**MODEL BANGKITAN DAN SEBARAN PERGERAKAN KOTA TOMOHON PROVINSI SULAWESI UTARA**

Toar U.Y Pangkey 1, 2, 3

*I***ntisari**— Dalam menganalisi perkembangan kebutuhan transportasi, diperlukan perencanaan transportasi yang matang untuk kebutuhan transportasi penumpang dan barang baik waktu sekarang dan waktu yang akan datang. Penelitian ini untuk menganalisis pergerakan masyarakat pengguna transportasi berbasis rumah tangga do Kota Tomohon, seberapa besar pengaruh faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya bangkitan, membentuk model bangkitan pergerakan, mendapatkan pola pergerakan di Kota Tomohon. Metode yang digunakan yakni metode survey. Data yang digunakan berupa data sekunder, primer dan penyebaran kuisioner dengan pengambilan sampel secara acak dari populasi di Kota Tomohon. Metode analisi data yang digunakan yaitu : Analisa Regresi Linear Berganda dengan menggunakan bantuan komputer dan perangkat lunak yaitu *program SPSS ver. 18* dan menggunakan Model Sintesis Gravity Dua Batasan. Persamaan regresi yang dihasilkan yaitu : Y = 0,218 + 0,663.X1 + 0.0,091.X2 + 0,387.X5 + 0,130.X6 + 0,136.X7 dengan koefisien determinasi (R2) sebesar 0,367. Berdasarkan hasil analisa data model dengan dua batasan, menunjukkan bahwa pola distribusi perjalanan terbesar masyarakat di Kota Tomohon adalah pergerakan menuju ke zona 3 (Kecamatan Tomohon Tengah) yaitu sebesar 50,03 % ini dikarenakan tomohon tengah merupakan pusat kegiatan Kota Tomohon dan Bangkitan terbesar berada pada zona 1 (Kecamatan Tomohon Barat) yaitiu sebesar 21,59 %.

**Kata Kunci**— Model Bangkitan, Sebaran Pergerakan, perjalanan.

1. Pendahuluan

Kota Tomohon adalah sebuah Kotamadyan di Provinsi Sulawesi Utara, Indonesia dengan pusat pemerintahan berlokasi di Kolongana.Kotamadya ini dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2003, yang merupakan pemekeran dari Kabupaten Minahasa.

Wilayah baru ini tentu sebelumnya merupakan bagian dari ruang wilayah lama sebelum dimekarkan (Kabupaten Minahasa), sehingga terdapat infrastruktur yang telah dibangun tetapi secara sistem perencanaannya semula mengikuti sistem ruang wilayah lama sebelum dimekarkan.

Adanya batas wilayah administratif baru memerlukan kajian sistem baru untuk tata ruang sekaligus tataran transportasinya. Kajian sistem untuk tataran transportasi diawali dengan estimasi kebutuhan transportasi yang didapat melalui pemodelan.

1Staf Pengajar, Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado

Pregerakan atau perjalanan yang dilakukan pada akhirnya mengakibatkan adanya pemusatan asal bangkitan pergerakan dalam waktu yang bersamaan dan adanya pembebanan pada jalur jalan yang menuju ke pusat-pusat kegiatan di Kota Tomohon. Salah satu usaha untuk dapat mengatasi yakni dengan memahami pola pergerakan yang akan terjadi setiap ruamah tangga yang ada di Kota Tomohon, misalnya dari mana dan hendak ke mana, besarnya, dan kapan terjadinya

1. *Tarikan dan Bangkitan*

Perkembangan suatu kota yang dinamis menyebabkan diperlukannya perencanaan terhadap kebutuhan akan transportasi. Salah satu metode perencanaan transportasi tersebut adalah model empat langkah, yaitu membuat model sesuai dengan karakteristik perjalanan saat ini dan dipakai untuk memproyeksikan kebutuhan transportasi di tahun rencana dengan data perkembangannya. Empat langkah tersebut adalah Bangkitan Pergerakan (Trip Generation), Sebaran Pergerakan (Trip Distribution), Pemilihan Moda (Modal Spilit), dan pemilihan Rute (Trip Assignment). Menurut *Ortuzar*(1990) dari keempat tahap tersebut, yang merupakan tahap paling awal adalah *trip generation* atau bangkitan pergerakan

