

ANALISIS NILAI WAKTU PERJALANAN PENUMPANG ANGKUTAN UMUM KOTA MEDAN DENGAN MENGUNAKAN RANDOM REGRET MINIMIZATION

Fransiscus Isjuanda Pinem
Student
Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
University of Sumatra Utara
Phone : (+62) 823 6568 4400
fransiscus.pinem22@gmail.com

Medis Sejahtera Surbakti
Lecturer
Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
University of Sumatra Utara
Phone : (+62) 813 9656 5879
medissurbakti@yahoo.com;

Abstract

This study aims to analyze the value of time a public transport passengers in Medan which is the amount of money issued by a person who was willing to save one unit of time traveling. An investment in transport projects should consider the high or low travel speeds for road users, be it the driver, passengers and goods being transported. Savings or reduction in the value of time is one of the advantages in transportation projects.

Random Regret Minimization is a new method that can be used to calculate the value of time. Random Regret Minimization is a method in which the alternative options that will appear deemed no better than previous alternatives. The value of the travel time of passenger public transportation Medan with Random Regret Minimization method is Rp6687.52/hour/person. Regret Minimization showed significantly different results with the Mode Choice Approach method and the Income Approach. This shows the tendency of public transport passengers in Medan to avoid the regret that will arise when the monorail will operate later.

Kata Kunci: *Value of Time, Random Regret Minimization, Mode Choice Approach, Income Approach*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa nilai waktu penumpang angkutan umum Kota Medan yaitu besarnya uang yang rela dikeluarkan seseorang untuk menghemat satu satuan waktu perjalanan. Dalam investasi suatu proyek transportasi harus mempertimbangkan tinggi atau rendahnya kecepatan perjalanan bagi pengguna jalan, baik itu pengemudi, penumpang maupun barang yang diangkut. Penghematan atau pengurangan nilai waktu merupakan salah satu keuntungan dalam proyek transportasi.

Random Regret Minimization merupakan suatu metode baru yang dapat digunakan untuk menghitung nilai waktu. *Random Regret Minimization* merupakan suatu metode dimana alternatif pilihan yang akan muncul dianggap tidak lebih baik dari alternatif sebelumnya. Nilai waktu perjalanan penumpang angkutan umum Kota Medan dengan metode *Random Regret Minimization* adalah sebesar Rp 6687,52/jam/orang. *Regret Minimization* menunjukkan hasil yang berbeda cukup signifikan dengan metode *Mode Choice Approach* dan *Income Approach*. Hal ini menunjukkan kecenderungan penumpang angkutan umum kota Medan untuk menghindari regret yang akan timbul ketika monorel akan beroperasi nantinya.

Kata Kunci: Nilai Waktu, Peminimalan Regret, Pendekatan Pemilihan Moda, Pendekatan Tingkat Pendapatan

PENDAHULUAN

Transportasi adalah suatu usaha pemindahan manusia, hewan atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia dan atau mesin. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah, maka permintaan akan transportasi semakin besar. Sehingga pada umumnya, peningkatan pertumbuhan ekonomi

suatu wilayah tercermin pada peningkatan moda transportasi. Kota Medan merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia memiliki permasalahan transportasi yang sudah dapat dikategorikan sebagai suatu permasalahan yang cukup kompleks, termasuk kemacetan. Untuk mengatasi permasalahan transportasi yang cukup kompleks tersebut, maka pemerintah Kota Medan bekerja sama dengan pihak swasta (Public Private Partnership) sedang merencanakan pembangunan dan pengembangan monorel.

Perencanaan dan pembangunan monorel Kota Medan masih dalam tahap awal studi, namun penting untuk memperkirakan dampak munculnya moda transportasi baru di Kota Medan. Dilatarbelakangi hal tersebut, maka perlu menganalisis nilai waktu perjalanan pengguna angkutan umum Kota Medan. Angkutan umum kota Medan dijadikan sebagai pembandingan moda monorel karena kesamaan fungsi kedua moda tersebut, yaitu sebagai angkutan umum.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui besarnya nilai waktu pengguna angkutan umum Kota Medan akibat munculnya monorel sebagai moda transportasi yang baru.

TINJAUAN PUSTAKA

Nilai Waktu adalah besarnya uang yang akan dibayarkan seseorang untuk menghemat satu satuan waktu perjalanan (Ofyar Z. Tamin, 2000). Seperti yang telah diketahui, investasi dalam suatu proyek transportasi harus mempertimbangkan tinggi rendahnya kecepatan perjalanan pengguna jalan. Oleh karena itu, pengadaan fasilitas transportasi harus memberikan kesempatan kepada pengguna jalan untuk menghemat waktu perjalanan sehingga waktu yang dihemat tersebut dapat digunakan untuk melakukan aktivitas lainnya.

