

ANALISA JUMLAH MAKSIMUM ANGKUTAN KOTA YANG BEROPERASI PADA RUTE JARINGAN JALAN DAN BESARNYA INTERAKSI GRAVITASI ANTAR KECAMATAN DI KABUPATEN PASAMAN BARAT

Irvan Riadi

Mahasiswa

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Ulak Karang Utara, Kec. Padang Utara Kota Padang Sumatera Barat 25143

e-mail: irvanriadi59@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the maximum number of city transport that operate per day using the Maximum Flow Network Model method and to analyze the magnitude of regional interaction in West Pasaman District using the Gravity Model method. Data obtained using the direct observation method. The maximum number of city transport that operate to a certain route through the road network per day is 2 units. If on Sunday market time takes place there is an increase in the capacity of the number of city transport that operate on certain road routes, which usually carry buyers and traders. The market location is not far from the intersection four terminal. One of the roads leading to Luhak Nan Duo, city transport operates 4 units away and 3 units back. The results of the analysis of gravity interaction are the strongest Pasaman District with a large interaction of 20.974704 and the weakest interaction is the District of Ranah Batahan with an interaction magnitude of 0.09627685.

Keywords: public transportation, maximum capacity, network model, maximum flow, gravity model

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah maksimum angkutan kota yang beroperasi per hari dengan menggunakan metode Model Jaringan Maximum Flow serta menganalisis besarnya interaksi wilayah di Kabupaten Pasaman Barat dengan menggunakan metode Model Gravitasi. Data diperoleh dengan menggunakan metode pengamatan langsung. Diperoleh jumlah maksimal angkutan kota yang beroperasi menuju rute tertentu melalui jaringan jalan per hari adalah 2 unit. Apabila pada hari minggu waktu pasar berlangsung ada peningkatan kapasitas jumlah angkutan kota yang beropersai pada rute jalur jalan tertentu, yang biasanya mengangkut pembeli dan pedagang. Lokasi pasar berada tidak jauh dari terminal simpang empat. Salah satu nya jalan menuju Luhak Nan Duo, angkutan kota beroperasi sebanyak 4 unit pergi dan balik sebanyak 3 unit. Hasil analisis interkasi gravitasi paling kuat adalah Kecamatan Pasaman dengan besar interaksi 20,974707 dan interaksi yang paling lemah adalah Kecamatan Ranah Batahan dengan besar interkasi 0,09627685.

Kata Kunci: Angkutan kota, Kapasitas maksimum, Model jaringan, *maximum flow*, Model gravitasi

PENDAHULUAN

Sistem Transportasi merupakan suatu kesatuan yang saling berkaitan, komponen yang saling mendukung dan bekerja sama satu dengan yang lainnya dalam pengadaan pelayanan jasa transportasi yang melayani seluruh wilayah mulai dari tingkat lokal (desa dan kota) sampai ke tingkat nasional dan internasional. (Miro. F, 2012).

Menurut Menheim (1979) komponen utama sistem transportasi meliputi tiga hal yaitu: prasarana (jalan dan terminal), sarana (kendaraan), dan sistem manajemen (pengelolaan). Dalam sistem transportasi terdapat jaringan yang berguna untuk menerangkan keseluruhan karakteristik dan penampilannya. Jaringan juga berperan secara konsep matematis untuk menerangkan secara kuantitatif (terukur) elemen-elemen yang ada dalam sistem transportasi yang mempunyai sifat-sifat ruang (spasial) (Morlok, 1988).

Konsep dan karakteristik dari jaringan sistem transportasi dapat di perluas lagi dengan karakteristik lainnya, meliputi: kapasitas ruas jalan (smp/hari), volume lalu lintas (smp/hari), waktu perjalanan (jam), dan panjang jalan raya (km). Dengan demikian analisis jaringan berkaitan dengan kegiatan meneliti atribut-atribut berupa rute ruas jalan yang ada dalam sebuah jaringan sistem transportasi yang dapat mempengaruhi orang yang akan melakukan perjalanan dalam memilih rute/jalur yang akan dilewatinya dari lokasi –asal dan lokas-tujuan yang sama. Atribut yang utama adalah jarak, waktu dan biaya.