**TABEL I**

**BANGKITAN DAN TARIKAN PERGERAKAN DARI BEBERAPA AKTIFITAS TATA GUNA LAHAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Deskripsi aktivitas tata guna Lahan** | **Rata-rata jumlah pergerakan****kendaraan per 100 m2** | **Jumlah kajian** |
| Pasar swalayan | 136 | 3 |
| Pertokoan lokal\* | 85 | 21 |
| Pusat pertokoan \*\* | 38 | 38 |
| Restoran siap saji | 595 | 6 |
| Restoran | 60 | 3 |
| Gedung perkantoran | 13 | 22 |
| Rumah sakit | 18 | 12 |
| Perpustakaan | 45 | 2 |
| Daerah industry | 5 | 98 |

\*4.645 – 9.290 (m2) \*\*46.452 – 92.903 (m2)

*Sumber : Black (1981, hal 88)*

Bangkitan pergerakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan, tetapi juga tingkat aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalulintas yang dihasilkannya. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya. Tabel 2 memperlihatkan bagnkitan lalulintass dari suatu daerah permukiman yang mempunyai tingkat kepadatan berbeda di Inggris (Balck 1981, hal.88)

TABEL II

BANGKITAN LALULINTAS, JENIS PERUMAHAN DAN KEPADATANNYA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Perumahan** | **Kepadatan pemukiman (Keluarga / ha)** | **Pergerakan perhari** | **Bangkitan pergerakan per-ha** |
| Pemukiman di luar kota | 15 | 10 | 150 |
| Pemukiman di batas kota | 45 | 7 | 515 |
| Unit rumah | 80 | 5 | 400 |
| Flat tinggi | 100 | 5 | 500 |

*Sumber : Black (1981, hal 88)*

Walaupun arus lalulintas terbesar yang dibangkitkan berasal dari daerah permukiman di luar kota, bangkitan lalulintasnya karena intensitas aktivitasnya (dihitung dari tingkat kepadatan permukiman) paling rendah.

1. *Distribusi Perjalanan*

Distribusi perjalanan adalah proses menghitung jumlah perjalanan yang terjadi antara satu zona dengan semua zona lainnya dalam daerah studi. Bentuk pola distribusi dituangkan dalam Matriks Asal tujuan seperti pada Tabel 3 berikut.

**TABEL III**

**MATRIKS ASAL TUJUAN (MAT)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **From** | **To** | **1** | **2** | **3** | **...** | **n** | **Oi** |
| 1 |  | T11 | T12 | T13 | ... | T1n | O1 |
| 2 |  | T12 | T22 | T23 | ... | T2n | O2 |
| . |  | . | . | . | . | . | . |
| . |  | . | . | . | . | . | . |
| . |  | . | . | . | . | . | . |
| N |  | Tm1 | Tm2 | Tm3 | ... | Tmm | On |
| Dd |  | D1 | D2 | D3 | ... | Dn | T |

Sumber : Tamin (2000)

Keterangan :

Oi = Jumlah pergerakan yang berasal dari zona i

Dd = Jumlah pergerakan yang menuju zona tujuan d

Tujuan distribusi perjalanan adalah untuk mendistribusikan atau mengalokasikan jumlah perjalanan yang berasal dari setiap zona dan diantara seluruh zona tujuan yang memungkinkan.

Pola pergerakan dalam system transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode tertentu. Matriks pergerakan atau Matriks Asal-Tujuan (MAT) sering digunakan untuk :

1. Pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah pedalaman atau antarkota;
2. Pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah perkotaan
3. Pemodelan dan perancangan manajemen lalulintas baik di daerah perkotaan maupun antarkota
4. Pemodelan kebutuhan akan transportasi di daerah yang ketersediaan datanya tidak begitu mendukung baik dari sisi kuantitas maupun kualitas (misalnya di Negara sedang berkembang)
5. Perbaikan data MAT pada masa lalu dan pemeriksaan MAT yang dihasilkan oleh metode lainnya.
6. Pemodelan kebutuhan akan transportasi antarkota untuk angkutan barang multi-mode

Sebaran pergerakan merupakan salah satu tahapan dalam Model Perencanaan Transportasi. Pada tahapan ini, jumlah pergerakan yang dibangkitkan dari suatu zona asal atau yang tertarik ke suatu zona tujuan akan disebarkan pada setiap zona asal dan tujuan yang ada. Hasil tahapan ini berbentuk MAT yang diinginkan.