Keberadaan monorel nantinya diharapkan dapat memfasilitasi mobilitas tinggi masyarakat yang akan menggunakan monorel tersebut. Selain menjadi angkutan umum massal monorel diharapkan juga menjadi daya tarik tersendiri sebagai angkutan umum yang melayani mobilitas penumpang. Monorel merupakan suatu kendaraan metro yaitu kendaraan yang memiliki jalurnya sendiri sehingga pergerakannya tidak terpengaruh oleh kendaraan lainnya sehingga dengan kata lain monorel diharapkan untuk mempercepat waktu perjalanan penumpang. Sehingga penting untuk mengetahui nilai waktu perjalanan penumpang angkutan umum kota Medan.





Gambar 1. Kondisi Jalan Eksisting dalam Rute Rencana Pembangunan Monorel

Pendefinisian sifat-sifat nilai waktu tersebut harus dilakukan secara hati-hati Ada empat hal pokok yang harus diperhatikan, antara lain:

1. Secara konvensional, nilai waktu diperkirakan dengan memperhatikan nilai uang yang berlaku, juga mengikutkan dasar-dasar lain yang dapat dipertimbangkan.
2. Sifat dari waktu yang dihemat adalah relevan terhadap defenisi.
3. Waktu hanya akan mempunyai nilai dalam hubungan dengan penggunaan waktu yang dihemat. Sifat waktu ini bisa relevan dengan defenisi.
4. Penerima keuntungan dari penghematan waktu harus diidentifikasi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai waktu perjalanan :

1. Tingkat Pendapatan
2. Panjang Perjalanan
3. Moda Perjalanan

4. Periode Waktu
5. Maksud Perjalanan
6. Kondisi Lingkungan

Memperkirakan nilai waktu perjalanan adalah mencoba menempatkan nilai uang pada penghematan waktu perjalanan akibat munculnya suatu fasilitas transportasi yang baru. Ada beberapa metode untuk menghitung nilai waktu perjalanan. Diantaranya adalah dengan menggunakan pendekatan pemilihan antara moda eksisting dan moda yang akan muncul dan pendekatan tingkat pendapatan.

Ada dua teori yang menjelaskan tentang pendekatan pemilihan antara moda eksisting dan moda yang akan muncul, yaitu teori meminimalan regret dan teori memaksimalan utilitas. Pada tahun 2008, Chorus menjelaskan teori meminimalan Regret (RRM) bahwa dalam memilih sebuah pilihan, pemilih akan lebih meminimalkan regret (penyesalan) yang akan muncul daripada memaksimalkan nilai utilitas. Metode Random Regret Minimization didasarkan atas intuisi tingkah laku seorang individu yang selama ini didasarkan terhadap paradigma memilih peningkatan utilitas (dalam hal ini faktor pendekatan psikologi individu tersebut lebih menonjol).

Random Regret Minimization

Metode Random Regret Minimization menjelaskan perilaku konsumen dalam memilih sesuatu yang mana konsumen berharap untuk menghindari kondisi dimana alternatif terpilih (rute, moda, dan lain sebagainya) lebih baik daripada satu atau lebih alternatif lainnya. Dengan kata lain, RRM menyatakan bahwa individu mendasari pilihannya terhadap alternatif yang akan dipilih untuk menghindari kondisi dimana alternative yang tidak dipilih tidak menjadi lebih baik (Chorus, Theo Arentze, Harry Timmermans, 2008).

Sama halnya dengan metode pamaksimalan utilitas, nilai waktu juga dapat dihitung dengan metode Random Regret Minimization. Nilai waktu dengan Metode Random Regret Minimization dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai Waktu}_{\text{RRM}} = \frac{\sum_{i \neq j} \left(\frac{-\beta_{TT}}{1 + \exp[\beta_{TT}(TT_j - TT_i)]} \right)}{\sum_{i \neq j} \left(\frac{-\beta_{TC}}{1 + \exp[\beta_{TC}(TC_j - TC_i)]} \right)} \quad (1)$$

Dimana :

- TT = Travel Time atau waktu tempuh (menit)
- TC = Travel Cost atau biaya perjalanan (rupiah)
- β_{TT} = Koefisien Atribut Travel Time (waktu perjalanan)
- β_{TC} = Koefisien Atribut Travel Cost (biaya perjalanan)
- i, j = alternative pilihan (moda i, j)

Mode Choice Approach

Metode ini berusaha untuk menentukan nilai waktu dari model untuk mengestimasi rasio pilihan dari sebuah moda transportasi. Dalam metode ini, perbandingan pilihan diasumsikan menjadi suatu fungsi dari dua variabel yaitu biaya operasi dan biaya waktu.

