

GRAVITY MODEL DISTRIBUTION MODELLING IN THE CITY OF MUARA TEWEH

Antonius Evendri¹, Fathurrazi Shadiq² dan Iphan Fitriani Radam².

¹Program Studi Magister Teknik Sipil UNLAM

²Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University

ABSTRACT

Transportation is a fundamental factor in the life of the nation and state, has the function as a driver, driving and supporting development. The user is the public transport services that require transportation services in conducting both in political, social, economic, cultural as well as in the field of defense - security state. The more years of growth, the higher the number of vehicles in the City of Muara Teweh, hence the need for transportation planning in the city of Muara Teweh to solve transportation problems into the future. Teweh Muara town as a center of activity in the North Barito regency will not be separated from the problem of movement of people, this movement generates patterns of movement of people, therefore it is necessary to study the pattern of movement of people to get a standard formula that can be used in calculating the movement patterns of people in the city of Muara Teweh. The method used is by a factor of Gravity Model barriers of distance, time and distance - time combination.

Data movement is obtained by questionnaire spread on junior high school and high school in the city of Muara Teweh by 9 schools with a total of 5125 questionnaires were distributed as kusioner where it produces household data movement. From the results of the household interview survey of 9454 earned a total movement of movements consisting of 16 zones of internal and 4 external zones with a total of 20 zones. MAT observations occurred in zone 3 of 2741 movement and the movement of the smallest occurred in zone 18 by 26 movement.

From the results of calculation of MAT Gravity Model which only takes into account the movement of the zone to the market value of $\beta = 1.06$ is obtained for the barrier function of distance and time. Statistical test using Chi Square test for distance and time barriers factors, from statistical test results obtained 75% of the samples received by the entire sample of residential and 25% of samples are not received by the sample settlement with the 95% confidence level. By looking at the results of the original and modeling results that meet the 75% level of confidence in the value of $\beta = 1.06$ can be used specifically for the calculation of MAT in the city of Muara Teweh with the Gravity Model.

Keywords : MAT observations, MAT Gravity Model, Confidence, Barriers of distance and time factor

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan faktor yang mendasar dalam kehidupan berbangsa dan bernegara, mempunyai fungsi sebagai penggerak, pendorong dan penunjang pembangunan semakin tahun maka semakin tinggi pula pertumbuhan jumlah kendaraan dalam Kota Muara Teweh, maka perlu adanya perencanaan transportasi dalam Kota Muara Teweh untuk mengatasi permasalahan transportasi ke masa yang akan datang. Para siswa ke sekolah banyak yang menggunakan kendaraan, sehingga perjalanan dalam Kota

Muara Teweh semakin banyak. Di mana tempat tinggal para siswa dari berbagai kawasan perumahan di Kota Muara Teweh. Sehingga perjalanan para siswa bisa mewakili pola pergerakan perjalanan dalam Kota Muara Teweh.

Guna mengantisipasi masalah yang terjadi akibat perkembangan tersebut, maka perencanaan transportasi jalan yang baik sangat diperlukan. Jumlah penduduk, besar penghasilan, jenis pekerjaan, jumlah kepemilikan kendaraan, tipe rumah, jumlah anggota keluarga adalah hal-hal yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan. Besarnya perjalanan yang timbul dalam suatu wilayah dapat diketahui dari besarnya jumlah

Correspondence : Antonius Evendri

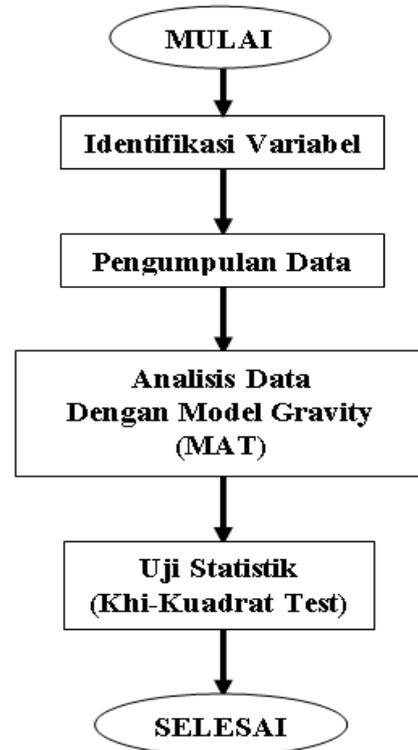
kepemilikan kendaraan, jenis pekerjaan, dan jumlah anggota keluarga.