1. *Analisa Regresi Linear*
2. *Model Analisis Regresi Linear Sederhana*

Analisis regresi linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi linear dapat memodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (x). Dalam kasus yang paling sederhana, hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan (1) berikut :

y = a + bx ……………………… (1)

Keterangan :

 y = peubah tidak bebas

 x = peubah bebas

 a = intersep atau konstanta regresi

 b = koefisien regresi

Parameter a dan b dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter a dan b bisa didapatkan dari persamaan (2) dan (3) berikut :

$b=\frac{n \sum\_{i=1}^{n}\left(x,y\right)- \sum\_{i=1}^{n}\left(x\_{i}\right)\sum\_{i=1}^{n}\left(y\_{i}\right)}{n \sum\_{i=2}^{n}(x\_{i}^{2})-(\sum\_{i-2}^{n}x\_{i})^{2}}$ ………………………(2)

$a= \overbar{y}$ $- b\overbar{x}$ ……………………………………..(3)

$\overbar{y}$ dan $\overbar{x}$ adalah nilai rata-rata $y\_{i}$ dan $x\_{i}$

1. *Model Analisis Regresi Linear Berganda*

Bentuk umum dari metedo analisis regresi linear berganda adalah sebagai berikut : :$\overbar{y }= b\_{0}+ b\_{1}x\_{1}+ b\_{2}x\_{2}+ …+ b\_{i}x\_{i}$…………...(4) dengan hanya dua peubah bebas, maka persamaan regresi menjadi : $\overbar{y }b\_{0}+ b\_{1}x\_{1}+ b\_{2}x\_{2}$……………….(5) Dan setiap pengamatan memenuhi hubungan : $y\_{z}= b\_{0 }+ b\_{1}x\_{1i}+b\_{2}x\_{2i }+ e\_{i}$……………… (6) Model analitis regresi linear berganda yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah sebagai berikut : $Y=a+b\_{1}X\_{1}+b\_{2}X\_{2}+b\_{3}X\_{3}+ …+b\_{z}X\_{z}$……………(7)

Keterangan :

Y = peubah tidak bebas

X1 … X2 = peubah bebas

a = konstanta regresi

b1 …bz = koefisien regresi

1. Hasil dan Pembahasan
2. *Analisis Model Regresi Linear Sederhana*

Dalam analisis ini pertama-tama akan dianalisis hubungan masing-masing parameter yang mempengaruhi bangkitan pergerakan dengan jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari. Akan dicari masing-masing parameter, sehingga akan diketahui sejauh mana hubungan parameter-parameter yang digunakan dengan bangkitan yang terjadi.

Perhitungan model regresi dihasilkan dengan menggunakan *software program SPSS Ver.18.* Setelah diperoleh model persamaan regresi berdasarkan hasil tampilan (*summary output*), kemudian untuk masing-masing model regresi tersebut dilakukan pengujian apakah terdapat korelasi atau tidak. Jika dalam hasil pengujian hasilnya tidak terdapat korelasi dan nilai dari konstanta regresi bernilai negatif, maka parameter tersebut tidak digunakan. Pada Tabel 4 ditampilkan model persamaan regresi linear sederhana berdasarkan hasil tampilan (*summary output)* dengan program SPSS Ver.18

**TABEL IV**

**MODEL PERSAMAAN REGRESI LINEAR SEDERHANA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **PERSAMAAN** | **r** | **R2** |
| 1 | Y = 1,747 + 0,592. X1 | 0,452 | 1,204 |
| 2 | Y = 3,325 + 0,246. X2 | 0,214 | 0,046 |
| 3 | Y = 3,356 + 0,466. X3 | 0,278 | 0,077 |
| 4 | Y = 3,508 + 0,386. X5 | 0,173 | 0,030 |
| 5 | Y = 3,940 + 0,153. X5 | 0,066 | 0,004 |
| 6 | Y = 3,614 + 0,095. X6 | 0,146 | 0,021 |

