

**KAJIAN PENGARUH PERSEPSI KEMACETAN LALU LINTAS  
TERHADAP PEMILIHAN RUTE ANGKUTAN BARANG  
DI KOTA MANADO**

**DISERTASI  
TEKNIK SIPIL**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Doktor Teknik



**BAMBANG PATMO WIDODO**  
NIM : 107060103011015

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2017**

**DISERTASI**  
**KAJIAN PENGARUH PERSEPSI KEMACETAN LALU LINTAS**  
**TERHADAP PEMILIHAN RUTE ANGKUTAN BARANG**  
**DI KOTA MANADO**

**Oleh :**

**BAMBANG PATMO WIDODO**  
NIM. 107060103011015

Telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal 30 November 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui  
Komisi Pembimbing  
Promotor,

(Prof. Ir. Harnen Sulistio, M.Sc., Ph.D)  
NIP. 19570527 198403 1002

Ko-Promotor 1,

Ko-Promotor 2,

(Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng., Ph.D)  
NIP. 19680210 199203 1 001

(Ir.Ludfi Djakfar, M.Eng., Ph.D)  
NIP. 19640709 199002 1 001

Mengetahui  
Ketua Program Studi Doktor Teknik Sipil

Ari Wibowo, ST, MT, Ph.D  
NIP. 19740619 200012 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS DISERTASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah Disertasi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Disertasi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Disertasi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (DOKTOR) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Nopember 2017

Mahasiswa

BAMBANG PATMO WIDODO  
NIM. 107060103011015

## CURRICULUM VITAE

Nama : Ir. Bambang Patmo Widodo, MT  
Nim : 107060103011015  
Program Studi : Doktor Teknik Sipil  
Peminatan : Teknik Transportasi  
Judul : Kajian Pengaruh Persepsi Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Pemilihan Rute Angkutan Barang di Kota Manado  
Alamat/Telp/HP : Jln. Maengket 108 Wanea Lingkungan 4 Manado / 0431-858166 / 08124432864  
Tempat Tgl Lahir : Bandung 15 Pebruari 1962  
Nama Orang Tua : Ayah : Ngadiman (Alm)  
Ibu : Soedjijah (Alm)  
Anak Ke : 1 Dari 5 Bersaudara  
Nama Isteri : Rosmina Mokodompit, Se  
Nama Anak : 1. Puteri Purwaningsih Widodo, SST  
2. Putera Kurniawan Widodo  
Riwayat Pendidikan : 1. SD Kartika Chandra Kirana 5 Manado Lulus Tahun 1974  
2. SMPN 1 Manado Lulus Tahun 1977  
3. SMAN 1 Manado Lulus Tahun 1981  
4. S1. Universitas Sam Ratulangi Lulus Tahun 1991  
5. S2. Universitas Sam Ratulangi Lulus Tahun 2003  
Riwayat Pekerjaan : Tenaga Pengajar Jurusan Teknik Sipil Di Politeknik Negeri Manado  
Promotor : Prof. Ir. Harnen Sulistio, M.Sc., Ph.D  
Ko Promotor 1 : Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng., Ph.D  
Ko Promotor 2 : Ir. Ludfi Djakfar, M.Eng., Ph.D  
Penguji 1 : Prof. Dr. Marjono, M.Phil  
Penguji 2 :  
Penguji 3 :  
Penguji Luar : Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si  
Publikasi Jurnal :  
1. Modeling The Effect Of Perception Of Goods Transport Driver On Route Selection In Manado City, Indonesia  
Medwell Journals  
Accepted On : September 10, 2017  
2. Analysis Of Traffic Characteristics And Goods Transport In Manado, Indonesia.  
International Journal Of Geomate  
Date Of Publication : Dec. 2017 Available Online (Volume 13, Issue 40, Nov. 2017)  
Issn ; 2186-2990  
Place Of Publikation : Tsu City, Mie, Japan  
Publisher : The Geomate International Society

*“ Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, kecuali kaum itu sendiri yang merubah apa-apa yang ada pada diri mereka”*

*(QS. 13:11)*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT karena Taufik dan Hidayah-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Disertasi ini dengan baik, walaupun masih banyak kekurangan di dalamnya.

Disertasi ini berjudul : Kajian Pengaruh Persepsi Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Pemilihan Rute Angkutan Barang di Kota Manado, dimaksudkan untuk menggali pengetahuan baru yang dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan tentang solusi dan upaya dalam rangka mengatasi persoalan kemacetan lalu lintas.

Pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas tersusunnya Disertasi ini kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Manado yang telah mendukung dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi di Universitas Brawijaya Malang.
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado yang telah mendukung dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi di Universitas Brawijaya Malang.
3. Prof.Ir. Harnen Sulistio, M.Sc, Ph.D (*Promotor*), Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng., Ph.D (*Ko-Promotor I*) dan Ir.Ludfi Djakfar, MSCE., Ph.D (*Ko-Promotor II*) yang dengan penuh perhatian dan kesabaran memberikan arahan, bimbingan, pengetahuan, dan saran-saran dalam penyusunan Disertasi ini.
4. Selaku Penguji : Prof. Dr. Marjono, M.Phil dan Dr. Bambang Widjanarko Otok, Msi yang telah memberikan masukan-masukkan melalui pertanyaan yang diajukan serta penyempurnaan dalam penyusunan Disertasi ini.
5. Rektor Universitas Brawijaya Malang beserta staf.
6. Dekan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang beserta staf.
7. Ketua Program Magister dan Doktor Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang beserta staf.
8. Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang beserta staf.
9. Teman-teman seperjuangan; Dr (CD). Theo Kurniawan Sendow,ST.,MT, Ir. Dr (CD). Audie Rumayar, M.Eng kuliah program studi program Doktor Minat Transportasi dan Pengairan serta PWK angkatan 2010, Carter Kandou,ST.,MT, Erham Bin Muhammad, SST, yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Disertasi

10. Istri; Rosmina Mokodompit, SE, anak-anak; Puteri Purwaningsih, SST., Irwandi Guritno, Putera Kurniawan dan cucu tercinta; Arrazy Yusuf Guritno yang telah memberikan dorongan moril dan semangat selama dalam menyelesaikan studi ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu, memberi semangat dalam penyelesaian studi mulai awal perkuliahan sampai selesai, hingga selesainya penyusunan Disertasi ini.

Demikian atas segala bantuan dan dukungannya sekali lagi diucapkan banyak terima kasih. Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa dan kekurangan / ketidaksengajaan selalu ada pada kita. Penulis sadari bahwa Disertasi ini jauh dari sempurna, sehingga mohon maaf atas segala kekurangannya.

Malang, 30 Oktober 2017

Penulis

## SUMMARY

Bambang Patmo Widodo<sup>1</sup>). Registration Number 107060103011015. Study of Traffic Congestion Perception Effect on Selection of Freight Transportation in Manado. Doctoral Program of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, Supervising Commission, Promoter: Harnen Sulistio<sup>2</sup>), Ko-promoter: Achmad Wicaksono<sup>3</sup>), Ludfi Djakfar<sup>3</sup>).

The growth of a region is strongly influenced by the smooth flow of traffic, especially the distribution of goods and services. There is a problem concerning the movement of freight transport in Manado which uses the highway, which is the traffic jam. The main cause of congestion is the mixing of all types of vehicles at all roles of the road function so that the road network is not functioning efficiently. As a result, each driver will choose a route based on his own perception to obtain minimal travel costs. Perception of congestion in this research is indicated as Distance, VCR (Volume Capacity Ratio), Travel Time and Composition of Goods Transportation. The purpose of this study is 1. Knowing the characteristics of traffic and patterns of origin of goods transport destination. 2. Build a model of perceptions of traffic congestion influence on the selection of freight routes. 3. Provide recommendations for handling and strategies for the selection of freight routes in the future.

Beginning with an Average Daily Traffic Volume (ADT) survey conducted in 5 (five) access points in and out of Manado. ADT data recording is performed using a video camera as a tool for 3 (three) days is; Monday, Wednesday and Thursday for each duration of 16 hours. Then by watching the recorded data on the video, the observer recorded on the survey form sheet the number of vehicles and calculated the motion of vehicles passing a certain point on entrance-exit in Manado by classifying the vehicle of its kind ie light vehicles (LV), heavy vehicles (MV) separated into goods and people transport, motorcycle (MC) and non-motorized vehicles (UM) within a certain time interval (15 minutes). Then by using computer program application of ADT data is analyzed to get traffic flow characteristic of the road entrance-exit in Manado. Then to get the magnitude and pattern of movement of goods transport conducted Origin-Destination Survey of goods transport. The method used in this survey is through Road Side Interview on freight vehicles. Simultaneous with the Origin-Destination survey was also conducted the Route Selection Survey to find the primary data to answer the effect of perceptions about traffic congestion on the selection of freight routes. The result of a study of traffic characteristic and pattern of origin of goods transport as well as the building of influence perception model about traffic congestion on the selection of freight route will be used as a basis to give

---

1) Student at Doctoral Program, Departement Of Civil Engineering.Faculty of Engineering Univercity of Brawijaya

2) Professor at Departement Of Civil Engineering Faculty of Engineering Univercity of Brawijaya

3) Lecture at Departement Of Civil Engineering Faculty of Engineering Univercity of Brawijaya



recommendation proposal of handling and strategy of transportation route selection in the future.