Nilai waktu didefinisikan sebagai perbandingan antara koefisien waktu tempuh dan koefisien biaya perjalanan.

$$P_i = a_0 + a_1(C_i - C_j) + a_2(T_i - T_j) \quad (2)$$

Dimana: P_i = Rasio pilihan dari moda I
 C, T = Biaya (C) dan waktu (T)
 i, j = Alternatif moda
 a_0, a_1, a_2, \dots = koefisien

Income Approach

Nilai waktu biasanya sebanding dengan pendapatan per kapita, dan merupakan perbandingan yang tetap dengan tingkat pendapatan. Namun ini merupakan asumsi yang agak berani karena sedikit atau tidak adanya data empiris yang mendukungnya (**Ofyar Z. Tamin, 2000**). Perhitungan nilai waktu dengan mempertimbangkan pendapatan per kapita (PDRB) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Waktu} = \frac{\text{PDRB/JP}}{\text{WKT}} \quad (3)$$

Keterangan : PDRB = Pendapatan Domestik Regional Bruto (perkapita/Rp)
JP = Jumlah Penduduk (orang)
WKT = Waktu Kerja Tahunan (jam)

DATA DAN SURVEY

Penelitian ini dilakukan untuk meneliti besarnya kemampuan penumpang angkutan umum kota Medan untuk menghemat satu satuan waktu perjalanan dalam rencana pembangunan dan pengembangan monorel kota Medan.

Data yang dianalisis didapat dari survey dengan menggunakan metode *stated preference*. Pemilihan metode *stated preference* sebagai teknik pengumpulan data didasarkan atas keunggulan metode tersebut untuk memprediksi pilihan moda yang belum eksis di lapangan.

Angkutan Umum

Angkutan umum telah dikenal sebagai moda transportasi umum yang digunakan masyarakat Indonesia, khususnya kota Medan. Mayoritas masyarakat memilih angkutan umum sebagai moda transportasinya disebabkan alasan kepemilikan kendaraan dan pertimbangan biaya ekonomi. Namun dalam hal pelayanan, keamanan, dan kenyamanan angkutan umum kota Medan cukup memprihatinkan. Penumpang tidak difasilitasi halte tempat naik turunnya penumpang, waktu tunggu dan waktu tempuh yang cukup besar.

Monorel

Monorel merupakan sebuah metro atau kendaraan lainnya dengan jalur yang terdiri dari rel tunggal, berlainan dengan rel tradisional yang memiliki dua rel paralel dan dengan sendirinya, pada monorel kereta lebih lebar daripada relnya. Monorel merupakan sebuah metro yaitu kendaraan yang memiliki jalurnya sendiri sehingga pergerakannya tidak

terpengaruh oleh gerakan kendaraan lainnya. Dengan demikian waktu tempuh perjalanannya cukup singkat. Ditinjau dari segi kenyamanan dan keamanannya, monorel juga jauh lebih memuaskan

ANALISIS

Hasil analisis dengan Biogeme 2.2 ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Parameter dianalisis dengan Biogeme

NO	PARAMETER	VALUE
1	Number of observations	1417
2	Number of individuals	1417
3	Null log-likelihood	-982.19
4	Cte log-likelihood	-965.198
5	Init log-likelihood	-982.19
6	Final log-likelihood	-678.04
7	Likelihood ratio test	608.299
8	Rho-square	0.31
9	Adjusted rho-square	0.306
10	B_TIME	-0.218
11	B_COST	-0.343
12	B_WT	-0.203

Tabel 2. PDRB Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

PDRB Atas Harga Berlaku	Rp 138.020.000.000.000
PDRB Atas Harga Konstan	Rp 108.222.000.000.000
Jumlah Penduduk	13.326.307
Pendapatan Perkapita	Rp 8.120.897,26
Waktu Kerja/Minggu	40
Waktu Kerja Tahunan	2080

Dari data-data yang tersebut diatas maka dapat dihitung besarnya nilai waktu perjalanan penumpang angkutan umum Kota Medan. Hasil perhitungan tersebut dirangkum dalam tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Perbandingan Metode Random Regret Minimization, metode mode choice approach, dan metode income approach