*Sumber : Hasil Perhitungan program SPSS ver.18*

Untuk mengetahui derajat hubungan dan kontribusi variable bebas (*independent*) dengan variable terikat (*dependent*), digunakan jenis korelasi *Pearson Product Moment* (PPM), yang dilambangkan dengan r.

Ketentuan nilai r tidak lebih dari harga (- 1 $\leq $ r $\leq $ + 1). Apabila nilai r = - 1 artinya korelasinya negati sempurna; r = 0 artinya tidak ada korelasi; dan r = 1 berarti korelasinya sangat kuat. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa persamaan yang mempunyai korelasi terbesar yaitu persamaan no.1 dimana r = 0,452 dan R2 = 0,204 yang berarti 20,4 % factor Y dopengaruhi oleh faktor-faktor yang lain.

1. *Analisis Model Regresi Linear Berganda*

Analisis regresi berganda adalah pengembangan dari analisis sederhana. Kegunaannya yaitu untuk meramalkan nilai variabel terikat (Y) apabila variable bebas minimal dua atau lebih. Dengan kata lain, analisis peramalan nilai pengaruh dua variabel bebas atau lebih terhadap variabel terikat untuk membuktikan ada atau tidaknya hubungan fungsi atau hubungan kasual antara dua variabel bebas atau lebih dengan satu variabel terikat.

Asumsi dan arti persamaan regresi sederhana berlaku pada regresi berganda, tetapi bedanya terletak pada rumusnya, sedangkan analisis regresi berganda dapat dihitung dengan cara komputer. Dalam pembahasan ini digunakan program *SPPSS ver.18*

MODEL BANGKITAN DAN SEBARAN PERGERAKAN

1. *Model Persamaan Regresi Berganda Dengan Dua Variabel Bebas*

Model regresi antara jumlah pergerakan keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1) dan jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2). Dengan menggunakan program *SPSS ver.18,* diperoleh hasil *summary output.*

Berdasarkan hasil pada *summary* *output* tersebut diperoleh model persamaan regresi antara jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1) dan jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2) sebagai berikut : Y = 1,672 + 0,565.X1 + 0,104.X2 ……….. (8)

Dengan nilai-nilai : r = 0,463, dan R2 = 0,214

1. *Model Persamaan Regresi Berganda Dengan Tiga Variabel Bebas*

Model regresi antara jumlah pergerakan keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), dan jumlah anggota keluarga yang belajar (X3)

Berdasarkan hasil pada *summary* *output* tersebut diperoleh model persamaan regresi antara jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), dan jumlah anggota keluarga yang belajar (X3) sebagai berikut :

Y = 1,649 + 0,509.X1 + 0,143 + 0,128.X3 …………………………..(9)

Dengan nilai-nilai : r = 0,720, dan R2 = 0,518

1. *Model Persamaan Regresi Berganda Dengan Empat Variabel Bebas*

Model persamaan regresi antara jumlah pergerakan keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), jumlah anggota keluarga yang belajar (X3), dan jumlah anggota keluarga yang bekerja dan belajar (X4).

Berdasarkan hasil pada *summary* *output* tersebut diperoleh model persamaan regresi antara jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), dan jumlah anggota keluarga yang belajar (X3), dan jumlah kepemilikan kendaraan roda dua (X5) sebagai berikut :

Y = 1,293 + 0,663.X1 + 0,103.X2 + 0,012.X3 + 0,126.X5 ………………………(10)

Dengan nilai-nilai : r = 0,497, dan R2 = 0,247

1. *Model Persamaan Regresi Berganda Dengan Lima Variabel Bebas*

Model persamaan regresi antara jumlah pergerakan keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), jumlah anggota keluarga yang belajar (X3), jumlah kepemilikan kendaraan roda dua (X5), dan kepemilikan kendaraan roda empat (X6).