From a series of studies that have been done can be summarized as follows:

1. Of the five access in and out in Manado, that Kairagi has the characteristics of high traffic flow with peak hour between 08.00 a.m. - 09.00 a.m. occurred on Monday. The volume of ADT of 40,698 pcu/day special of Vehicle Freight amounted to 1,501 pcu/day (3.69%). Meanwhile, road performance in Kairagi access level of service is B (Flow stable, but speed and motion controlled vehicle). The pattern of origin of the route of freight movement in Manado is dominated by Kairagi - Tuminting access with a total movement of 460 freight vehicles.
2. From the results of the selection of freight routes due to the influence of traffic congestion perception by the drivers of goods transport can be concluded that Variable X1 (Distance Distance) and X3 (Travel Time) gives a significant influence on route selection. The significance of these two variables is shown by the value of p-value = 0,000 <math>\alpha = 0.10</math>.
3. From Multinomial Logistic Regression model simultaneously obtained logit function as:

$$g_1(x) = 3.0037 - 1.3053X_1 - 0.1274X_2 + 0.3426X_3 + 0.3040X_4$$

$$g_2(x) = 1.1542 - 2.5491X_1 + 0.0539X_2 + 1.6649X_3 + 0.3479X_4$$

Stand for: Y = Freight Transport Route, and X1 = Distance, X2 = Traffic Density (VCR), X3 = Travel Time and X4 = Composition of Goods Transport.

The estimated chance of the driver of the freight picks route 1 is 0.756423 or 75% compared to the other routes based on the significant variables, namely the X1 (Most Nearest Distance) and X3 (Shortest Travel Time).

4. Recommendations to stakeholders/related parties as follows: a). Based on the conclusions 1 and 2 which essentially concluded that the pattern of movement of goods transport is dominated from the access gate (gate) Kairagi which gate is located in District Mapanget and based on existing data area Mapanget District of 31.64% of the area of Manado with the population density this in District is 1,060 persons/km<sup>2</sup> which can still be categorized as areas or areas that are still very potential to be managed as a supporting area of sustainable development of the region, it can be recommended that in the District of Mapanget, it is necessary to build a freight transport infrastructure intended to reduce the load of road users significantly than the freight vehicle in the middle of the city. While the strategy of choosing the proposed freight route should pay attention to the fastest travel time and traffic density, especially caused by freight

---

1) Student at Doctoral Program, Departement Of Civil Engineering.Faculty of Engineering Univercity of Brawijaya  
 2) Professor at Departement Of Civil Engineering Faculty of Engineering Univercity of Brawijaya  
 3) Lecture at Departement Of Civil Engineering Faculty of Engineering Univercity of Brawijaya

vehicle. b). Based on the results of the study of road performance in access to and exit of Manado City, especially in Kairagi access where traffic conditions have been in steady flow but the speed and movement of vehicles controlled or service level B and which in general the growth of vehicles is always higher than the length of the road and over time there will be congestion for the city government of Manado can be recommended also that to anticipate the happening of the faster congestion need to make operational policy of vehicle of goods transport to operate at night approximately 10.00 p.m. until 06.00 a.m. c). To ensure that road users, especially drivers of freight trains know the condition of roads, it is recommended to the Manado City Government, in particular the relevant offices to issue a policy on the installation of specific signs that are digital-electrical that inform about the situations and conditions of traffic placed in five gate zones of Manado City and several critical routes. d). Characteristics of a driver of goods transport in terms of recent graduation education are dominated by a junior high school (75%) then it is necessary to conduct Training for Truck Drivers in order to have better skills and attitude.

**5.** With regard to the conclusions and recommendations outlined above, it is suggested to the stakeholders as follows: a. To Manado Government, it is necessary and has been urgent to made local regulation concerning the arrangement of routes and the establishment of special operational hours of freight transport. b. To the freight driver to consistently adhere to the route and allocation of the time specified for it. c. To the freight forwarder to constantly discipline the employees of his driver to comply with the rules and regulations of the road. d To the researcher who is interested to conduct further research with similar theme, it is suggested to focus more on the different characteristics of the five access points of Manado City entrance and exit, and to model the influence of traffic congestion perception on the selection of freight routes in Manado City which is more representative to obtain the perception approaching the real situation, it needs to be expanded again about the indicators of congestion so that the policies taken by the government relating to the arrangement of freight routes is more comprehensive.

*Keywords: Perception of Traffic Congestion, Selection of Freight Transportation Route*

## RINGKASAN

**Bambang Patmo Widodo<sup>1)</sup>. Nomer Registrasi 107060103011015. Kajian Pengaruh Persepsi Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Pemilihan Rute Angkutan Barang di Kota Manado. Program Doktor Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya,. Komisi Pembimbing, Promotor : Harnen Sulistio<sup>2)</sup>, Ko-promotor : Achmad Wicaksono<sup>3)</sup>, Ludfi Djakfar<sup>3)</sup>.**

Pertumbuhan suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh kelancaran arus lalu lintas khususnya distribusi barang dan jasa. Terdapat permasalahan yang menyangkut pergerakan angkutan barang di Kota Manado yang menggunakan jalan raya, yaitu kemacetan lalu lintas. Penyebab kemacetan yang paling utama adalah berbaurnya semua jenis kendaraan pada semua peranan fungsi jalan sehingga jaringan jalan tidak berfungsi secara efisien. Akibatnya setiap sopir akan memilih rute berdasarkan persepsinya sendiri untuk memperoleh biaya perjalanan yang minimal. Persepsi kemacetan dalam penelitian ini diindikasikan sebagai: Jarak Tempuh, VCR (Volume Capacity Ratio), Waktu Tempuh dan Komposisi Angkutan Barang. Tujuan penelitian ini adalah 1. Mengetahui karakteristik lalu lintas dan pola asal tujuan angkutan barang. 2. Membangun model pengaruh persepsi kemacetan lalu lintas terhadap pemilihan rute angkutan barang. 3. Memberikan usul rekomendasi penanganan dan strategi pemilihan rute angkutan barang pada masa yang akan datang .

