



JURNAL PENDIDIKAN GEOGRAFI

EVALUASI RUTE TRANSPORTASI ANGKUTAN KOTA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ghina Fadhillah¹, Jupri², Lili Somantri³

^{1,2,3}Departemen Pendidikan Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia

¹ghina_018@yahoo.com, ²jupri@upi.edu, ³lilisomantri@upi.edu

ABSTRACT

Bogor city has 23 routing with total amount of transportation as much as 3.406 city public transportations. However, its routes have been overlapping that causing a traffic jam, the purpose of this research is to giving a recommendation of better route. The method which is used in this research is descriptive. The sampel of this research 86 drivers and 29 passengers. Technique of analysis using index connectivity, percentation, descriptive analysis and network analysis. The result is public transportation routes in Bogor have a circuit network. The most influential factor of route selection for drivers are cost and income. For passengers, route selection is influenced by fares, security, comfort, timeliness. This research recommends the four most effective routes, namely 01 city transport routes, 03 city transport routes, 08 city transport routes, and city transport routes 15.

Keywords: Traffic Jam, Route, Index Connectivity, Network Analysis

ABSTRAK

Kota Bogor memiliki 23 rute dan 3.406 angkutan kota. Namun, masih adanya rute yang mengalami overlap sehingga mengakibatkan kemacetan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi rute angkutan kota, menganalisis faktor yang mempengaruhi pemilihan rute dan memberikan rekomendasi rute angkutan kota di Kota Bogor. Metode penelitian yakni deskriptif. Sampel penelitian 86 supir dan 29 penumpang. Teknik analisis yang digunakan analisis indeks konektivitas, presentase dan analisis jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute angkutan kota di Kota Bogor memiliki jaringan sirkuit, faktor yang paling berpengaruh pemilihan rute bagi supir yaitu biaya dan pendapatan. Bagi penumpang, pemilihan rute dipengaruhi oleh tarif, keamanan, kenyamanan, ketepatan waktu. Penelitian ini merekomendasikan empat rute paling efektif untuk angkutan kota 01, angkutan kota 03, angkutan kota 08, dan angkutan kota 15.

Kata Kunci: Kemacetan, Rute, Indeks Konektivitas, Analisis Jaringan.

PENDAHULUAN

Kota Bogor merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan pada tiap tahunnya. Data penduduk dari Kota Bogor Dalam Angka pada tahun 2011 jumlah penduduk di Kota Bogor hanya 987.315 jiwa, tahun 2012 meningkat menjadi 1.004.831 jiwa, tahun 2013 pun meningkat menjadi 1.013.019 sehingga tahun 2014 Kota Bogor memiliki jumlah penduduk menjadi 1.030.720 jiwa.

Apabila di suatu wilayah perkotaan tersebut mengalami peningkatan jumlah penduduk yang tinggi maka angkutan umum yang sudah ada perlu ditingkatkan lagi untuk jumlah angkutannya agar apabila penduduk yang akan menggunakan angkutan umum untuk melakukan perjalanan tidak terjadi kekurangan moda transportasi (Warpani, 1990: 4). Transportasi merupakan permintaan dan penawaran jasa. Permintaan jasa untuk pemindahan

manusia dan barang dari suatu wilayah ke wilayah lainnya. Nasution (2004, hlm. 15) menyatakan bahwa permintaan jasa transportasi ini akan timbul apabila ada hal-hal di balik permintaan itu, misalnya keinginan untuk rekreasi, keinginan untuk ke sekolah atau untuk berbelanja, keinginan untuk menengok keluarga yang sakit dan sebagainya. Oleh karena itu, untuk penawaran jasa transportasi dilihat dari aspek kapasitas fasilitas transportasi yang mampu melayani permintaan transportasi.

Selain dari kebutuhan transportasi maka dari segi infrastruktur harus diperhatikan juga seperti jalan. Menurut Undang-Undang No. 13 Tahun 1980 tentang jalan, jalan merupakan suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Berdasarkan data untuk panjang jalan menurut keadaan dan status jalan di Kota Bogor sampai akhir 2015 yaitu 757.393 km. Pelayanan transportasi di Kota Bogor ini didukung oleh sistem angkutan umum salah satunya adalah angkutan kota.

Pada tahun 1970 angkutan kota di Kota Bogor memiliki 13 trayek angkutan kota dengan jumlah kendaraan 2.858 (berdasarkan SK Walikota Bogor No. 551.2/SK.225-Ekon/97). Kemudian pada tahun 1995 dan 2006 terjadi penambahan trayek sehingga angkutan kota di Kota Bogor memiliki 23 rute dengan jumlah kendaraan 3.406. Setiap angkutan kota memiliki rute masing-masing, suatu rute angkutan kota yang optimal dapat dilihat dari segi jarak ataupun waktu tempuh hal ini didasari oleh pendapat Tamin (2000, hlm. 45) bahwa penentuan rute optimal berdasarkan waktu tempuh dilakukan dengan memperhatikan kepadatan jalan yang terjadi. Kepadatan jalan pada waktu tertentu dapat mempengaruhi cepat atau lambatnya waktu tempuh yang

dibutuhkan selama perjalanan. Jika, kepadatan jalan melampaui kapasitas ruas jalan maka akan menimbulkan masalah transportasi yaitu kemacetan sesuai dengan pendapat yang dijelaskan oleh Susantono (2014, hlm. 108-109) mengatakan bahwa kemacetan terjadi akibat penambahan kendaraan yang terus menerus dengan kondisi penambahan jaringan jalan relatif tetap.

Dari permasalahan kemacetan, Menurut Adler (1983, hlm. 67) menyatakan ada beberapa faktor penyebab kemacetan yaitu keadaan prasarana jalan raya pada umumnya kurang memuaskan yaitu sempit dan kualitasnya di bawah standar, jumlah kendaraan bermotor bertambah terus setiap tahunnya dengan laju pertumbuhan yang sangat pesat tidak sebanding dengan jalan yang tersedia.