Berdasarkan hasil pada *summary* *output* tersebut diperoleh model persamaan regresi antara jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), dan jumlah anggota keluarga yang belajar (X3), dan jumlah kepemilikan kendaraan roda dua (X5), dan kepemilikan kendaraan roda empat (X6) sebagai berikut :

Y = 0,467 + 0,921.X1 – 0,007.X2 – 0,253.X3 + 0, 362.X5 + 0,161.X6 …………………(11)

Dengan nilai-nilai: r = 0,641, dan R2 = 0,411

1. *Model Persamaan Regresi Berganda Dengan Enam Variabel Bebas*

Model persamaan regresi antara jumlah pergerakan keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), jumlah anggota keluarga yang belajar (X3), jumlah kepemilikan kendaraan roda dua (X5), dan kepemilikan kendaraan roda empat (X6), dan pengahasilan keluarga (X7).

Berdasarkan hasil pada *summary* *output* tersebut diperoleh model persamaan regresi antara jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari (Y) dengan jumlah anggota keluarga (X1), jumlah anggota keluarga yang bekerja (X2), dan jumlah anggota keluarga yang belajar (X3), dan jumlah kepemilikan kendaraan roda dua (X5), kepemilikan kendaraan roda empat (X6), dan penghasilan keluarga (X7) sebagai berikut :

Y = 0,151 + 0,913.X1 – 0,017.X2 – 0,247.X3 + 0.350.X5 + 0,137.X6 + 0,370.X7 ……. (12)

Dengan nilai-nilai : r = 0,644, dan R2 = 0,412

1. *Pemilihan Model Persamaan Regresi Linear Terbaik*

Dalam melakukan analisis bangkitan pergerakan dengan menggunakan model analisis-regresi berbasis zona, yaitu kaji nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresi setiap tahap untuk menentukan model terbaik dengan kriteria berikut :

1. Semakin banyak peubah bebas yang digunakan, semakin baik model tersebut;
2. Tanda koefisien regresi (+/-) sesuai dengan yang diharapkan dalam hal ini (+);
3. Nilai konstanta regresi kecil (semakin mendekati nol, semakin baik);
4. Nilai koefisien determinasi (*R2*) besar (semakin mendekati satu, semakin baik).

Dalam pemilihan model persamaan regresi berdasarkan koefisien determinasi terbesar (mendekati satu), nilai konstanta yang terkecil (positif), angka korelasi, dan angka koefisien regresi bernilai positif, maka penulis mengambil model persamaan regresi yang terbaik adalah model persamaan yaitu :

Y = 0,218 + 0,663.X1 + 0,091.X2 + 0,387.X5  + 0,130.X6 + 0,136.X7 ……………..(13)

Dengan r = 0,606, dan R2 = 0,367

1. *Model Sebaran Pergerakan*

Pada penelitian ini untuk menganalisis Model Sebaran Pergerakan dalam hal ini Matriks Asal-Tujuan (MAT) yaitu dengan metode Sistesis Gravity Model DCGR (model dengan dua batasan). Data-data yang diperlukan untuk menggunakan model ini yaitu.

1. Fungsi Hambatan [f(Cid)]

Hal terpenting untuk diketahui adalah f(Cid) harus dianggap sebagai ukuran aksesibilitas (kemudahan) antara zona i dan d. aksesibilitas dapat berupa Jarak, Waktu tempuh maupun biaya perjalanan. Dalam penelitian ini digunakan Jarak antara zona. Berikut ini dapat dilihat matriks aksesibilitas (Cid)

**TABEL V**

**MATRIKS AKSESIBILITAS (CID)**

|  |
| --- |
| Zona 1 2 3 4 5 |
|  12345 |  6.86 12.36 7.7 11.05 11.96 12.36 2.45 4.66 9.69 8.92 7.7 4.66 2.31 5.03 4.26 11.05 9.69 5.03 4.19 9.29 11.96 8.92 4.26 9.29 3.41 |