Diawali dengan survei volume lalu lintas harian rata rata yang dilakukan di 5 (lima) titik akses masuk dan keluar Kota Manado. Perekaman data LHR dilakukan menggunakan kamera video sebagai alat bantu selama 3 (tiga) hari yaitu; Senin, Rabu dan Kamis dengan durasi masing-masing selama 16 jam . Kemudian dengan menyaksikan data rekaman pada video, pengamat mencatat pada lembar form survei jumlah kendaran dan dihitung gerak kendaraan yang melewati titik tertentu pada akses masuk keluar Kota Manado tersebut dengan mengelompokkan kendaraan atas jenisnya yaitu kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (MV) yang juga dipisah menjadi angkutan barang dan angkutan orang, sepeda motor (MC) dan Kendaraan tak bermotor (UM) dalam suatu interval waktu tertentu (15 menitan). Kemudian dengan menggunakan aplikasi program komputer data LHR tersebut dianalisis untuk mendapatkan karakteristik arus lalu lintas ruas jalan di akses masuk keluar Kota Manado. Kemudian untuk mendapatkan besarnya dan pola pergerakan angkutan barang dilakukan Survei Asal-Tujuan (Origin-Destination Survey) angkutan barang. Metode yang digunakan dalam survei ini adalah melalui wawancara tepi jalan (*Road Side Interview*) pada kendaraan angkutan barang. Berbarengan dengan survei Asal-Tujuan dilakukan juga Survei Pemilihan Rute untuk mencari data primer untuk menjawab pengaruh persepsi

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa PDTs PMD Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup> Guru Besar Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>3)</sup> Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

tentang kemacetan lalu lintas terhadap pemilihan rute angkutan barang. Hasil kajian karakteristik lalu lintas dan pola asal tujuan angkutan barang serta terbangunnya model pengaruh persepsi tentang kemacetan lalu lintas terhadap pemilihan rute angkutan barang, akan dijadikan dasar untuk memberikan usul rekomendasi penanganan dan strategi pemilihan rute angkutan barang pada masa yang akan datang.

Dari serangkaian kajian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari lima akses masuk keluar di Kota Manado bahwa di Kairagi memiliki karakteristik arus lalu lintas yang tinggi dengan jam puncaknya antara pukul 08.00 - 09.00 terjadi pada hari Senin. Volume LHR sebesar 40.698 smp/hari khusus Kendaraan Angkutan Barang berjumlah 1.501 smp/hari (3,69 %). Sementara itu kinerja ruas jalan di akses Kairagi tingkat pelayanannya adalah B (Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan). Pola asal tujuan rute pergerakan angkutan barang di Kota Manado didominasi pada akses Kairagi - Tuminting dengan total pergerakan 460 kendaraan angkutan barang.

2. Dari hasil pemilihan rute angkutan barang akibat pengaruh persepsi kemacetan lalu lintas oleh para pengemudi angkutan barang dapat disimpulkan bahwa Variabel X1 (Jarak Tempuh) dan X3 (Waktu Tempuh) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemilihan rute. Kesignifikanan kedua variabel ini ditunjukkan dengan adanya nilai p-value  $= 0,000 < \alpha = 0,10$ .

3. Dari model Regresi Logistik Multinomial secara serentak didapatkan fungsi logit sebagai :  $g_1(x) = 3,0037 - 1,3053X_1 - 0,1274X_2 + 0,3426X_3 + 0,3040X_4$  dan

$$g_2(x) = 1,1542 - 2,5491X_1 + 0,0539X_2 + 1,6649X_3 + 0,3479X_4$$

Dimana : Y = Rute Angkutan Barang, dan X1 = Jarak Tempuh, X2 = Kepadatan Lalu Lintas (VCR), X3 = Waktu Tempuh serta X4 = Komposisi Angkutan Barang.

Taksiran peluang sopir angkutan barang memilih rute 1 sebesar 0.756423 atau 75 % dibanding rute lainnya berdasarkan variabel yang signifikan yaitu variabel X1 (Jarak Tempuh Paling Dekat) dan X3 (Waktu Tempuh Paling Singkat).

