \Delta X_3 - 0,0323 \Delta X_4)} \quad (6)$$

dan model pemilihan moda kendaraan pribadi adalah:

$$P_{KP} = 1 - P_{BRT} \quad (7)$$

Probabilitas terpilihnya moda BRT pada kondisi selisih tingkat fasilitas dan kenyamanan (X_1) yang tersedia tidak sama antara BRT dengan Kendaraan Pribadi, selisih waktu tunggu (X_2) 15 menit, selisih biaya perjalanan (X_3) 0 dan selisih waktu tempuh (X_4) 10 menit adalah:

$$U_{(BRT-KP)} = 1,2922 + 0,1635(-10) - 0,0409 (15) - 0,0004 (0) - 0,0323 (10) = - 1,2815$$

Probabilitas pengguna BRT adalah:

$$P_{BRT} = \frac{\exp(-1,2815)}{1 + \exp(-1,2815)} = 0,217$$

Probabilitas yang menggunakan kendaraan pribadi adalah :

$$P_{KP} = 1 - 0,217 = 0,783$$

dari perhitungan di atas didapat bahwa probabilitas terpilihnya moda BRT lebih kecil di banding kendaraan pribadi.

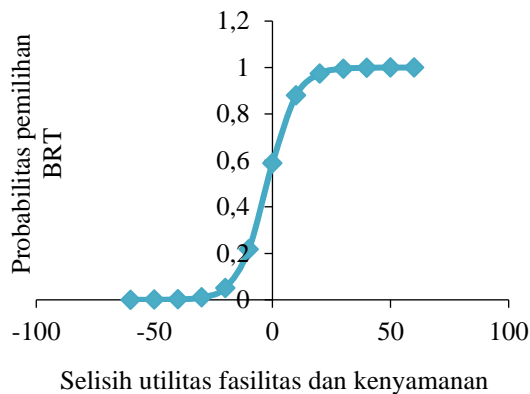
Analisis sensitivitas

Berdasarkan nilai sensitivitas terhadap atribut dapat diketahui nilai-nilai atribut pada titik kritis, yang

berarti bahwa titik ketika calon penumpang memiliki probabilitas yang sama dalam memilih BRT dan kendaraan pribadi. Suatu atribut memiliki sensitivitas terhadap perubahan jika grafik sensitivitas yang terbentuk memiliki kemiringan yang cukup tajam (curam). Atribut yang sensitif berarti sedikit perubahan yang terjadi pada atribut ini, menyebabkan perubahan yang besar pada probabilitas pemilihan BRT.

Analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut fasilitas dan kenyamanan.

Sensitivitas terhadap perubahan atribut fasilitas dan kenyamanan ditampilkan dalam Tabel 2 dan Gambar 3. Tampak bahwa pada saat selisih fasilitas dan kenyamanan nol probabilitas terpilihnya moda BRT sebesar 58,8% dan kendaraan pribadi 41,2%. Untuk meningkatkan peluang terpilihnya BRT menjadi 60% dengan menaikkan selisih fasilitas dan kenyamanan dengan menyediakan fasilitas dan kenyamanan sama dengan kendaraan pribadi seperti tersedianya AC, WIFI, bersih, wangi, memiliki tempat penyimpanan tas dan lain-lain. Kemiringan garis grafik sensitivitas pada Gambar 3 adalah ke arah positif yang menyatakan bahwa semakin besar selisih fasilitas dan kenyamanan maka semakin besar peluang terpilihnya moda BRT.



Gambar 3. Sensitivitas terhadap atribut fasilitas dan kenyamanan

Analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tunggu.

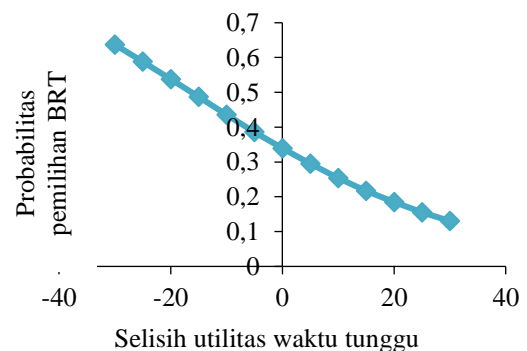
Analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tunggu ditampilkan dalam Gambar 4. Sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tunggu pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada saat selisih waktu tunggu nol, probabilitas terpilihnya moda BRT sebesar 33,9% dan kendaraan pribadi sebesar 66,1%. Pada Gambar 3, terlihat bahwa kemiringan garis grafik sensitivitas ke arah negatif yang menyatakan semakin lama selisih waktu tunggu maka semakin kecil peluang terpilihnya moda BRT.