No	Random Regret Minimization	Mode Choice Approach	Income Approach
1.	100 responden	100 responden	BPS Sumatera Utara
2.	Regret	Utility	Pendapatan Perkapita
3.	<p>Nilai Waktu RRM dihitung dengan rumus sebagai berikut :</p> $\frac{\sum_{i \neq j} \left(\frac{-\beta_{TT}}{1 + \exp[\beta_{TT}(TT_j - TT_i)]} \right)}{\sum_{i \neq j} \left(\frac{-\beta_{TC}}{1 + \exp[\beta_{TC}(TC_j - TC_i)]} \right)}$	<p>Nilai waktu dengan metode Mode Choice Approach (pemaksimalan utilitas) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :</p> $\frac{a_1}{a_2} = \frac{B_TIME}{B_COST} = \frac{\beta_{TT}}{\beta_{TC}}$	<p>Nilai waktu dengan metode Income Approach dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :</p> $\frac{PDRB/JP}{WKT}$
4.	Rp 6687,52	Rp 3813,411	Rp 3904,27

KESIMPULAN

1. Ada perbedaan yang cukup signifikan yang terlihat dari hasil analisis yang dihitung dengan ketiga metode tersebut.
2. Perbedaan tersebut menunjukkan kecenderungan penumpang angkutan umum Kota Medan untuk menghindari regret yang akan muncul ketika moda monorel beroperasi.
3. Nilai waktu penumpang angkutan umum Kota Medan berdasarkan metode *Mode Choice Approach* adalah sebesar Rp 6687,52/jam/orang. Artinya adalah seseorang akan rela mengeluarkan uang sebesar Rp 6687,52 untuk menghemat satu jam perjalanan.
4. Nilai waktu penumpang angkutan umum Kota Medan berdasarkan metode *Mode Choice Approach* adalah sebesar Rp 3813,411/jam/orang. Artinya adalah seseorang akan rela mengeluarkan uang sebesar Rp 3813,411 untuk menghemat satu jam perjalanan.
5. Nilai waktu penumpang angkutan umum Kota Medan berdasarkan metode *Mode Choice Approach* adalah sebesar Rp 3904,3/jam/orang. Artinya adalah seseorang akan rela mengeluarkan uang sebesar Rp 3904,3 untuk menghemat satu jam perjalanan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus, Bunda Maria dan St.Yoseph. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada bapak Medis Surbakti ST.MT yang tidak pernah lelah meluangkan waktunya untuk membimbing saya, Dan kepada keluarga ku Ayah dan Ibu Johannes Pinem dan Juliati Munthe yang selalu mendukung saya atas penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Banister, David & Joseph Berechman. 2000. *Transport Investment and Economic Development*. UCL Press.
- Batley, Richard. September 2012. *Theory and Practice of Valuing Travel Time Savings*, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- Bierlaire, Michel. 8 March 2009. *Estimation of discrete choice models with Biogeme 1.8*. Ecole Polytechnique Federale De Lausanne. Transport and Mobility Laboratory. Switzerland.
- Bierlaire M, KW Axhausen, G Abay. 1-3 Maret 2001. "The Acceptance of Modal Innovation : The Case of Swissmetro." Conference Paper 1st Swiss Transport Research Conference. Monte Verita/Ascona,.
- Chorus, Caspar G., Theo A.Arentze & Harry J.P. Timmermans. 2008. "A Random Regret Minimization Model of Travel Choice". Transportation Research Part B42, 1-18.
- Chorus, Caspar G. 2010."A New Model of Random Regret Minimization". Section of Transport Logistics, ISSN 1567-7141,181-196.
- Chorus, Caspar G. 2012."Random Regret-based discrete choice modeling : A tutorial". Springer, Hiedelberg,Germany.
- Hamilton, Booz Allen. 2000. *Life Cycle Benefit/Cost Analysis*. California : Booz Allen & Hamilton.
- Setyono, Karnawan Joko.2007."Nilai Waktu Perjalanan Bus Pengguna Jalan Tol Dalam Kota di Semarang." Wahana Teknik Sipil Vol.12 No.1 April 2007:19-23
- Setyono, Karnawan Joko. 2007. "Nilai Waktu Perjalanan Bus Pengguna Antar Kota." Wahana Teknik Sipil Vol.12 No.2 Agustus 2007 : 133-138
- Surbakti, Medis Sejahtera., A Farhan Mohd.Sadullah., Ahmad Suhkri Yahya. 2014 ."Analysis of Mode Choice Behaviour Using RUM and RRM".The 17th FSTPT International Symposium,Jember University,22-24
- Tamin, O. Z. 1997. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.