4. Rekomendasi kepada *stakeholder* / pihak terkait sebagai berikut :a). Berdasarkan kesimpulan 1 dan 2 yang intinya menyimpulkan bahwa pola pergerakan angkutan barang didominasi berasal dari akses pintu masuk (gate) Kairagi yang mana gate ini berada di Kecamatan Mapanget dan berdasarkan data yang ada luas wilayah Kecamatan Mapanget sebesar 31,64% dari luas Kota Manado dengan kepadatan penduduknya di Kecamatan tersebut sebesar 1.060 jiwa / km<sup>2</sup> yang masih dapat dikategorikan sebagai daerah atau

<sup>1)</sup> Mahasiswa PDTs PMD Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup> Guru Besar Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>3)</sup> Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

wilayah yang masih sangat potensial untuk di tata sebagai lahan penunjang pengembangan wilayah yang berkelanjutan, maka dapat direkomendasikan bahwa di wilayah Kecamatan Mapanget perlu dibangun infrastruktur angkutan barang yang dimaksudkan untuk mengurangi beban pengguna jalan secara signifikan dari pada kendaraan angkutan barang di tengah kota. Sedangkan strategi pemilihan rute angkutan barang diusulkan harus memperhatikan waktu tempuh tercepat dan kepadatan lalu lintas terutama yang disebabkan oleh kendaraan angkutan barang. **b).** Berdasarkan hasil kajian kinerja ruas jalan di akses masuk dan keluar Kota Manado khususnya di akses Kairagi dimana kondisi lalu lintasnya sudah pada arus stabil tetapi kecepatan dan gerakan kendaraan dikendalikan atau tingkat pelayanan B serta yang pada umumnya pertumbuhan kendaraan selalu lebih tinggi dibanding panjang jalan dan seiring waktu akan terjadi kemacetan maka bagi pemerintah Kota Manado dapat di rekomendasikan pula bahwa untuk mengantisipasi terjadinya kemacetan yang lebih cepat perlu membuat kebijakan operasional kendaraan angkutan barang agar beroperasi pada malam hari sekira pukul 22.00 sampai dengan 06.00. **c).** Untuk memastikan para pengguna jalan, khususnya para pengemudi angkutan barang mengetahui kondisi ruas jalan, maka direkomendasikan kepada Pemerintah Kota Manado, khususnya dinas terkait untuk mengeluarkan kebijakan tentang pemasangan rambu-rambu khusus yang bersifat digital-elektrik yang menginformasikan tentang situasi dan kondisi lalu lintas yang ditempatkan di lima zona *gate* Kota Manado dan beberapa rute kritis. **d).** Karakteristik sopir angkutan barang ditinjau dari kelulusan pendidikan terakhirnya didominasi tamatan SMP (75 %) maka perlu diadakan pelatihan SPAU (Sertifikasi Pengemudi Angkutan Umum) khusus sopir kendaraan truk guna memiliki keterampilan dan sikap yang lebih baik.

**4.** Berkenaan dengan kesimpulan dan rekomendasi yang telah dipaparkan diatas maka kepada *stakeholder* disarankan sebagai berikut: **a.** Kepada Pemerintah Kota Manado perlu dan sudah sangat mendesak dibuatkan perda tentang pengaturan rute serta penetapan jam operasional khusus angkutan barang. **b.** Kepada sopir angkutan barang agar konsisten mematuhi rute dan alokasi waktu yang telah ditentukan untuknya. **c.** Kepada pengusaha angkutan barang agar senantiasa mendisiplinkan para karyawan sopirnya untuk mematuhi peraturan dan ketentuan yang ada di jalan raya. **d** Kepada peneliti yang berminat untuk mengadakan penelitian lanjutan dengan tema yang hampir sama, disarankan untuk lebih memfokuskan pada perbedaan karakteristik dari lima zona akses pintu masuk-keluar Kota Manado, dan untuk memperoleh model pengaruh persepsi kemacetan lalu lintas terhadap pemilihan rute angkutan barang di Kota Manado yang lebih representatif hingga diperoleh

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa PDTS PMD Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup> Guru Besar Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

<sup>3)</sup> Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

persepsi yang mendekati keadaan yang sesungguhnya maka perlu lebih diperluas lagi tentang indikator dari kemacetan sehingga kebijakan yang diambil oleh pemerintah berkaitan dengan penataan rute angkutan barang lebih bersifat komprehensif.

*Kata Kunci : Persepsi Kemacetan Lalu Lintas, Pemilihan Rute Angkutan Barang*

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa PDTS PMD Fakultas Teknik Universitas Brawijaya  
<sup>2)</sup> Guru Besar Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya  
<sup>3)</sup> Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	7
1.3. Rumusan Masalah .....	7
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	8
1.5. Tujuan Penelitian.....	9
1.6. Manfaat Penelitian.....	9
1.7. Kontribusi Penelitian .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Teori Persepsi .....	11
2.2. Jaringan Angkutan Barang Moda Jalan .....	15
2.3. Pemodelan Jaringan Angkutan Barang Moda Jalan .....	16
2.4. Pemodelan Pemilihan Rute Angkutan Barang Moda Jalan .....	18
2.4.1. Proses Pembuatan Model Matematis Tentang Distribusi Angkutan Barang	18
2.4.2. Pemodelan Pemilihan Rute Angkutan Barang .....	22
2.5. Tingkat Pelayanan Jalan .....	27
2.5.1. Tingkat Pelayanan Tergantung Arus ( <i>Flow Dependent</i> ).....	27
2.5.2. Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas ( <i>Facility Dependent</i> ) .....	31
2.6. Karakteristik Arus Lalu Lintas .....	32
2.6.1. Volume .....	32
2.6.2. Kecepatan .....	32
2.6.3. Kepadatan .....	33
2.6.4. Hubungan Antara Volume, Kecepatan Dan Kepadatan .....	33