Adapun faktor penyebab kemacetan yang ada di Kota Bogor ini salah satunya yaitu jika dilihat berdasarkan jumlah rute yang ada ternyata mengalami overlap rute yang mengakibatkan kemacetan lalu lintas dapat dilihat pada Gambar 1.1 Peta Overlap Rute angkutan kota di Kota Bogor dan Titik Kemacetan. Ada 6 ruas jalan kemacetan di Kota Bogor yaitu di ruas Jalan Merdeka yang dilewati oleh dua angkutan kota seperti angkutan kota 01 dan angkutan kota 02, di ruas Jalan Veteran yang dilewati oleh empat angkutan kota seperti angkutan kota 02, angkutan kota 03, angkutan kota 07 dan angkutan kota 10, di ruas Jalan Kapten Muslihat yang dilewati oleh empat angkutan kota seperti angkutan kota 01, angkutan kota 02, angkutan kota 03 dan angkutan kota 07, di ruas Jalan Otto Iskandar Dinata yang dilewati oleh enam angkutan kota seperti angkutan kota 01, angkutan kota 21, angkutan kota, 03, angkutan kota 06, angkutan kota 11 dan angkutan kota 13, di ruas jalan Ir. H. Juanda yang dilewati oleh delapan

angkutan kota seperti angkutan kota 01, angkutan kota 02, angkutan kota 03, angkutan kota 05, angkutan kota 06, angkutan kota 07, angkutan kota 08 dan angkutan kota 13, dan di ruas Jalan Pajajaran dilewati oleh lima angkutan kota seperti angkutan kota 21, angkutan kota 06, angkutan kota 08, angkutan kota 11 dan angkutan kota 13.

Kemacetan lalu lintas dapat mendatangkan kerugian bagi pengguna kendaraan, seperti waktu perjalanan yang lebih lama dan konsumsi bahan bakar menjadi lebih tinggi (Wardana, 2012: 2). Kemudian setelah dilihat dari masalah pada bidang transportasi seperti kemacetan lalu lintas ini, Aplikasi Sistem Informasi Geografis dapat membantu untuk memecahkan masalah tersebut untuk kemacetan lalu lintas ini menggunakan analisis jaringan (network analysis). Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh Prahasta (2014, hlm. 330) bahwa pada aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk mengurangi kemacetan lalu lintas menggunakan analisis spasial sistem jaringan yaitu analisis jaringan (network analysis). Sub-analisis spasial yang ada di dalamnya yaitu penentuan jalur terpendek atau penentuan jalur optimum dan terbaik dari jarak tempuhnya. Selain itu juga Soesono (2012, hlm.14) mengungkapkan pendapatnya bahwa analisis jaringan sangat berguna untuk inventarisasi jaringan transportasi publik.

Berdasarkan kondisi yang sudah dijelaskan tersebut maka penting untuk dilakukan suatu penelitian untuk mengevaluasi rute yang baik pada angkutan kota di Kota Bogor agar tidak terjadi overlapp rute dan kemacetan lalu lintas. Oleh karena itu, penelitian kali ini akan mengambil judul "Evaluasi Rute Transportasi Angkutan Kota dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus di Kota Bogor)".

KAJIAN PUSTAKA

Konsep Dasar Transportasi

Pada umumnya alat sarana transportasi bukan hanya memiliki satu jenis saja, namun ada beberapa jenis dimana fungsinya tetap sama yaitu untuk menghubungkan dari daerah asal ke daerah tujuan sesuai kebutuhan masyarakat yang menggunakan sarana transportasi. Misalnya, seseorang tinggal di kota namun ingin pergi ke kota lain maka seseorang tersebut dapat menggunakan kendaraan umum dengan jenis angkutan antar kota yang dimana jenis ini merupakan pemindahan orang dari suatu kota ke kota lain. Begitu halnya yang sama dengan angkutan kota dan angkutan desa yang apabila seseorang tinggal di kota atau di desa ingin pergi ke kota atau ke desa yang sama maka tetap menggunakan kendaraan umum jenisnya yaitu angkutan kota atau angkutan perdesaan. Kurniawan (2010, hlm. 16) yang menjelaskan terdapat beberapa jenis moda transportasi seperti:

- a. Jenis moda transportasi jalan raya, yaitu: (1) Angkutan Kota; (2) Bus; (3) Taxi; (4) Mikrolet; (5) Bemo; (6) Becak; (7) Delman.
- b. Jenis moda transportasi angkutan rel.
- c. Jenis moda transportasi air, yaitu: (1) Angkutan penyebrangan; (2) Angkutan sungai; (3) Angkutan danau; (4) Angkutan laut (5) Jenis moda transportasi udara

Jaringan Jalan

Jaringan jalan dapat dibedakan berdasarkan fungsi dan sistem yang dikelompokkan ke dalam empat bagian, yaitu jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal.

Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah

jalan masuk dibatasi secara berdaya guna. Jalan arteri memiliki dua sistem yaitu arteri primer dan arteri sekunder. Jalan arteri primer, yaitu menghubungkan kota jenjang ke satu ke kota jenjang ke dua, atau menghubungkan kota jenjang ke satu dengan jenjang ke satu lainnya yang berdampingan. Sedangkan, jalan arteri sekunder, yaitu menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder ke satu, menghubungkan kawasan sekunder ke satu ke kawasan sekunder ke dua, atau menghubungkan kawasan sekunder ke satu dengan kawasan sekunder lainnya.

Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpulan atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor memiliki dua sistem yaitu kolektor primer dan kolektor sekunder. Jalan kolektor primer, yaitu menghubungkan kota jenjang ke dua ke kota jenjang ke tiga, atau menghubungkan kota jenjang ke dua dengan jenjang ke dua lainnya yang berdampingan. Sedangkan jalan kolektor sekunder, yaitu menghubungkan kawasan sekunder ke dua dengan kawasan sekunder ke tiga, atau menghubungkan kawasan sekunder ke dua dengan kawasan sekunder ke dua lainnya.

Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi. Jalan lokal memiliki dua sistem yaitu lokal primer dan lokal sekunder. Jalan lokal primer, yaitu menghubungkan kota jenjang ke tiga ke kota jenjang ke persil, atau menghubungkan kota jenjang ke tiga dengan jenjang ke tiga lainnya yang

berdampingan. Selain itu, dapat juga menghubungkan kota jenjang ke satu ke persil, menghubungkan kota jenjang ke dua ke persil. Sedangkan, jalan lokal sekunder, yaitu menghubungkan kawasan sekunder ke tiga dengan perumahan, kawasan sekunder dua dengan perumahan, dan kawasan sekunder satu dengan perumahan.

Faktor Pemilihan Rute Angkutan Umum *Konsep Pemilihan Rute*

Konsep pemilihan rute angkutan dipengaruhi beberapa hal, yaitu:

- a. Sistem angkutan umum terdapat hal yang berkaitan dengan asal (suatu terminal), rute jalan yang akan dilalui dan tujuan yang juga dapat berupa terminal, maka hal ini disebut trayek. Dalam suatu angkutan untuk memenuhi kebutuhan ini dibuatlah beberapa trayek yang disebut jaringan dan merupakan suatu konsep yang dapat digunakan untuk menerangkan secara kuantitatif bagaimana pergerakan itu terjadi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zulfiar (2010, hlm. 26).
- b. Santoso (1996, hlm.2-9) mengatakan bahwa jaringan rute merupakan sekumpulan lintasan rute, titik perhentian dan terminal yang memungkinkan terjadinya pergerakan penumpang secara aman, efisien dan efektif. Faktor untuk penentuan jaringan rute yaitu lebar koridor, daerah pelayanan, frekuensi pelayanan, jarak tempuh penumpang ke lintasan rute dan waktu tunggu rata-rata di perhentian.
- c. Tamin (2000, hlm.46) diterangkan selain dalam pemilihan moda juga dapat digunakan pemilihan rute. Angkutan umum, rute ditentukan berdasarkan moda transportasi yang mempunyai rute yang tetap. Pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, dan termurah, dan

juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup sehingga mereka dapat menentukan rute yang terbaik.

Proses Pemilihan Rute

Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan dalam suatu jaringan dapat diperkirakan sebagai hasil proses pengkombinasian informasi pemilihan rute, deskripsi sistem jaringan dan pemodelan pemilihan rute. Prosedur pemilihan rute bertujuan memodel perilaku pelaku pergerakan dalam memilih rute yang menurut mereka rute terbaiknya. Dengan kata lain, dalam proses pemilihan rute, pergerakan antara dua zona (yang didapat dari sebaran pergerakan) untuk moda tertentu (yang didapat dari tahap sebaran pergerakan) untuk moda tertentu (yang didapat dari pemilihan moda) dibebankan ke rute tertentu yang terdiri ruas jaringan tertentu (angkutan umum).

Menurut Tamin (2000, hlm.14) terdapat bukti yang sangat kuat bahwa waktu tempuh merupakan faktor yang lebih dominan daripada jarak tempuh bagi pergerakan dalam kota. Namun sebenarnya belum tentu pendapat yang diungkapkan oleh Tamin (2000, hlm. 44) sebanding dengan hasil yang ada di lapangan. Sebenarnya ada variabel yang dapat dilihat faktor yang mempengaruhi pemilihan rute untuk pelaku perjalanan seperti: (1) Waktu tempuh (menit, jam, atau hari); (2) Jarak (kilometer); (3) Biaya (rupiah, seperti ongkos atau bahan bakar); (4) Kemacetan (v/c ratio); (5) Banyak/jenis manuver yang akan dilewati; (6) Panjang/jenis ruas jalan raya (arteri, biasa, atau toll); (7) Kelengkapan rambu-rambu lalu lintas atau marka jalan (buah); (8) Kenyamanan; dan (9) Keamanan.

Pada halnya untuk memilih pemilihan rute ini dipengaruhi oleh beberapa alternatif seperti terpendek,

tercepat, dan termurah. Adapun menurut Tamin untuk angkutan umum rute telah ditetapkan berdasarkan moda transportasi. Ada beberapa faktor penentu utama pemilihan rute yaitu: (1) Waktu Tempuh; (2) Nilai Waktu; (3) Biaya perjalanan; dan (4) Biaya operasi kendaraan.

Analisis Jaringan pada Sistem Informasi Geografis

Analisis jaringan pada SIG digunakan untuk menemukan jarak terpendek melalui segmen garis menurut panjang geometri garis. Model data dibuat dengan memberikan faktor pembobot pada segmen garis (jalan). Penentuan jalur terpendek pertama menggunakan Algoritma Dijkstra, yang berfungsi untuk mencari jalur terpendek dari satu node ke node. Algoritma ini menghitung rute/jarak secara rasional, yang tergantung pada optimalisasi kriteria yang dipilih pada rute yaitu faktor pembobot seperti panjang segmen jalan, waktu yang ditempuh dari satu node ke node yang lain, laju kendaraan, kepadatan lalu lintas, dll. Hal ini sesuai yang diungkapkan oleh Kuntarto, Agus (2012, hlm. 141)

Namun, DeMers (2002, 389) berbeda pendapat bahwa pemodelan spasial pada Sistem Informasi Geografi memiliki beberapa klasifikasi model GIS. Adanya pengklasifikasian pemodelan ini dengan tujuan, metodologi serta logika yang dibuat. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Rogowski dan Goyne (2002, 390) yang menyatakan bahwa pemodelan ini dapat berupa dinamis ataupun statis. Model data yang dinamis ini seperti perubahan data spasial terhadap variabelnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Kota Bogor. Berdasarkan letak geografis Kota Bogor terletak antara $106^{\circ}43'30''$ - $106^{\circ}51'$

00'' BT dan 6° 30' 30'' LS - 6° 41' 00'' LS dengan luas wilayah sebesar 118,5 km². Peta wilayah penelitian dapat dilihat pada gambar 1. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yang bertujuan untuk meneliti pola rute angkutan kota, alasan supir/pemilik dalam pemilihan rute dilihat dari modal, biaya dan pendapatan, kemudian penumpang dilihat dari tarif, keamanan, kenyamanan dan ketepatan waktu dalam menggunakan angkutan kota. Populasi wilayah pada penelitian ini adalah Semua rute angkutan umum di Kota Bogor yang disajikan pada tabel 1. Populasi manusia pada penelitian ini adalah seluruh pengguna angkutan kota di Kota Bogor khususnya yang terdiri supir atau pengemudi angkutan kota, kemudian pemilik angkutan kota dan seluruh penumpang yang melakukan aktivitas menggunakan angkutan kota.