Dalam perencanaan transportasi jalan perkotaan perlu adanya studi transportasi untuk mengumpulkan dan menganalisis data-data transportasi. Suatu model matematis dipakai untuk menyederhanakan hasil-hasil studi transportasi dari sebaran perjalanan sebenarnya yang terjadi di lapangan. Banyak model yang bisa digunakan untuk perhitungan pergerakan perjalanan yang ada, namun untuk membatasi permodelan pola pergerakan dan untuk mempersempit pengumpulan data pada saat survei maka penelitian ini menggunakan pendekatan dengan model *gravity*. Model *gravity* ini merupakan permodelan yang digunakan untuk mengetahui MAT sekarang bukan untuk mendapatkan MAT prediksi untuk masa yang akan datang, karena itu saya menggunakan model *gravity* dalam penelitian yang saya lakukan.

Pada umumnya rumus MAT yang digunakan dalam perencanaan menggunakan rumus MAT yang baku, sebenarnya rumus MAT dipengaruhi oleh kondisi wilayah seperti jarak, waktu, maupun keterpaksaan untuk melakukan perjalanan. Setelah didapatkan nilai MAT dalam kota Muara Teweh maka akan diketahui nilai β yang cocok digunakan dalam perhitungan permodelan dalam kota Muara Teweh dengan model *gravity* dengan pendekatan berdasarkan faktor pengaruh jarak, waktu, dan kombinasi jarak-waktu. Nilai β merupakan nilai pangkat dalam rumus model *gravity* dimana nilai $\beta=1\sim3$, menurut kebiasaan dalam perhitungan model *gravity* digunakan nilai tengah-tengah dari nilai β . Nilai β tersebut bisa digunakan secara umum namun akan menghasilkan jumlah iterasi yang lebih panjang dibandingkan jika kita menggunakan nilai β yang sesuai dengan wilayah tersebut, sehingga dengan mendapatkan β yang cocok dengan lokasi yang diteliti akan menghasilkan jumlah iterasi yang lebih pendek. Nilai β untuk masing-masing daerah akan berbeda-beda hal ini tergantung pada karakteristik pergerakan orang pada lokasi yang diteliti. Karena itu penulis tertarik untuk mengetahui pola pergerakan dalam Kota Muara Teweh dan

ingin mengetahui nilai β yang sesuai untuk kota Muara Teweh dengan pendekatan berdasarkan faktor hambatan jarak, waktu, dan kombinasi jarak-waktu.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Adapun Bagan Alur Penelitian dapat dilihat pada Gambar 1, Alur Penelitian riset ini adalah mengidentifikasi variabel yang akan diteliti terlebih dahulu, setelah dipilih kemudian dilakukan pengambilan data dilapangan dengan teknik *Cluster Random Sampling* dengan besar sampel 1 : 5 rumah tangga, pengambilan besar sampel ini berdasarkan populasi area studi < 50.000.

Data yang didapat kemudian dianalisa dengan metoda *gravity* sehingga didapat model distribusi akibat faktor jarak dan/atau waktu dalam bentuk Matrik Asal Tujuan (MAT). Kedua faktor tersebut diuji dengan khi kuadrat (χ^2 -test) untuk mendapatkan distribusi/ matrik asal tujuan (MAT) yang mendekati aktualnya. Nilai yang terbaik dari uji statistik tersebut akan memperlihatkan faktor yang dominan dalam mempengaruhi

pola pergerakan yang terjadi dengan tujuan belanja.

2.1 Pengolahan Data

Data didapatkan dengan menyebarkan kuisioner pada pemukiman dan melakukan pengukuran jarak dan waktu tempuh terpendek. Data yang diperoleh di lapangan dikelompokkan menurut zona-zona yang telah ditetapkan kemudian dianalisa dengan menggunakan Metoda Gravity.

2.2 Data Jarak dan Waktu terpendek

Jarak diketahui dengan menghitung dari jarak di peta yang diskalakan dan kecepatan didapat dengan mencatat angka pada speedometer pada masing-masing zona tinjauan. Untuk waktu didapat dari perhitungan antara jarak banding dengan kecepatan

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan model gravity dengan memperhitungkan faktor jarak tempuh dan waktu tempuh. Untuk hasil perhitungan MAT hasil survei, MAT tanpa pergerakan ke zona internal, MAT tanpa pergerakan ke zona kantor, MAT kombinasi (tanpa pergerakan ke zona internal dan kantor) masih belum memenuhi uji statistik dengan menggunakan uji chi square, sehingga

perlakuan MAT ditambah hanya dengan memperhitungkan pergerakan ke pasar saja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Tabel 1 terlihat bahwa dari hasil perhitungan uji *chi square* untuk Matriks Asal Tujuan (MAT) menurut perbandingan jarak dan waktu 75% diterima oleh seluruh sampel pemukiman, 25% ditolak. Zona 3 tidak memenuhi nilai pada uji statistik karena data akibat keterpaksaan atau *opportunity* masuk didalam zona tersebut sehingga merusak perhitungan, didalam model *gravity* pergerakan akibat keharusan akan mengganggu hasil perhitungan matriks pergerakan. Dalam perhitungan ini untuk tingkat kepercayaan 95% bisa digunakan dalam perhitungan model *gravity* dalam kota Muara Teweh.