2.7.	Penilaian Kinerja Jalan .....	35
2.7.1.	Kecepatan Arus Bebas.....	35
2.7.2.	Kapasitas .....	36
2.7.3.	Derajat Kejenuhan .....	40
2.7.4.	Hubungan Antara Derajat Kejenuhan Dan Kecepatan.....	41
2.8.	Hubungan Arus Lalu Lintas Dengan Waktu Tempuh.....	41
2.9.	Survei Asal Tujuan .....	44
2.9.1.	Definisi dan Terminologi .....	44
2.9.2.	Penentuan Lokasi Survei .....	47
2.9.3.	Menentukan Waktu Survei .....	49
2.9.4.	Menentukan Besarnya Data ( <i>Sample Rate</i> ) .....	49
2.9.5.	Menentukan Karakter (Informasi) yang Dicatat .....	50
2.10.	Metode dan Teknik Survei .....	50
2.10.1	Road Side Interview .....	50
2.10.2	Driver Postcard .....	51
2.10.3	Moving Licence Plate .....	51
2.10.4	Tag on Vehicle .....	51
2.10.5	Dwelling Unit Interview .....	52
2.10.6	Mail Questionnaire .....	52
2.10.7	Headlight Survei .....	53
2.10.8	Registration Address Technique .....	54
2.10.9	Windscreen Sticker Technique .....	54
2.10.10	Employee Questionnaire .....	54
2.11.	Penelitian Terdahulu .....	54

### **BAB III KERANGKA KONSEP PEMIKIRAN**

3.1.	Kerangka Konsep Penelitian .....	91
3.2.	Definisi Operasional Variabel dan Pengukuran .....	92
3.2.1.	Indikator Kinerja Lalu Lintas .....	93
3.2.2.	Indikator Kinerja Jalan Moda Angkutan Barang .....	94
3.3.	Rumusan Hipotesis .....	95

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

4.1.	Tahapan Penelitian .....	98
------	--------------------------	----



4.2.	Survey Pendahuluan .....	101
4.3.	Studi Literatur .....	102
4.3.1.	Persiapan Lapangan.....	102
4.3.2.	Periode Dan Peralatan Survey.....	103
4.3.3.	Survey Volume Lalu Lintas .....	104
4.3.4.	Survey Kecepatan Kendaraan .....	104
4.3.5.	Survei Asal - Tujuan (Origin-Destination Survey) Khusus Kendaraan Angkutan Barang .....	104
4.4.	Metode Analisa Data .....	107
4.4.1.	Proses Pencacahan Data Volume Lalu Lintas .....	107
4.4.2.	Proses Analisis Pola Pergerakan Angkutan Barang .....	107
4.4.3.	Proses Pembentukan Model Dengan Analisa Regresi .....	108
4.4.4.	Metode Analisa Regresi Logistik Multinomial .....	108
4.4.5.	Estimasi Parameter .....	110
4.4.6.	Metode Newton Raphson .....	111
4.4.7.	Pengujian Parameter .....	113
4.4.8.	Odds Ratio .....	114
4.4.9.	Interpretasi Model .....	115
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1.	Data Letak Administrasi dan Luas Wilayah.....	117
5.2.	Data Kependudukan .....	118
5.3.	Data Jaringan Jalan Kota Manado.....	119
5.4.	Karakteristik Arus Lalu Lintas .....	121
5.5.	Analisis Kapasitas Ruas Jalan A.A. Maramis di Gate Kairagi Kota Manado Berdasarkan MKJI-97.....	133
5.6.	Kapasitas Dan Kinerja Ruas Jalan Eksisting Di Akses Pintu Masuk Dan Keluar Kota Manado .....	134
5.7.	Kendaraan Angkutan Barang di Kota Manado .....	137
5.8.	Pola Asal Tujuan Angkutan Barang .....	138
5.9.	Membangun Model Pengaruh Persepsi Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Pemilihan Rute Angkutan Barang Di Kota Manado .....	142
5.9.1.	Karakteristik Responden .....	142
5.9.2.	Model Pemilihan Rute Angkutan Barang Di Kota Manado .....	148
5.9.3.	Pembahasan Hasil Penelitian .....	180

**BAB VI PENUTUP**

6.1.	Kesimpulan .....	189
6.2.	Rekomendasi .....	190
6.3.	Saran .....	191
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	192