Pengambilan sampel wilayah ini akan menggunakan teknik Sampling Non-Acak (Non-Probability Sampling) dengan metode pengambilan sampel yaitu Sampling Purposif (*Purposive Sampling/Judgmental Sampling*). Pengambilan sampel manusia pada penelitian ini akan menggunakan teknik Sampling Non-Acak (Non-Probability Sampling) dengan metode pengambilan sampel yaitu Sampling Aksidental (*Accidental Sampling*). Adapun sampel rute angkutan yang digunakan adalah: (1) Angkutan Kota 01; (2) Angkutan Kota 03; (3) Angkutan Kota 08; (4) Angkutan Kota 13; (5) Angkutan Kota 15.

HASIL DAN PEMBAHASAN

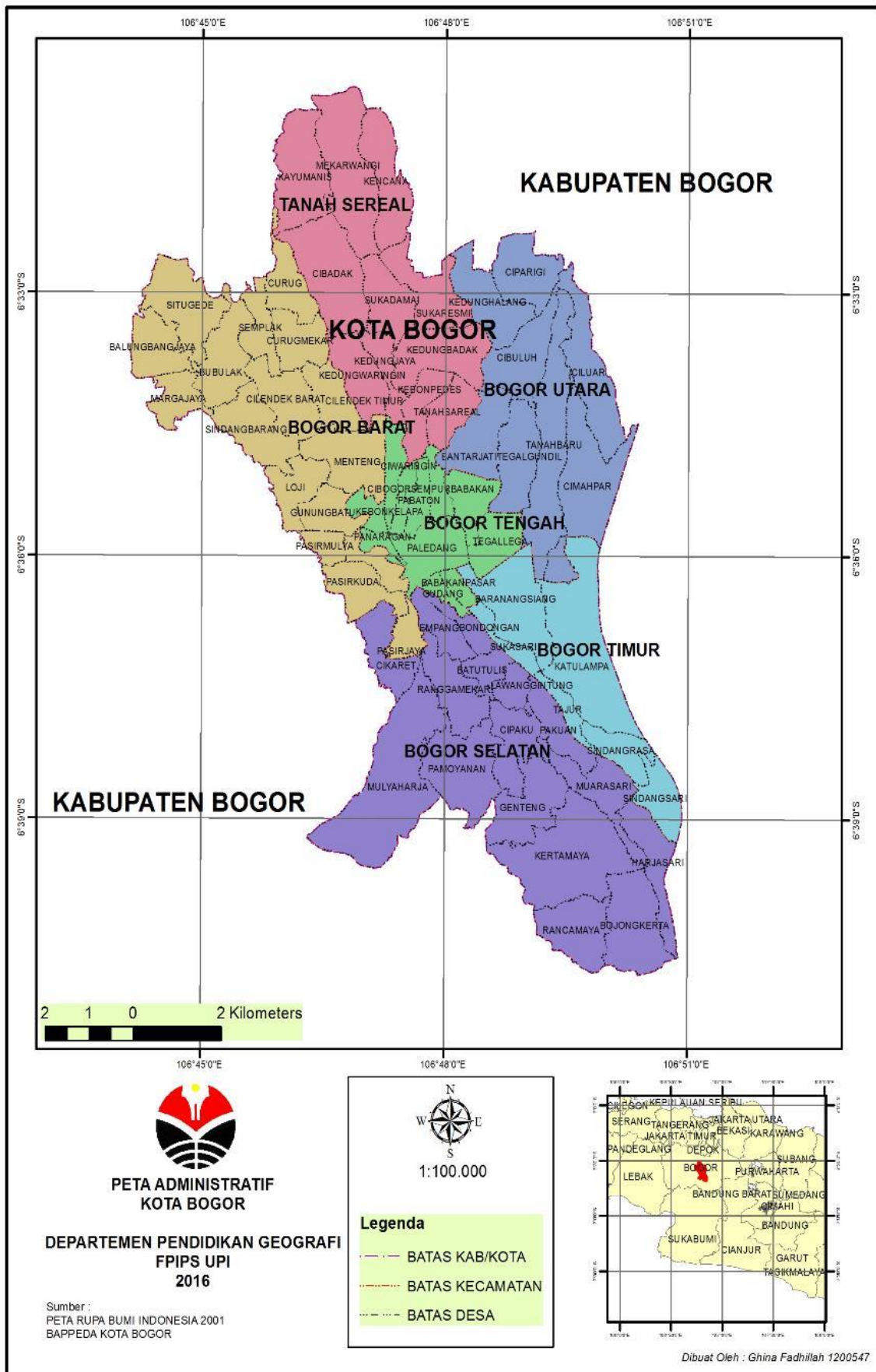
Berdasarkan hasil wawancara ke Dinas Angkutan Jalan dan Lalu Lintas (DLLAJ) bahwa setiap trayek atau rute memiliki jalur yang berbeda. Oleh karena itu, akan dijelaskan terlebih dahulu mengenai panjang lintasan dan waktu tempuh sesuai sampel yang diambil oleh peneliti yaitu sebanyak lima sampel yang

meliputi angkutan kota 01, angkutan kota 03, angkutan kota 08, angkutan kota 13 dan angkutan kota 15 sesuai keadaan di lapangan (rute eksisting) yang dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 di atas panjang lintasan yang paling jauh yaitu pada angkutan kota 03 dengan panjang lintasan 19,43 km dan memiliki waktu tempuh 49 menit. Sedangkan untuk panjang lintasan pendek yaitu pada angkutan kota 08 dengan waktu tempuh 35 menit.