Tabel 2. Perhitungan sensitivitas terhadap perubahan atribut fasilitas dan kenyamanan

Fasilitas dan kenyamanan	Utilitas (BRT-KP)	Probabilitas pemilihan moda BRT
60	10,168	1,000
50	8,532	1,000
40	6,896	0,999
30	5,261	0,995
20	3,625	0,974
10	1,990	0,880
0	0,354	0,588
-10	-1,282	0,217
-20	-2,917	0,051
-30	-4,553	0,010
-40	-6,188	0,002
-50	-7,824	0,000
-60	-9,459	0,000

Tabel 3. Perhitungan sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tunggu

Waktu tunggu	Utilitas (BRT-KP)	Probabilitas pemilihan moda BRT
30	-1,896	0,131
25	-1,691	0,156
20	-1,486	0,184
15	-1,282	0,217
10	-1,077	0,254
5	-0,872	0,295
0	-0,667	0,339
-5	-0,462	0,387
-10	-0,257	0,436
-15	-0,052	0,487
-20	0,153	0,538
-25	0,358	0,589
-30	0,563	0,637



Gambar 4. Sensitivitas terhadap waktu tunggu

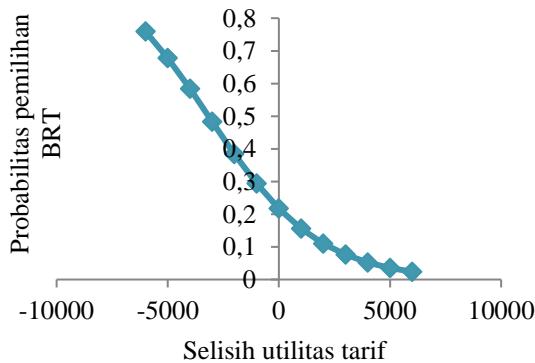
Analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut tarif.

Sensitivitas terhadap perubahan atribut tarif ditampilkan dalam grafik analisis sensitivitas pada Gambar 5 dan Tabel 4, dan terlihat bahwa kemiringan garis grafik sensitivitas ke arah negatif

yang menyatakan semakin mahal tarif BRT maka semakin kecil peluang terpilihnya moda BRT. Pada saat selisih tarif nol probabilitas terpilihnya moda BRT adalah sebesar 21,7% dan kendaraan pribadi sebesar 78,3%. Hasil perhitungan sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tempuh dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5. Terlihat bahwa kemiringan garis grafik sensitivitas ke arah negatif yang menyatakan semakin lama selisih waktu tempuh maka semakin kecil peluang terpilihnya moda BRT.

Tabel 4. Perhitungan sensitivitas terhadap perubahan atribut tarif

Tarif	Utilitas (BRT-KP)	Probabilitas pemilihan moda BRT
6.000	-3,712	0,024
5.000	-3,307	0,035
4.000	-2,902	0,052
3.000	-2,497	0,076
2.000	-2,092	0,110
1.000	-1,687	0,156
0	-1,282	0,217
-1.000	-0,877	0,293
-2.000	-0,471	0,384
-3.000	-0,066	0,483
-4.000	0,339	0,584
-5.000	0,744	0,678
-6.000	1,149	0,759



Gambar 5. Sensitivitas terhadap atribut tarif

1. Analisis sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tempuh.

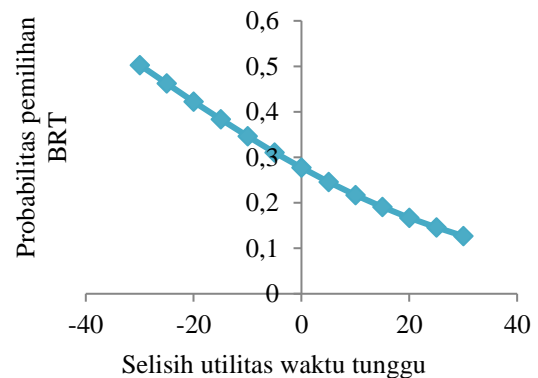
Hasil perhitungan sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tempuh ditampilkan dalam grafik analisis sensitivitas Gambar 6 dan Tabel 5. Pada saat selisih waktu tempuh nol probabilitas terpilihnya moda BRT sebesar 27,7% dan kendaraan pribadi sebesar 72,3%.

Keempat grafik sensitivitas di atas menunjukkan bahwa atribut selisih fasilitas dan kenyamanan yang paling sensitif terhadap pemilihan moda. Perubahan atribut selisih fasilitas dan kenyamanan akan

mengakibatkan perubahan probabilitas pemilihan moda yang relatif besar dari pada perubahan atribut lainnya. Urutan kedua adalah atribut tarif, atribut waktu tunggu menempati urutan ketiga, dan atribut waktu tempuh menempati urutan keempat.