Menurut Zulfa Emalia, dkk (2018) dalam jurnalnya, model gravitasi adalah acuan yang paling sering di gunakan untuk melihat besarnya daya tarik dari suatu potensi yang berada di suatu wilayah salah satunya yaitu besarnya interaksi terhadap jumlah penduduk. Untuk melihat besarnya interaksi antar desa dengan

kota juga dapat digunakan analisis jaringan dan model gravitasi tersebut.

Oleh karena penulis mencoba melakukan penelitian berapa jumlah angkutan kota yang beroperasi menuju pasar tradisional yang lokasinya berada tidak jauh dari terminal Simpang Empat, dan juga berapa besar interaksi mobilitas penduduk antar Kecamatan dengan Ibu Kota Kabupaten Pasaman Barat. Dimana saat ini Kabupaten Pasaman Barat masih daerah berkembang, di mana sebagian daerah nya merupakan pegunungan. Ada beberapa wilayah masih dalam kondisi terisolir ini disebabkan oleh belum meratanya infrastruktur jalan, dan juga didorong oleh lonjakan jumlah penduduk dibeberapa wilayah. Seiring dengan pembangunan infrastruktur tersebut, dan juga pertumbuhan perekonomian kabupaten pasaman barat terus meningkat.

METODA PENELITIAN

Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang didapatkan dari suatu studi-studi sebelum nya, yang diperoleh dari berbagai sumber seperti data pada sebuah badan/lembaga, data sensus penduduk dan data wilayah.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi melalui angket, wawancara, pengamatan, tes, dokumentasi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal dan buku-buku yang berkaitan dengan hal yang dibicarakan pada penelitian ini.

Analisis Data menggunakan Model Jaringan

Maximum Flow

Model Jaringan *Maximum Flow* adalah sebuah model yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai maksimum seluruh arus didalam sebuah sistem jaringan, Salah satu contohnya jalur lalu lintas dalam sebuah jaringan. Dengan menampilkan output dengan menggunakan aplikasi *QM (Mathematical Analysis for Operations Management)* for windows dimana data-data dimasukan kedalam sub-sub bagian sehingga diperoleh hasil jaringan dan iterasi untuk mengetahui jumlah maksimum angkutan kota yang beroperasi dari terminal Simpang Empat pada ruas jalur lalu lintas di Kabupaten Pasaman Barat.

Analisis Data Menggunakan Mode Gravitasi

Mode gravitasi digunakan untuk menentukan besarnya interaksi mobilitas penduduk antar Kecamatan dengan Ibu Kota Kabupaten Pasaman Barat. Faktor yang jadi penentu mode gravitasi ini adalah jumlah penduduk dan jarak wilayah. Semakin jauh jarak kedua lokasi maka semakin rendah

keinginan untuk bepergian. Menurut Sir Isaac Newton rumus gravitasi adalah:

$$F = G \frac{Mm}{R^2} \quad (1)$$

Menurut Tarigan (2004) adapun rumus umum metode gravitasi:

$$I_{i,j} = k \frac{(P_i P_j)}{(D_{ij})^b} \quad (2)$$

Penggunaan rumus gravitasi tersebut dapat disederhanakan lagi menjadi (Daldjoeni dalam Ermawati, 2010):

$$I = \frac{P_1 P_2}{D^2} \quad (3)$$

Dimana:

I: Besarnya interaksi antara wilayah 1 dan 2

P1: Jumlah penduduk wilayah 1

P2: Jumlah penduduk wilayah 2

D: Jarak kota 1 dan 2

k= Bilangan konstan

b= 2

Dalam penelitian ini membahas mengenai besarnya interaksi mobilitas penduduk antar kecamatan dengan ibu kota Kabupaten Pasaman Barat sebagai pusat pertumbuhan, yang akan mempengaruhi wilayah yang ada disekitarnya. Hubungan Interaksi itu berupa hubungan ekonomi antar dan sosial masyarakat.