Setelah terlihat panjang lintasan dan waktu tempuh, maka dapat diketahui bagaimana pola rute angkutan kota tersebut berdasarkan analisis indeks konektivitas. Selain untuk mengetahui pola juga maka terlihat angkutan mana yang sudah memiliki interaksi tinggi untuk menghubungkan satu wilayah ke wilayah lain serta memiliki jalur-jalur alternatif. Indeks konektivitas yang akan dilihat pada nilai e dihitung banyaknya jumlah angkutan yang melewati jalur yang sama dan nilai v dihitung dengan jumlah titik puncak yaitu berupa terminal. Maka akan dihitung seperti pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil dengan menghitung indeks konektivitas, rata-rata angkutan kota di Kota Bogor memiliki nilai sama dengan 1 atau lebih dari 1 dimana memiliki pola jaringan sirkuit. Pola jaringan sirkuit yaitu lintasan yang berawal dan berakhir memiliki simpul yang sama, selain itu juga pada pola jaringan sirkuit memiliki jalur-jalur alternatif karena memiliki jumlah angkutan kota yang lebih dari 1. Lain hal dengan yang nilai indeks konektivitas yang kurang dari 1 memiliki pola jaringan pohon dimana pola jaringan pohon ini tidak memiliki jalur-jalur alternatif Peta jaringan jalan Kota Bogor dapat dilihat pada gambar 2. Sedangkan peta rute angkutan di Kota Bogor dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Peta Administratif Lokasi Penelitian

Tabel 1. Rute dan Panjang Lintasan Angkutan Kota di Kota Bogor

No.	Kode Trayek	Trayek	Panjang Lintasan Trayek PP (km)
1.	AK 01	Cipinang Gading-Terminal Merdeka	27,66
2.	AK 02	Sukasari-Terminal Bubulak	28,8
3.	AK 03	Terminal Baranangsiang-Terminal Bubulak	22,6
4.	AK 04	Warung Nangka-Ramayana	32
5.	AK 05	Ramayana-Cimahpar	17,8
6.	AK 06	Ramayana-Ciheluet	10,4
7.	AK 07	Terminal Merdeka-Ciparigi	28,2
8.	AK 08	Warung Jambu-Ramayana	14,2
9.	AK 09	Sukasari-Ciparigi	20,3
10.	AK 10	Bantar Kemang-Terminal Merdeka	17,5
11.	AK 11	Pajajaran Indah-Pasar Bogor	14,6
12.	AK 12	Pasar Anyar-Cimanggu	19,6
13.	AK 13	Bantar Kemang-Ramayana	15
14.	AK 14	Sukasari-Terminal Bubulak	25,3
15.	AK 15	Sindang Barang Jero-Terminal Merdeka	17,8
16.	AK 16	Pasar Anyar-Salabenda	24
17.	AK 17	Pomad-Bina Marga	18,4
18.	AK 18	Ramayana-Mulyaharja	18
19.	AK 19	Terminal Bubulak-Kencana	19
20.	AK 20	Pasar Anyar-Vila Mutiara	19,2
21.	AK 21	Terminal Baranangsiang- Ciawi	16
22.	AK 22	Pasar Anyar-Pondok Rumput	13,8
23.	AK 23	Ramayana-Wr.Jambu	14
Jumlah			454,16

Tabel 2. Panjang Lintasan dan Waktu Tempuh Eksisting

No.	Rute	Panjang Lintasan (km)	Waktu Tempuh (menit)
1.	Angkutan Kota 01	11,04	32
2.	Angkutan Kota 03	19,43	49
3.	Angkutan Kota 08	10,69	35
4.	Angkutan Kota 13	13,46	42
5.	Angkutan Kota 15	12,11	30

Sumber: Dinas Angkutan Jalan dan Lalu Lintas

Tabel 3. Hasil Indeks Konektivitas

No.	Rute	E	v	β	Pola
1.	Angkutan Kota 01	5	2	2,5	Pola Jaringan Sirkuit
2.	Angkutan Kota 03	3	2	1,5	Pola Jaringan Sirkuit
3.	Angkutan Kota 08	1	2	0,5	Pola Jaringan Pohon
4.	Angkutan Kota 13	3	2	1,5	Pola Jaringan Sirkuit
5.	Angkutan Kota 15	3	2	1,5	Pola Jaringan Sirkuit

Sumber: Hasil Penelitian, 2016

Rekomendasi rute menggunakan *network analysis* didasarkan dari indikator panjang lintasan, waktu tempuh, biaya tetap, biaya tidak tetap dan pendapatan serta hambatan seperti kemacetan. Sebenarnya rute angkutan kota di Kota Bogor ini telah diatur dengan baik oleh ketentuan Dinas Angkutan Jalan dan Lalu Lintas. Namun, pada kenyataannya masih banyaknya rute yang *overlap* kemudian menimbulkan masalah transportasi seperti kemacetan. Maka dapat dilihat rute eksisting dengan ruas jalan yang mengalami kemacetan yang pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 bahwa hampir seluruh sampel rute melewati ruas jalan kemacetan, seperti Jalan Ir.H.Juanda dilewati oleh rute AK 01, AK 13 dan AK 08, Jalan Kapten Muslihat dilewati oleh rute AK 03, Jalan Otista AK 01, AK 03, Jalan Merdeka AK 15, Jalan Raya Pajajaran dilewati oleh rute AK 03, AK 13 dan AK 08. Kemudian Jalan Veteran hanya dilewati AK 03. Oleh karena itu dari kelima rute tersebut ini harus diberi rekomendasi agar tidak melewati ruas jalan yang mengalami kemacetan atau