Dasar penggunaan zona ke pasar pada model karena pergerakan orang ke pasar dipengaruhi oleh jarak-waktu. Pergerakan orang akan dipengaruhi jarak terpendek ataupun waktu tercepat, hal ini bisa terjadi karena pergerakan ke tempat belanja merupakan pergerakan yang tidak mengikat dan tidak bersifat keterpaksaan seperti pergerakan ketempat bekerja ataupun sekolah.

Tabel 1. Tabulsi Hasil Uji Chi Square terhadap MAT Faktor Jarak dan Waktu untuk Pergerakan tanpa Zona ke Pasar

Zona	Nilai χ^2		Keterangan	
	Jarak	Waktu	Jarak	Waktu
1	24,9191985	24,9191984	T	T
2	2,9329653	2,9329653	T	T
3	46,9915150	46,9915146	TT	TT
4	22,4631218	22,4631216	T	T
χ^2	24,9958		75%	75%
			Diterima	Diterima

Keterangan: TT = ditolak ; T=diterima

Dari Tabel 2 dapat di lihat bahwa nilai β berbeda-beda, ini menunjukkan bahwa nilai β di pengaruhi faktor jarak dan waktu dalam pergerakan dan untuk masing-masing perlakuan memerlukan iterasi yang berbeda-beda untuk mendapatkan nilai d_j desain $\approx D_j$ survei, misalnya untuk perlakuan pertama

dengan memakai nilai $\beta = 1$ maka akan memerlukan iterasi yang lebih panjang di bandingkan dengan menggunakan nilai $\beta = 1,10$. Hal ini digunakan untuk menghemat waktu dalam perhitungan permodelan agar jumlah iterasi yang di dapat tidak panjang.

Tabel 2. Tabulasi nilai β dan iterasi masing-masing perlakuan

No	Perlakuan	Nilai β		Banyak Iterasi	
		Jarak	Waktu	Jarak	Waktu
1	Hasil survei	1,10	1,10	7	7
2	Tanpa pergerakan ke zona internal	1,01	1,01	7	7
3	Tanpa pergerakan ke zona kantor	1,01	1,01	7	7
4	Tanpa pergerakan ke kombinasi (tanpa pergerakan ke zona internal dan kantor)	1,05	1,05	7	7
5	Hanya pergerakan ke pasar	1,06	1,06	6	6

Dari Tabel 3. dapat dilihat bahwa nilai persentasi hasil uji *chi square* untuk masing-masing perlakuan berbeda-beda. Untuk hasil survei didapat persentasi diterima dalam uji statistik sebesar 0% untuk faktor hambatan jarak dan waktu, untuk hasil perhitungan yang tanpa menghitung pergerakan ke zona internal didapat nilai persentasi diterima dalam uji statistik sebesar 5% untuk faktor hambatan jarak dan waktu, untuk hasil perhitungan yang tanpa menghitung pergerakan ke zona kantor didapat nilai persentasi diterima dalam uji statistik sebesar 0% untuk faktor hambatan jarak dan waktu, untuk hasil perhitungan yang tanpa menghitung pergerakan ke zona internal dan ke zona kantor didapat nilai persentasi diterima dalam uji statistik sebesar 6% untuk faktor hambatan jarak dan waktu, untuk hasil

perhitungan yang hanya menghitung pergerakan ke tujuan pasar didapat nilai persentasi diterima dalam uji statistik sebesar 75% untuk faktor hambatan jarak dan waktu. ini menunjukkan bahwa nilai persentasi di pengaruhi oleh tujuan pergerakan pada masing-masing perlakuan, untuk pergerakan yang memasukan nilai pergerakan akibat keterpaksaan akan mengalami penolakan namun jika pergerakan yang dimasukan kedalam perhitungan permodelan hanya pergerakan akibat ketidakterpaksaan dan keterpilihan seperti pergerakan dengan tujuan belanja cenderung akan dipilih orang sebab orang akan memilih pergerakan sesuai jarak dan waktu terdekat.