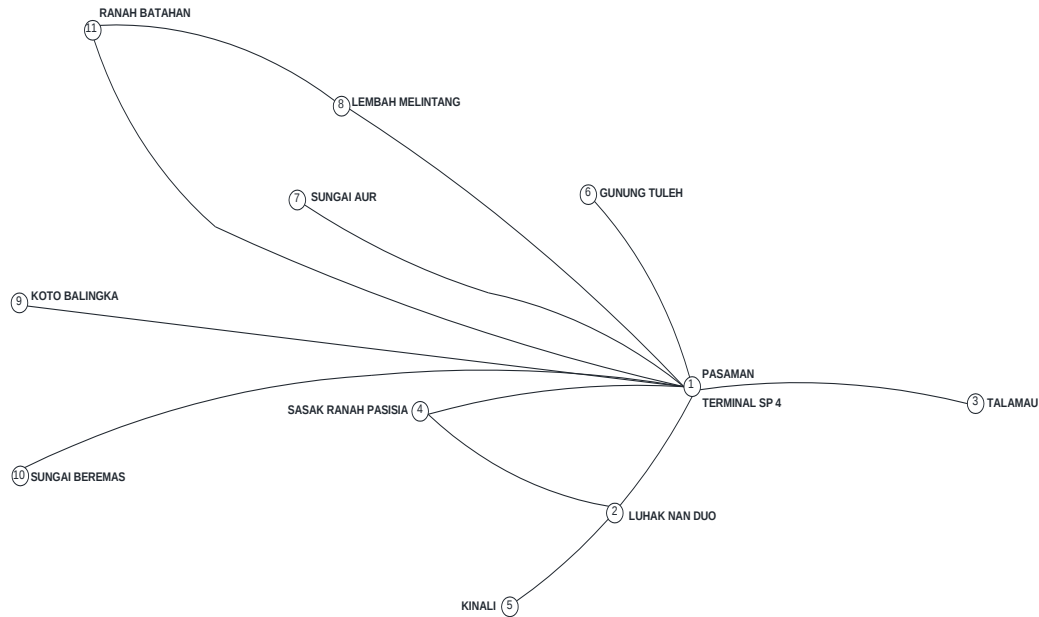
HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan jalan direpresentasikan kedalam graf-graf yang mempunyai arah dan bobot. Jaringan adalah suatu sistem yang terdiri dari titik dan garis yang saling berhubungan satu sama lain. Jaringan dapat direpresentasikan dengan baik dengan graf (Siang,2011). Arah adalah suatu sistem yang terdiri dari satu arah atau dua arah, sedangkan bobot yaitu kemampuan jalan untuk menampung kendaraan atau jumlah maksimal kendaraan yang hanya bisa melewati jalan atau segmen jalan tertentu. Dalam graf berlabel tersebut setiap garis biasanya diasosiasikan dengan suatu bilangan riil yang menunjukkan bobot hubungan antara kedua titik (Siang, 2011).



Sumber: Bapedda Pasaman Barat 2004

Gambar 1. Peta Kabupaten Pasaman Barat



Gambar 2. Simulasi Rute Jaringan Transportasi angkutan kota dari Terminal Simpang Empat menuju Kecamatan di Kabupaten Pasaman Barat

Tabel 1. Rute dari Jaringan Transportasi yang di Teliti

Wilayah	Nama Kecamatan
1	Terminal Simpang Empat Pasaman
2	Luhak Nan Duo
3	Talamau
4	Sasak Ranah Pasisia
5	Kinali
6	Gunung Tuleh
7	Sungai Aur
8	Lembah Melintang
9	Koto Balingka
10	Sungai Beremas
11	Ranah Batahan

Sumber: Data Primer Yang Diolah

Percobaan ini dilakukan pada jalur jalan yang terkoneksi pada terminal Simpang Empat menuju arah tujuan. Setelah menentukan rute tujuan jalan, kemudian hasilnya diolah kedalam bentuk graf dan diberi kode. Untuk mengetahui jumlah banyaknya angkutan kota diselesaikan dengan cara menentukan aliran maksimum menggunakan software QM, maka dilakukan cara-cara yang ada pada software tersebut. Dari cara tersebut diperoleh output dari pencarian aliran maksimum jumlah angkutan kota pada rute jalan dalam jaringan transportasi di Kabupaten Pasaman Barat. Berikut ini tampilan output pencarian aliran maksimum dengan *software QM for Windows*.