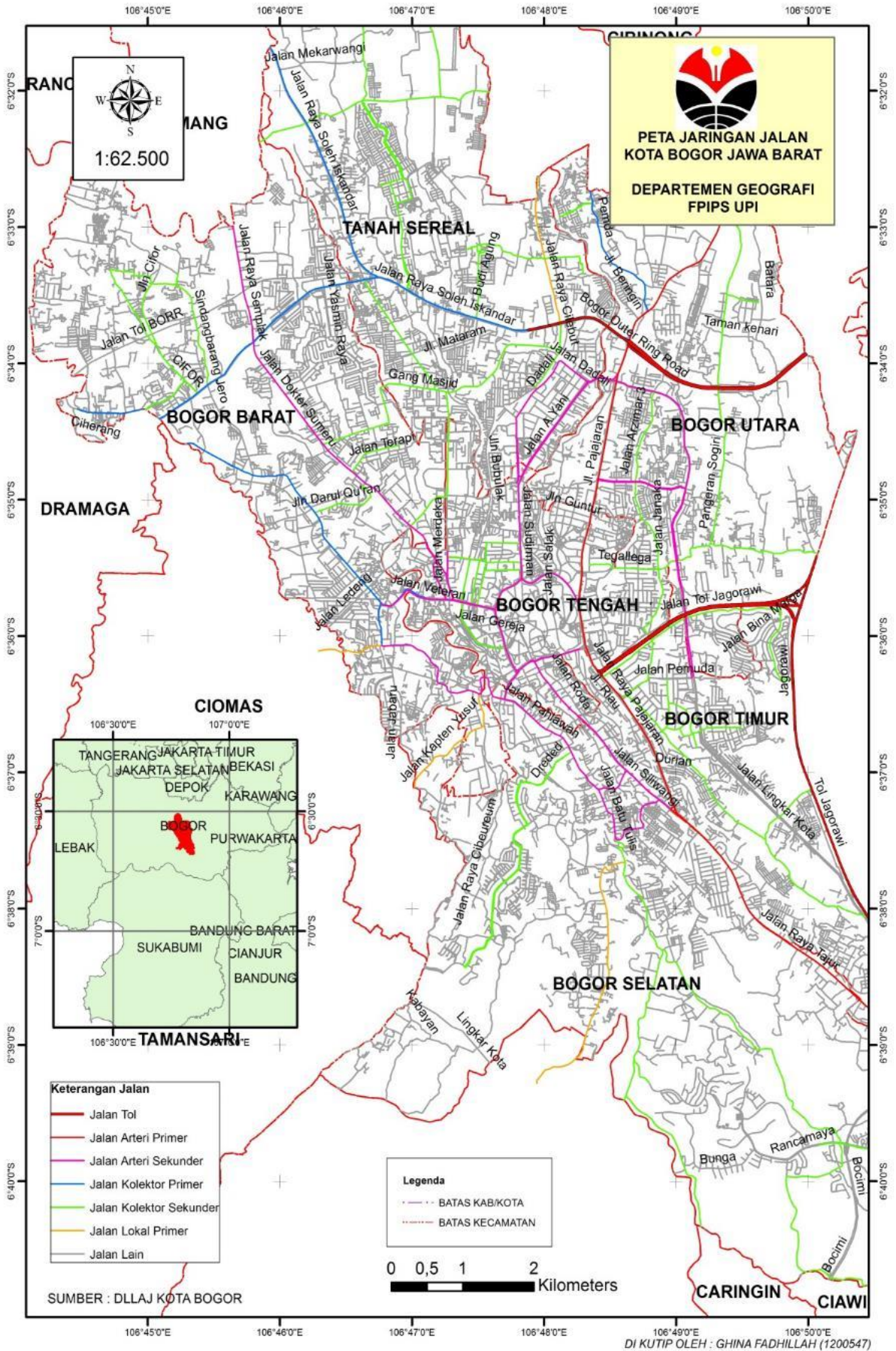
mencapai menempuh waktu yang lebih singkat dengan bantuan aplikasi ArcGis yaitu analisis jaringan (*Network Analysis*) untuk memudahkan menemukan jalur yang optimal digunakan oleh angkutan kota di Kota Bogor sehingga tidak menimbulkan masalah kemacetan dan terjadinya *overlap* jumlah angkutan kota yang melewati pada ruas-ruas jalan tersebut. Adapun rekomendasi rute angkutan kota berdasarkan analisis SIG dapat dilihat pada gambar 4, gambar 5, gambar 6, gambar 7, dan gambar 8.

Berdasarkan hasil perhitungan dari konsep indeks konektivitas dapat diketahui bahwa nilai-nilai konektivitas pada setiap transportasi angkutan kota memiliki jaringan yang berbeda-beda. Adapun hasil perhitungan angkutan kota 01 yang memiliki panjang lintasan 11,04 km dan waktu tempuh 32 menit ini indeks konektivitasnya (β) sebesar 2,5. Kedua yaitu hasil perhitungan angkutan kota 03 yang memiliki panjang lintasan 19,43 km dan waktu tempuh 49 menit ini indeks konektivitasnya (β) sebesar 1,5.