Tabel 3. Tabulasi persentasi nilai Chi Square

No	Perlakuan	Persentasi diterima	
		Jarak	Waktu
1	Hasil survei	0%	0%
2	Tanpa pergerakan ke zona internal	5%	5%
3	Tanpa pergerakan ke zona kantor	0%	0%
4	Tanpa pergerakan ke zona internal dan kantor	6%	6%
5	Hanya pergerakan ke pasar	75%	75%

4. KESIMPULAN

Dari analisis dan pembahasan data yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Matriks Asal Tujuan (MAT) hasil pengamatan untuk kawasan Kota Muara Teweh terdiri atas empat kelurahan dan 77 RT dengan total pergerakan yang terjadi sebanyak 9454 pergerakan. Bentuk Matriks Asal Tujuan (MAT) hasil pengamatan untuk kawasan Kota Muara Teweh berukuran 77×73 kemudian dikelompokkan menjadi MAT berukuran 20×16 yang mana terdiri atas 16 zona internal dalam kawasan yang diteliti dan 4 zona eksternal yang berada di luar kawasan penelitian, total jumlah zona penelitian yang sudah dikelompokkan terdiri atas 20 zona. Pergerakan terbesar terjadi pada zona 3 sebanyak 2741 pergerakan, pergerakan terkecil terjadi pada zona 18 sebanyak 26 pergerakan. Untuk zona yang hanya memperhitungkan zona ke pasar menghasilkan pergerakan terbesar pada zona 1 sebanyak 1043 pergerakan, pergerakan terkecil pada zona 3 sebanyak 26 pergerakan.
2. Dari hasil perhitungan uji *chi square* untuk Matriks Asal Tujuan (MAT) menurut kombinasi jarak dan waktu untuk zona yang meninjau dari tujuan pergerakan maka model *gravity* lebih

cocok digunakan untuk meninjau pergerakan dengan tujuan belanja karena kecenderungan orang memilih pergerakan sesuai jarak dan waktu terdekat. Dari perhitungan untuk zona tujuan ke pasar yang telah divalidasi dengan uji statistik didapat 75% diterima oleh seluruh sampel pemukiman dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga tingkat kepercayaan 95% bisa di gunakan dalam perhitungan model *gravity* dalam kota Muara Teweh. Nilai β yang di dapat yaitu $\beta = 1,06$ untuk faktor hambatan jarak dan waktu yang akan digunakan dalam perhitungan permodelan dalam Kota Muara Teweh. Faktor hambatan jarak lebih berpengaruh dibandingkan faktor hambatan waktu, hal ini bisa di lihat dari hasil perhitungan *chi square* pada permodelan yang hanya memperhitungkan pergerakan ke pasar. Dari penelitian yang dilakukan dalam perhitungan dengan model *gravity* dalam kota Muara Teweh bisa digunakan untuk pergerakan yang bersifat ketidak terpaksaan atau pergerakan yang memiliki sifat keterpilihan, bila komulatif pergerakan akibat terpaksaan tergabung dengan pergerakan bersifat keterpilihan pada masing-masing zona maka permodelan *gravity* akan sulit didapat. Dari penelitian pergerakan dalam Kota Muara Teweh yang dilakukan pergerakan yang ada memiliki sifat keterpilihan hanya pergerakan menuju zona pasar.

DAFTAR RUJUKAN

- Anisari, R. 2003. *Pemodelan Sebaran Perjalanan Di Kota Banjarmasin Dengan Model Gravitasi*. ITS. Surabaya.
- BPS dan BAPPEDA KAB.BARUT. 2009. *Barito Utara Dalam Angka*. BPS Kab.Barut: Muara Teweh.
- Cochran, W. G. 1991. *Teknik Penarikan Sampe, edisi ketiga*. Universitas indonesia Press: Jakarta.
- Direktorat Pembangunan Jalan Perkotaan. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Direktorat Jenderal Bina Marga: Jakarta.
- Kadiyali, L.R. 1987. *Traffic Engineering and Transport Planning*. Khanna Publisher: Delhi.
- Kanafani, Adib. 1983. *Transportation Demand Analysis*. Mc.Graw-Hill Book Company: New York.
- Morlok, E. K. 1995. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga: Jakarta.
- Nasution, H. M. N. 1996. *Manajemen Transportasi*. Ghalia Indonesia: Jakarta.
- Ortuzar, J. De D and Willumsen, L.G. 1990. *Modelling Transport Second Edition*. John Wiley & Sons Ltd: Chichester.
- PT. Record Cipta Binair. 2008. *Penyusunan Tataran Transportasi Lokal – Tatalok (Transportation Master Plan) Kabupaten Barito Utara*. Dinas Perhubungan Pos Dan Telekomunikasi: Muara Teweh.
- Saxena, S. C. 1989. *A Course in Traffic Planning and Design*. Dhanpat Rai dan Sons: New Delhi.
- Supranto, J. 2001. *Statistik Teori dan Aplikasi, edisi keenam*. Erlangga: Jakarta.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. ITB: Bandung.