Sumber : Hasil Survey Lapangan

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai Cid rata-rata $\overbar{C\_{id}}$ = 8,266 sehingga didapatkan fungsi aksesibilitas dengan menggunakan fungsi eksponensial negatif seperti pada tabel dibawah ini dengan mengasumsi nilai k = 2 dan nilai $β= \frac{k}{\overbar{C\_{id}}}=\frac{2}{8,260}=0,242$

|  |
| --- |
| Zona 1 2 3 4 5 |
|  12345 | 0.162962 0.038052 0.130499 0.053807 0.0422980.028052 0.523121 0.291588 0.077098 0.0945110.130499 0.29158 0.542853 0.264407 0.3241250.053807 0.077098 0.264407 0.330181 0.0857010.042298 0.094511 0.324125 0.085701 0.405826 |

Sumber : Hasil olahan data

1. *Bangkitan Dan Tarikan dari setiap Zona (Oi dan Dd)*

Jumlah pergerakan bangkitan dan tarikan dapat dicari dengan cara survey secara langsung dilapangan dengan melaksanakan wawancara ataupun quisener. Berikut ini dapat dilihat Matriks Bangkitan dan Tarikan berdasarkan hasil survey dimana Zona I adalah kecamatan Tomohon Selatan, Zona 3 adalah kecamatan Tomohon Tengah, zona 4 adalah kecamatan Tomohon Timur dan Zona 5 adalah kecamatan Tomohon Utara

**TABEL VII**

**BANGKITAN DAN TARIKAN PADA SETIAP ZONA**

|  |
| --- |
|  Zona 1 2 3 4 5 Oi |
|  12345Dd |  315 300 268 276 300 44 159 730 315 211 1459 |

Sumber : Hasil Survey Lapangan

1. Faktor penyeimbang (Ai dan Bd)

Nilai Ai dan Bd didapatkan dengan cara melakukan proses perhitungan secara bergantian antara Ai dan Bd dengan menganggap nilai awal Bd $>$ 0. Nilai awal Bd dapat berupa berapa saja asal lebih besar dari nol. Hal ini hanya akan berpengaruh jumlah pemgulangan untuk mencapai konvergensi. Pada penelitian ini digunakan Bd awal yaitu B1 = B2 = B3 = B4 = B5 = 1,0. Berikut hasil akhir perhitungan Ai dan Bd dengan Mengasumsi nilai Bd awal yaitu B1= B2= B3 =B4=B5=1,0 seperti pada tabel berikut ini.

|  |
| --- |
|  Zona Ai Bd |
|  1 0,007572 1,789015 2 0,003012 1,199795 3 0,001683 0,772589 4 0,002827 1,548191 5 0,002759 1,359872 |

Sumber : Hasil olahan data

1. Matriks Asal-Tujuan (MAT)

Matriks asal tujuan didapatkan dengan rumus :

Tid = Ai. Bd. Oi. Dd.f(cid) ………….(14) Dari hasil perhitungan menggunakan rumus diatas didapatkan Matriks Asal-Tujuan atau sebaran pergerakan kota Tomohon seperti pada tabel berikut ini

MODEL BANGKITAN DAN SEBARAN PERGERAKAN

Tabel 9 : Matriks Asal Tujuan (MAT) Kota Tomohon dengan Model DCGR

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TujuanAsal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | oi | Oi | Ei | Ai |
| 1 | 30 | 17 | 176 | 63 | 29 | 315 | 315 | 1 | 0.007572 |
| 2 | 3 | 90 | 149 | 33 | 25 | 300 | 300 | 1 | 0.003012 |
| 3 | 5 | 25 | 138 | 58 | 42 | 268 | 268 | 1 | 0.001683 |
| 4 | 3 | 12 | 116 | 126 | 19 | 276 | 276 | 1 | 0.002827 |
| 5 | 3 | 15 | 151 | 35 | 96 | 300 | 300 | 1 | 0.002759 |
| Dd | 44 | 159 | 730 | 315 | 211 | 1459 |  |  |  |
| Dd | 44 | 159 | 730 | 315 | 211 |  | 1459 |  |  |
| Ei  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 |  |
| Bd  | 1.789015 | 1.199795 | 0.772589 | 1.548191 | 1.359875 |  |  |  |  |