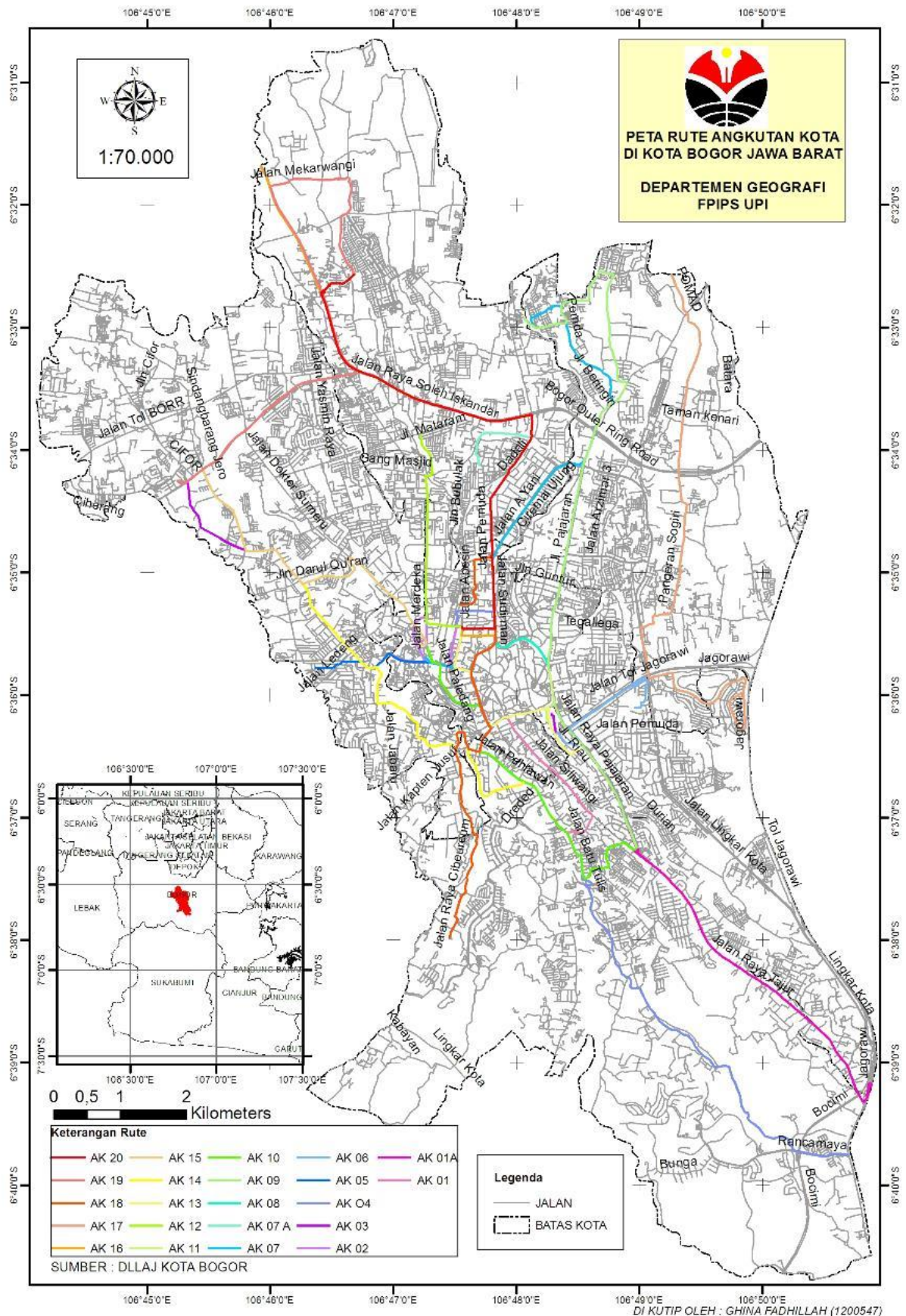
Tabel 4. Rute Eksisting dan Ruas Jalan

No.	Rute/Trayek	Ruas Jalan
1.	AK 01 Terminal Merdeka-Jl.Dr Semeru-Jl.Mawar- Jl.M.A Salmun-Jl.Nyai Raja Permas-Jl.Dewi Sartika-Jl.Kapten Muslihat-Jl.Ir.H.Juanda-Jl.Otista-Jl.Siliwangi-Jl.Batutulis-Cipinang Gading	1. Jalan Ir.H.Juanda 2. Jalan Kapten Muslihat 3. Jalan Otista
2.	AK 15 Terminal Merdeka- Jalan Merdeka-Jl.Dr.Semeru- Jl.Daarul Quran-Jalan Sindang Barang-Terminal Bubulak	1. Jalan Merdeka
3.	AK 03 Terminal Baranangsiang-Jalan Bangka-Jalan Otista-Jalan Pajajaran-Jalan Jalak Harupat-Jalan Kapten Muslihat-Jalan Veteran-Jalan Gunung Batu-Jalan Sindang Barang dan Terminal Bubulak	1. Jalan Otista 2. Jalan Raya Pajajaran 3. Jalan Kapten Muslihat 4. Jalan Veteran
4.	AK 13 Bantar Kemang-Jalan Raya Pajajaran-Jalan Sambu-Jalan Bangka-Jalan Ir.H.Juanda dan Jalan Ramayana	1. Jalan Raya Pajajaran 2. Jalan Ir. H. Juanda
5.	AK 08 Warung Jambu-Jalan Pajajaran-Jalan Jalak Harupat-Jalan Ir.H.Juanda dan Ramayana.	1. Jalan Raya Pajajaran 2. Jalan Ir.H.Juanda