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Penelitian di Kota Manado .....	10
Gambar 2.1	Contoh Pemilihan Rute Alternative .....	13
Gambar 2.2.	Model Grafis Berupa Peta .....	17
Gambar 2.3.	Tahapan-Tahapan Penyusunan Suatu Persamaan Atau Model Matematis.....	20
Gambar 2.4.	Tahap-Tahap Penyelesaian Suatu Persamaan Atau Model Matematis.....	21
Gambar 2.5.	Proses Penyelesaian Masalah Keteknikan Dengan Pembuatan Model Matematis .....	22
Gambar 2.6.	Metode Matriks Asal Tujuan .....	25
Gambar 2.7.	Bentuk Umum Dari Matriks Asal-Tujuan (MAT) .....	25
Gambar 2.8.	Contoh Pola Perjalanan Antar Zona dan Garis Keinginan Perjalanannya .....	26
Gambar 2.9	Tingkat Pelayanan Jalan.....	28
Gambar 2.10.	Hubungan Antara Nisbah Waktu Perjalanan Dengan Nisbah Volume / Kapasitas .....	31
Gambar 2.11.	Hubungan Matematis Antara Kecepatan, Volume dan Kepadatan ...	34
Gambar 2.12.	Penentuan Lokasi Kordon .....	48
Gambar 2.13.	Lokasi Kordon .....	48
Gambar 2.14.	Pengumpulan Data untuk Pergerakan Membelok .....	49
Gambar 2.15.	Lokasi Survei pada Kordon dan Di Dalam Daerah Studi .....	49
Gambar 2.16.	Penerapan Metode <i>Lights-On</i> .....	53
Gambar 3.1	Bagan Kerangka Konsep Penelitian .....	92
Gambar 3.2.	Variabel-Variabel Penelitian .....	95
Gambar 4.1.	Bagan Alir Analisis Penelitian .....	99
Gambar 4.2.	Diagram Alir Penelitian .....	100
Gambar 4.3.	Diagram Alir Identifikasi Masalah .....	100
Gambar 4.4.	Diagram Alir Analisis Data / Pemodelan .....	101
Gambar 4.5.	Lokasi Pengambilan Data Sampel Penelitian Dalam Peta Kota Manado .....	103
Gambar 5.1.	Komposisi Data Jenis Jalan di Kota Manado. ....	120
Gambar 5.2.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar	

	Kota Manado di Kairagi Hari Senin .....	122
Gambar 5.3.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Kairagi Hari Rabu .....	122
Gambar 5.4.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Kairagi Hari Kamis .....	123
Gambar 5.5.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Teling Hari Senin .....	124
Gambar 5.6.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Teling Hari Rabu .....	124
Gambar 5.7	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Teling Hari Kamis .....	125
Gambar 5.8.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Winangun Hari Senin .....	126
Gambar 5.9.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Winangun Hari Rabu .....	126
Gambar 5.10	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Winangun Hari Kamis .....	127
Gambar 5.11.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Malalayang Hari Senin .....	128
Gambar 5.12.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Malalayang Hari Rabu .....	128
Gambar 5.13.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Malalayang Hari Kamis .....	129
Gambar 5.14.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Tuminting Hari Senin .....	130
Gambar 5.15.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Tuminting Hari Rabu .....	130
Gambar 5.16.	Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Arah Masuk dan Keluar Kota Manado di Tuminting Hari Kamis .....	131
Gambar 5.17.	Garis Keinginan Lalu Lintas Angkutan Barang di Kota Manado .....	141
Gambar 5.18.	Grafik Prosentase Jenis Kelamin Responden .....	143
Gambar 5.19.	Grafik Prosentase Status Pernikahan Responden .....	144
Gambar 5.20.	Grafik Prosentase Lama Bekerja Responden .....	145
Gambar 5.21.	Grafik Umur Responden .....	146