Tabel 2. Tampilan output masalah aliran maksimum

QM for Windows - [Data] Results					
(untitled) Solution					
Branch name	Start node	End node	Capacity	Reverse capacity	Flow
Maximal Network Flow	2				
jalur 1	1	2	4	3	0
jalur 2	1	3	2	3	0
jalur 3	1	4	2	1	0
jalur 4	1	5	3	1	0
jalur 5	1	6	2	0	0
jalur 6	1	7	1	1	0
jalur 7	1	8	0	0	0
jalur 8	1	9	1	0	0
jalur 9	1	10	0	0	0
jalur 10	1	11	2	2	2
jalur 11	4	2	0	0	0
jalur 12	8	12	0	0	0

Dari tampilan tabel diatas diperoleh aliran maksimum jumlah angkutan kota yang beroperasi berdasarkan gambar yang dibuat dari simpul 1 sebagai pusatnya yaitu terminal Simpang Empat sampai simpul ke 11, sebesar 2 unit angkutan kota. Artinya jumlah angkutan kota maksimum yang beroperasi berjumlah 2 unit per hari padai hari biasa. Apabila pada hari minggu waktu pasar berlangsung ada peningkatan kapasitas jumlah angkutan kota yang beropersai pada rute jalur jalan tertentu, yang biasanya mengangkut pembeli dan pedagang. Lokasi pasar berada tidak jauh dari terminal simpang empat.

Tabel 3. Iterasi Hasil Pengolahan Data

Iterations			
(untitled) Solution			
Iteration	Path	Flow	Cumulative Flow
1	1-> 11	2	2

Dari hasil tabel 3 iterasi diatas, dapat disimpulkan bahwa jumlah maksimal angkutan kota beroperasi per hari melewati jalur jaringan adalah melalui jalur 1=> 11 sebanyak 2 unit angkutan kota

Teori gravitasi berfungsi untuk menentukan besarnya interaksi keruangan antar wilayah. Hubungan interaksi dalam transportasi adalah keberadaan jalan yang menghubungkan antar kabupaten-nagari. Penulis mengitung besarnya interaksi berdasarkan pusat kabupaten dan pusat kecamatan.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Interaksi Model Gravitasi Antar Wilayah

Ibu Kota Kabupaten	Kecamatan	Jarak (KM)	Jumlah Penduduk	Besar Interaksi
Simpang Empat	Pasaman	1,50	75,127	20,974707
	Talamau	30,00	26,922	0,3758176
	Sasak Ranah Pasisia	18,00	14,686	0,3418206
	Luhak Nan Duo	15,00	42,615	1,18976818
	Kinali	25,00	72,245	1,21020489
	Gunung Tuleh	32,00	21,219	0,27769371
	Sungai Aur	42,00	36,539	0,36433229
	Lembah Melintang	57,00	47,891	0,35186021
	Koto Halingka	52,00	31,071	0,25023209
	Sungai Beremas	98,00	25,255	0,10791106
	Ranah Batahan	115,00	26,438	0,09627685

Sumber: Data Primer Diolah

Berdasarkan Tabel 4, Kekuatan gravitasi tertinggi terjadi antara Simpang Empat dengan Kecamatan Pasaman dengan nilai interaksinya sebesar 20,974707. Sedangkan kekuatan gravitasi terendah terjadi antara Simpang Empat dengan Kecamatan Ranah Batahan dengan nilai interaksi sebesar 0,09627685.

Asumsi yang digunakan dalam perhitungan gravitasi ini, adalah jarak jalan yang menghubungkan Ibu Kota Kabupaten Pasaman Barat dengan Kecamatan-kecamatan yang bersangkutan. Kemudian fasilitas jalan diasumsikan sama untuk mempermudah perhitungan dengan mengabaikan faktor hambatan akan mempersulit proses dalam nilai interaksi.