Tabel 5. Perhitungan sensitivitas terhadap perubahan atribut waktu tempuh

Waktu tempuh	Utilitas (BRT-KP)	Probabilitas pemilihan moda BRT
30	-1,928	0,127
25	-1,767	0,146
20	-1,605	0,167
15	-1,443	0,191
10	-1,282	0,217
5	-1,120	0,246
0	-0,958	0,277
-5	-0,797	0,311
-10	-0,635	0,346
-15	-0,473	0,384
-20	0,312	0,423
-25	0,150	0,463
-30	0,012	0,503



Gambar 6. Sensitivitas terhadap atribut waktu tempuh

Perubahan atribut tarif akan maksimal pada 76% dengan selisih tarif Rp 6.000,-. Hal ini berarti bahwa tarif BRT harus lebih murah Rp 6.000,- dibanding biaya yang dikeluarkan jika menggunakan kendaraan pribadi. Perubahan atribut waktu tunggu akan maksimal pada 64% dengan selisih waktu tunggu 30 menit, ini berarti waktu tunggu BRT lebih cepat 30 menit dibanding kendaraan pribadi, tentu saja hal ini tidak mungkin terjadi.

Perubahan atribut waktu tempuh akan maksimal pada 50% dengan selisih waktu tempuh 30 menit, ini berarti waktu tempuh BRT lebih cepat 30 menit dibanding kendaraan pribadi. Jarak tempuh jalur yang dilalui di Kawasan CBD sepanjang 8,5 km, jika diasumsikan kendaraan pribadi menggunakan kecepatan rata-rata kurang lebih 40 km/jam maka waktu tempuh kendaraan pribadi kurang lebih

selama 13 menit, tentunya hal ini tidak mungkin terjadi.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis sensitivitas, diketahui yang dapat mempengaruhi potensi pemilihan moda antara pengguna kendaraan BRT dengan pengguna kendaraan pribadi yaitu dengan mengkaji perubahan probabilitas pemilihan moda BRT, apabila dilakukan perubahan nilai atribut secara gradual. Berdasarkan grafik sensitivitas, keempat atribut memiliki sensitivitas terhadap perubahan karena memiliki kemiringan yang cukup tajam (curam). Dari keempat atribut diketahui bahwa atribut yang paling sensitif adalah atribut fasilitas dan kenyamanan. Untuk meningkatkan peluang terpilihnya BRT menjadi 60% dapat dilakukan dengan menyediakan fasilitas dan kenyamanan seperti tersedianya AC, WIFI gratis, bersih, wangi, memiliki tempat penyimpanan tas dan lain-lain.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen-dosen pembimbing dan Pemerintah Kabupaten Ketapang atas semua dukungannya dan telah memberikan ijin untuk pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Badan Pusat Statistika. (2018). *Kota Pontianak dalam angka 2018*. Pontianak: Badan Pusat Statistika.

Departemen Pekerjaan Umum. (2008). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 26 tahun 2008 tentang rencana tata ruang wilayah nasional*. Jakarta: Direktorat Jenderal Penataan Ruang, Departemen Pekerjaan Umum.

Irfan, I. (2016). Sensitivitas model pemilihan moda angkutan umum (studi kasus rute Meulaboh – Medan), *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 2(1), 48-58.

Miro, F. (2005). *Perencanaan transportasi: untuk mahasiswa, perencana, dan praktisi*. Jakarta: Erlangga.

Ortúzar, J.D.D., & Garrido, R.A. (1994). On the semantic scale problem in stated preference rating experiments, *Transportation*, 21(2), 185–201.

Permain, D., & Kroes, E.P. (1991). *Stated preference techniques: a guide to practice*. (2th Ed.). Steer Davies Gleave and Hague Cons.

Rahmalia, A., Riyanto, B., & Darsono, S. (2020). Analisis pemilihan moda transportasi rute Semarang – Jakarta (studi kasus: Pegawai Negeri Sipil Biro Manajemen Barang Milik Negara dan Pengadaan Sekretariat Jenderal Kementerian Keuangan). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 18(2), 181.

Sjafruddin, A., Lubis, H.A.R.S., & Setiawan, B. (2010). Model pemilihan moda angkutan penumpang pesawat terbang dan kapal cepat dengan data SP (stated preference) (studi kasus: rute Palembang-Batam). *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), 105.

Tamin, O.Z. (2000) *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. (Edisi ke-2). Bandung: ITB.

Warpani. (1990). *Merencanakan sistem perangkutan*. Bandung: ITB.

Warpani. (2002). *Pengelolaan lalu lintas dan angkutan jalan*. Bandung: ITB.

Widiarta, I.B.P., & Wardana, I.G.N. (2011). Analisis pemilihan moda dengan regresi logistik pada rencana koridor trayek trans sarbagita. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(2).

Widiarta, I.B. (2010). Analisis pemilihan moda transportasi untuk perjalanan kerja. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Universitas Udayana*, 14(2).

Yosritzal, M. (2006). *Review pendekatan stated preference dalam beberapa penelitian transportasi di Kota Padang*. Padang: Universitas Brawijaya Malang.