 Sumber : Hasil olahan data

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui persentase pergerakan antar zona maupun pergerakan dalam zona seperti dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 10 : Persentase Pergerakan Kota Tomohon Berdasarkan MAT

|  |
| --- |
|  **Zona 1 2 3 4 5 Oi** |
| **1** 2.06 1.17**2** 0.21 6.17**3** 0.34 1.71**4**  0.21 0.82**5** 0.21 1.03**Dd** 3.02 10.90 |  12.06 10.21 9.46 | 4.322.263.98 |  1.99 1.71 2.88 1.30 6.58 14.46 | 21.59 |
| 20.5618.3718.9220.56100.00 |
|  7.95 | 8.64 |
|  10.35 | 2.4021.59 |
|  50.03 |

Sumber : Hasil olahan data.

1. Penutup
2. *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil analisis yang telah dibahas sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor yang mempengaruhi pergerakan berbasis keluarga di Kota Tomohon ada lima jenis, yaitu : komposisi keluarga, jumlah anggota keluarga yang bekerja, pemilikan kendaraan roda 2, pemilikan kendaraan roda 4 dan penghasilan keluarga
2. Model bangkitan pergerakan berbasasis rumah tangga di Kota Tomohon adalah menggunakan model persamaan regresi Y = 0,218 + 0,663.X1 + 0.0,091.X2 + 0,387.X5 + 0,130.X6 + 0,136.X7. Pada model persamaan regresi ini komposisi keluarga (X1), anggota keluarga yang bekerja (X2), kepemilikan kendaraan roda 4 (X6), dan penghasilan keluarga (X7) yang memberikan kontribusi sebesar 36,7 % terhadap jumlah pergerakan anggota keluarga per-hari (Y).
3. Berdasarkan hasil analisa data model DCGR, menunjukkan bahwa pola distribusi perjalanan terbesar masyarakat di Kota Tomohon adalah pergerakan menuju zona 3 (Kecamatan Tomohon Tengah) yaitu sebesar 50,03% ini dikarenakan tomohon tengah merupakan pusat kegiatan Kota Tomohon dan Bangkitan terbesar berada pada zona I (Kecamatan Tomohon Barat) yaitu sebesar 21,59%
4. *Saran*
5. Berdasarkan data yang diperoleh serta realita lapangan, maka perlu bagi pemerintah, khususnya dinas yang terkait untuk menyediakan saran dan prasarana transportasi bagi masyarakat di daerah Kota Tomohon, sehingga pergerakan masyarakat dan barang menjadi lancar.
6. Melihat bahwa pergerakan terbesar adalah pergerakan ke Kecamatan Tomohon Tengah maka perlu dilakukan manajemen lalul intas antara lain menyediakan lahan parkir sehingga tidak ada kendaraan yang parkir di badan jalan sehingga memaksimalkan kapasitas jalan yang ada, karena pada saat ini terdapat banyak parkir *on street*  yang berada pada kecamatan Tomohon Tengah khususnya di Pusat Kota.

Referensi

1. Alfredo H. S. Ang. Konsep-Konsep Probabilitas dalam Perencanaan dan Perancangan Rekayasa, Prinsip-Prinsip Dasar. Penerbit Erlangga. 1987.
2. Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara. *Kota Tomohon dalam angka 2011*. 2011.
3. Black, J.A. *Urban Transport Planning.* Croom Helm London. 1981.
4. Bruton, M.J. Instruction to Transportation Research. 1985.
5. Hobbs F. D. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas.* Gajah Mada University Press. 1999.
6. Morlock E. K. Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Erlangga. Jakarta. 1998.
7. Ofyar Z. T. Perencanaan dan Pemodelan Tranportasi, Edisi Kedua, Penerbit ITB Bandung. 2003.
8. Riduwan dan H. Sunarto. *Pengantar Statistika untuk Penelitian.* Cetakan kedua. Penerbit Alfabeta. 2009.
9. Santosa Purbayu Budi dan Ashari. *Analisis Statistik dengan Microsoftn Excel & SPSS.* ANDI Yogyakarta. 2005.