Daerah dengan jumlah penduduk paling banyak di Kabupaten Pasaman Barat adalah kecamatan Pasaman dengan total 75,127 jiwa. Kecamatan ini juga memperoleh nilai tertinggi dari interaksi gravitasi sebesar 20,974707. Hal ini menunjukkan tingkat interkasi yang tinggi antara kedua wilayah. Mobilitas yang tinggi juga berdampak pada kegiatan ekonomi antara kedua wilayah. Faktor jarak juga mempengaruhi nilai interaksi. Karena Semakin dekat jarak antar wilayah maka interaksi akan lebih sering terjadi.

Kecamatan dengan nilai interaksi gravitasi paling rendah yaitu Kecamatan Ranah Batahan sebesar 0,09627685. Hal ini mengakibatkan interaksi antara kedua wilayah sangat rendah. Hal menyebabkan mobilitas dan kegiatan ekonomi rendah. Jarak yang jauh membuat interaksi antara kedua wilayah menjadi rendah. Sehingga perlu adanya pusat-pusat alternatif

yang dapat memperpendek jarak sehingga dapat meningkatkan mobilitas dan kegiatan ekonomi di daerah tersebut.

KESIMPULAN

Aliran maksimum jumlah angkutan kota yang beroperasi di Kabupaten Pasaman Barat tepat nya di terminal Simpang Empat menuju rute jalur jalan tertentu sebesar 2 unit angkutan kota per hari. Apabila pada hari minggu waktu pasar berlangsung ada peningkatan kapasitas jumlah angkutan kota yang beropersai pada rute jalur jalan tertentu, yang biasanya mengangkut pembeli dan pedagang. Lokasi pasar berada tidak jauh dari terminal simpang empat. Salah satu nya jalan menuju Luhak Nan Duo, angkutan kota beroperasi sebanyak 4 unit pergi dan balik sebanyak 3 unit. Kecamatan Pasaman merupakan kecamatan yang mempunyai jumlah penduduk terbanyak dan nilai interaksi gravitasi paling tinggi di Kabupaten Pasaman Barat. Hal ini menunjukan tingkat interkasi yang terjadi sangat tinggi. Sedangkan Kecamatan Ranah batahan merupakan kecamatan yang mempunyai jarak paling jauh dengan Ibu Kota Kabupaten Pasaman Barat yaitu Simpang Empat dan memiliki nilai interaksi paling rendah. dengan Kecamatan Ranah Batahan sangat rendah. Hal ini menyebabkan pertumbuhan dan pengembangan infrastruktur sangat lambat. Faktor jarak juga membuat interaksi antara kedua wilayah menjadi rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Peta Administrasi Pasaman Barat*. Bappeda Kabupaten Pasaman Barat.
- Anonim. 2016. *Pasaman Barat dalam Angka*. BPS Kabupaten Pasaman Barat.
- Anonim. 2017. *Profil Kabupaten Pasaman Barat*. Bappeda Pasaman Barat.
- Emalia, Zulfa., & Isti, Farida. (2018). Identifikasi Pusat pertumbuhan dan Interaksi Spasial di Provinsi Lampung. *Jurnal Ekonomi & dan Studi Pembangunan Volume 19, Nomor 1, April 2018, hlm 61-74*. Lampung.
- Ermawati. 2010. *Analisis Pusat Pertumbuhan Ekonomi Pada Tingkat Kecamatan Di Kabupaten Karanganyar Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi. Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret surakarta
- Farizal, Thesa. 2013. *"Pencarian Aliran Maksimum dengan Algoritma ford-fulkerson (Studi*

Kasus pada Jaringan Listrik di Kota Tegal)”
Skripsi. FMIPA, Matematika, Universitas
Negeri Semarang.

Manheim, Marvin, L. 1979. *Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume 1: Basic Concepts*. Massachusetts: The MIT Press, Cambridge

Miro, Fidel. 2012. *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta: Erlangga.

Morlok, E. K. 1988. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi (Terjemahan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Siang, Jong. 2011. *Riset Operasi Pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Tarigan, Robinso. 2007. *Ekonomi Regional, Teori dan Aplikasi*. PT. Bumi Aksara, Cetakan Keempat: Jakarta

Tarigan, Robinson. 2010. *Perencanaan Pembangunan Wilayah*. Bumi Aksara: Jakarta.