Gambar 5.22. Grafik Pendidikan Terakhir Responden ..... 147

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Nilai LOS .....	30
Tabel 2.2	Satuan Mobil Penumpang (Smp) Untuk Jalan Perkotaan Tak-Terbagi.....	37
Tabel 2.3.	Satuan Mobil Penumpang (Smp) Untuk Jalan Perkotaan Terbagi Dan Satu Arah .....	37
Tabel 2.4.	Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) .....	38
Tabel 2.5.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_w$ ) .....	38
Tabel 2.6.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah ( $FC_{WB}$ ) .....	39
Tabel 2.7.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping ( $FC_{SF}$ ) – Jalan Dengan Bahu .....	39
Tabel 2.8.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota ( $FC_{CS}$ ) .....	40
Tabel 2.9.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping ( $FC_{SF}$ ) – Jalan Dengan Kereb .....	40
Tabel 2.10.	Parameter Untuk Beberapa Jenis Jalan .....	44
Tabel 2.11.	Kontribusi dan Perbedaan Penelitian – Penelitian Sebelumnya dengan Penelitian Penulis .....	64
Tabel 3.1.	Matrik Pemetaan Posisi Penelitian .....	97
Tabel 4.1.	Nilai Model Regresi Logistik bila Variabel $y$ <i>Trichothomous</i> .....	115
Tabel 5.1.	Jumlah Kelurahan dan Letak Kantor Pemerintahan Kecamatan .....	117
Tabel 5.2.	Jumlah Penduduk Kota Manado Per Kecamatan Tahun 2012 .....	118
Tabel 5.3.	Jumlah Penduduk, Luas Kecamatan, Jumlah Kelurahan dan Kepadatan Penduduk Kota Manado Per Kecamatan Tahun 2012 .....	119
Tabel 5.4.	Data Jenis dan Panjang Jalan di Kota Manado .....	120
Tabel 5.5.	Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pada Akses Pintu Masuk Dan Keluar Serta Gabungan Kota Manado Di Kairagi .....	123
Tabel 5.6.	Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pada Akses Pintu Masuk Dan Keluar Serta Gabungan Kota Manado Di Teling .....	125
Tabel 5.7.	Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pada Akses Pintu Masuk Dan Keluar Serta Gabungan Kota Manado Di Winangun.....	127

Tabel 5.8.	Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pada Akses Pintu Masuk Dan Keluar Serta Gabungan Kota Manado Di Malalayang ....	130
Tabel 5.9.	Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pada Akses Pintu Masuk Dan Keluar Serta Gabungan Kota Manado Di Tuminting .....	131
Tabel 5.10.	Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pada Seluruh Akses Pintu Masuk Dan Keluar Serta Gabungan di Kota Manado.....	132
Tabel 5.11.	Volume LHR Dan Komposisi Angkutan Barang Terhadap Total Kendaraan (smp/hari) .....	132
Tabel 5.12.	Kapasitas dan Kinerja ruas jalan di akses pintu masuk dan keluar Kota Manado .....	135
Tabel 5.13.	Karakteristik Ruas Jalan Yang Dilalui Oleh Rute Pilihan Angkutan Barang .....	136
Tabel 5.14.	Konfigurasi Sumbu dan Gambar Mobil Barang/Truk .....	139
Tabel 5.15.	Matriks Asal Tujuan Pada Zona Akses Masuk dan Keluar Angkutan Barang di Kota Manado. ....	141
Tabel 5.16.	Jenis Kelamin (JK) Responden .....	142
Tabel 5.17.	Status Pernikahan (SP) Responden .....	143
Tabel 5.18.	Lama Bekerja (LB) Responden .....	144
Tabel 5.19.	Umur (U) Responden .....	145
Tabel 5.20.	Pendidikan Terakhir Responden .....	146
Tabel 5.21.	Deskripsi Variabel Penelitian Akses Masuk Kairagi ke Akses Keluar Tuminting .....	148
Tabel 5.22.	Regresi Logistik Multinomial Parsial Akses Masuk Kairagi ke Akses Keluar Tuminting.....	149
Tabel 5.23.	Deskripsi Variabel Penelitian Akses Pintu Masuk Tuminting ke Akses Keluar Winangun .....	153
Tabel 5.24.	Regresi Logistik Multinomial Parsial Akses Masuk Tuminting ke Akses Keluar Winangun .....	154
Tabel 5.25.	Deskripsi Variabel Penelitian Akses Masuk Malalayang ke Akses Keluar Winangun .....	157
Tabel 5.26.	Regresi Logistik Multinomial Parsial Akses Masuk Malalayang ke Akses Keluar Winangun .....	162
Tabel 5.27.	Deskripsi Variabel Penelitian Akses Masuk Winangun ke Akses Keluar Teling .....	163

Tabel 5.28.	Regresi Logistik Multinomial Parsial Akses Masuk Winangun ke Akses Keluar Teling .....	164
Tabel 5.29.	Deskripsi Variabel Penelitian Akses Masuk Teling ke Akses Keluar Malalayang .....	168
Tabel 5.30.	Regresi Logistik Multinomial Parsial Akses Masuk Teling ke Akses Keluar Malalayang .....	169
Tabel 5.31.	Deskripsi Variabel Penelitian Semua Akses Masuk-Keluar Kota Manado .....	173
Tabel 5.32.	Regresi Logistik Multinomial Semua Akses Masuk-Keluar Kota Manado .....	174
Tabel 5.33.	Signifikansi ( <i>P</i> -value) Variabel Independen Terhadap Pemilihan Rute Pada Setiap Akses Masuk Keluar Kota Manado Untuk Rute 1 .....	177
Tabel 5.34.	Signifikansi ( <i>P</i> -value) Variabel Independen Terhadap Pemilihan Rute Pada Setiap Akses Masuk Keluar Kota Manado Untuk Rute 2 .....	178
Tabel 5.35.	Fungsi Logit Model Regresi Logistik Multinomial Pemilihan Rute Secara Individu Dan Secara Serentak Di Lima Akses Keluar Masuk Kota Manado.....	179