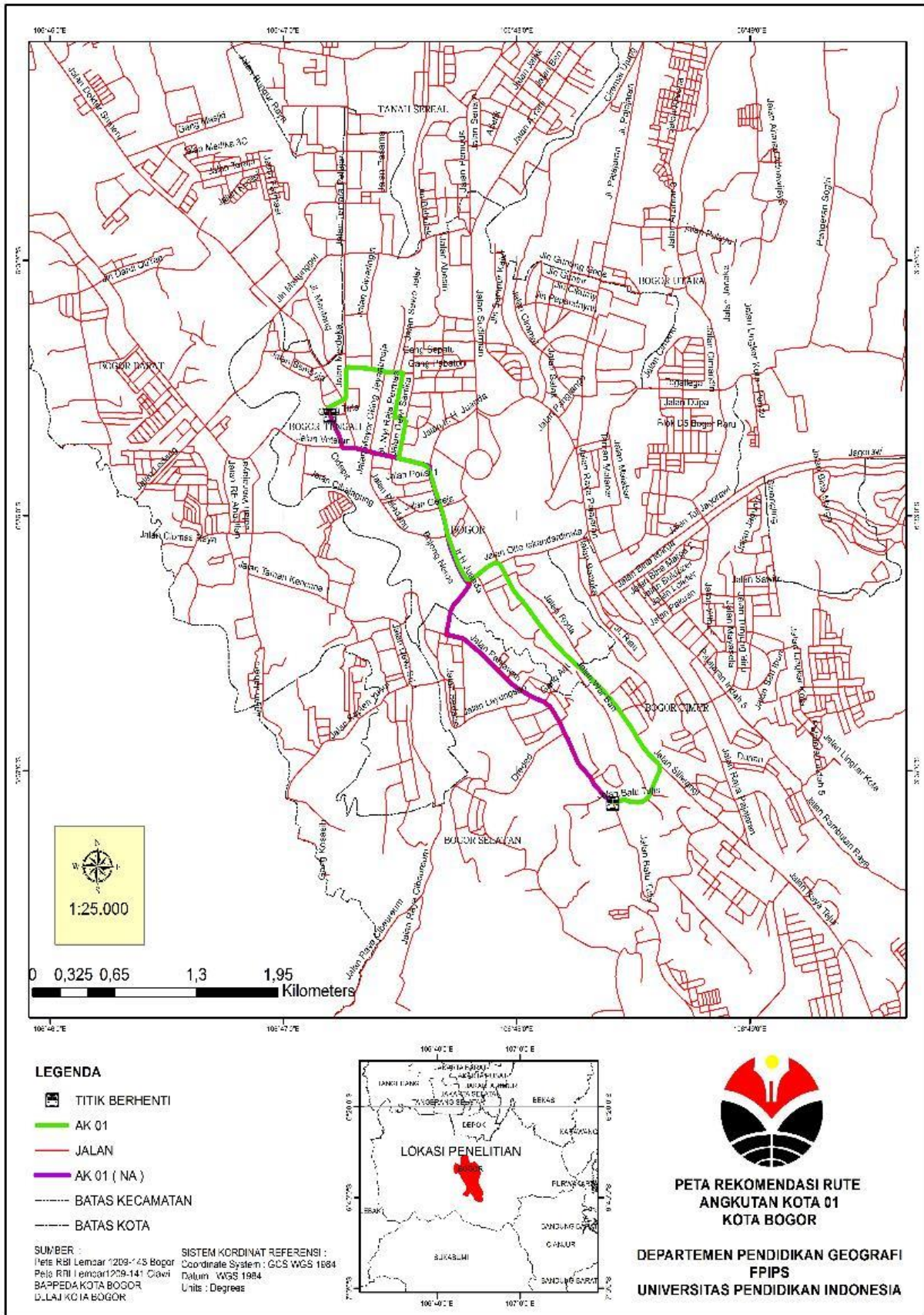
Sumber: Hasil Peneliti 2016



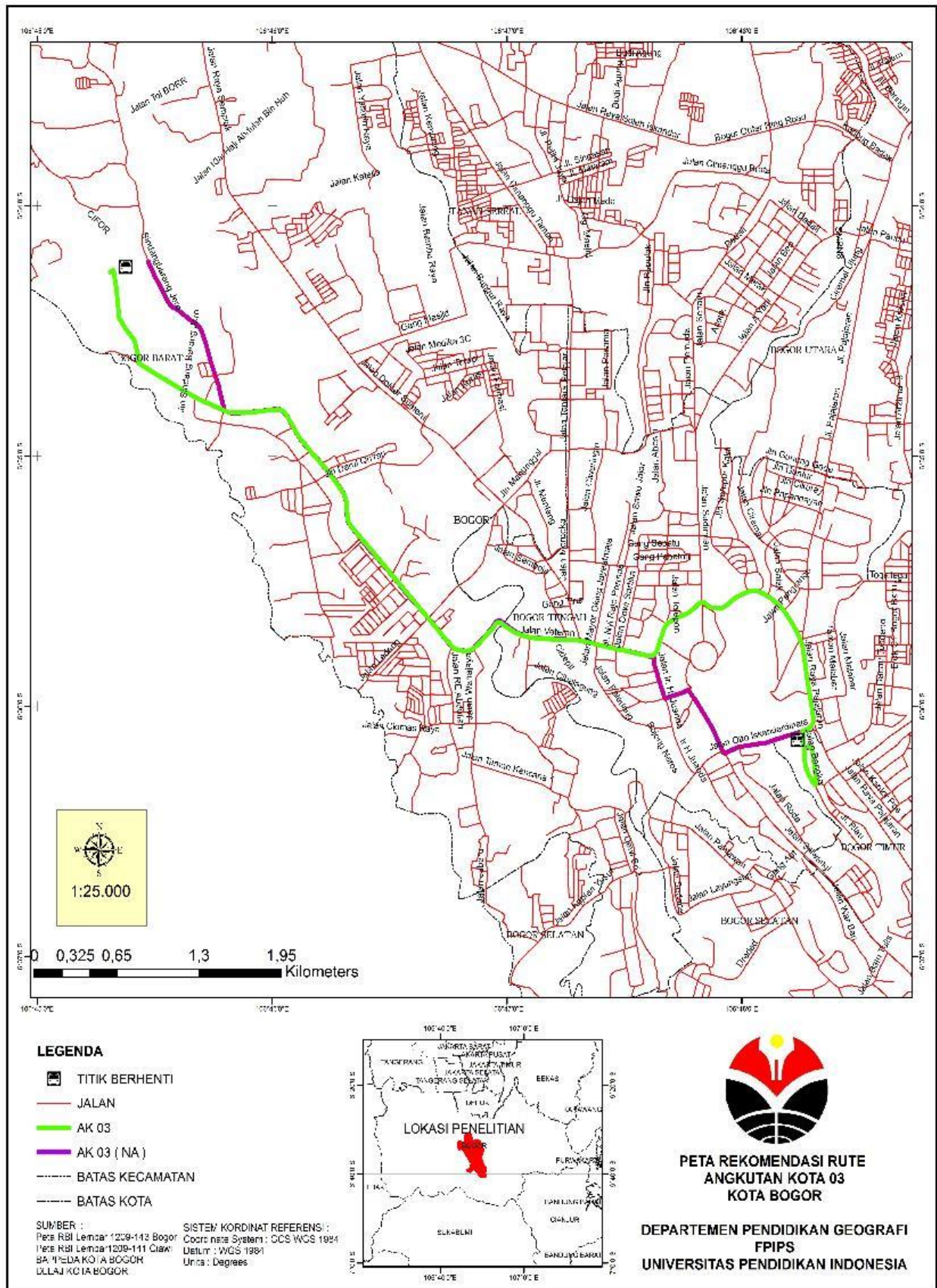
Gambar 2. Peta Jaringan Jalan di Kota Bogor



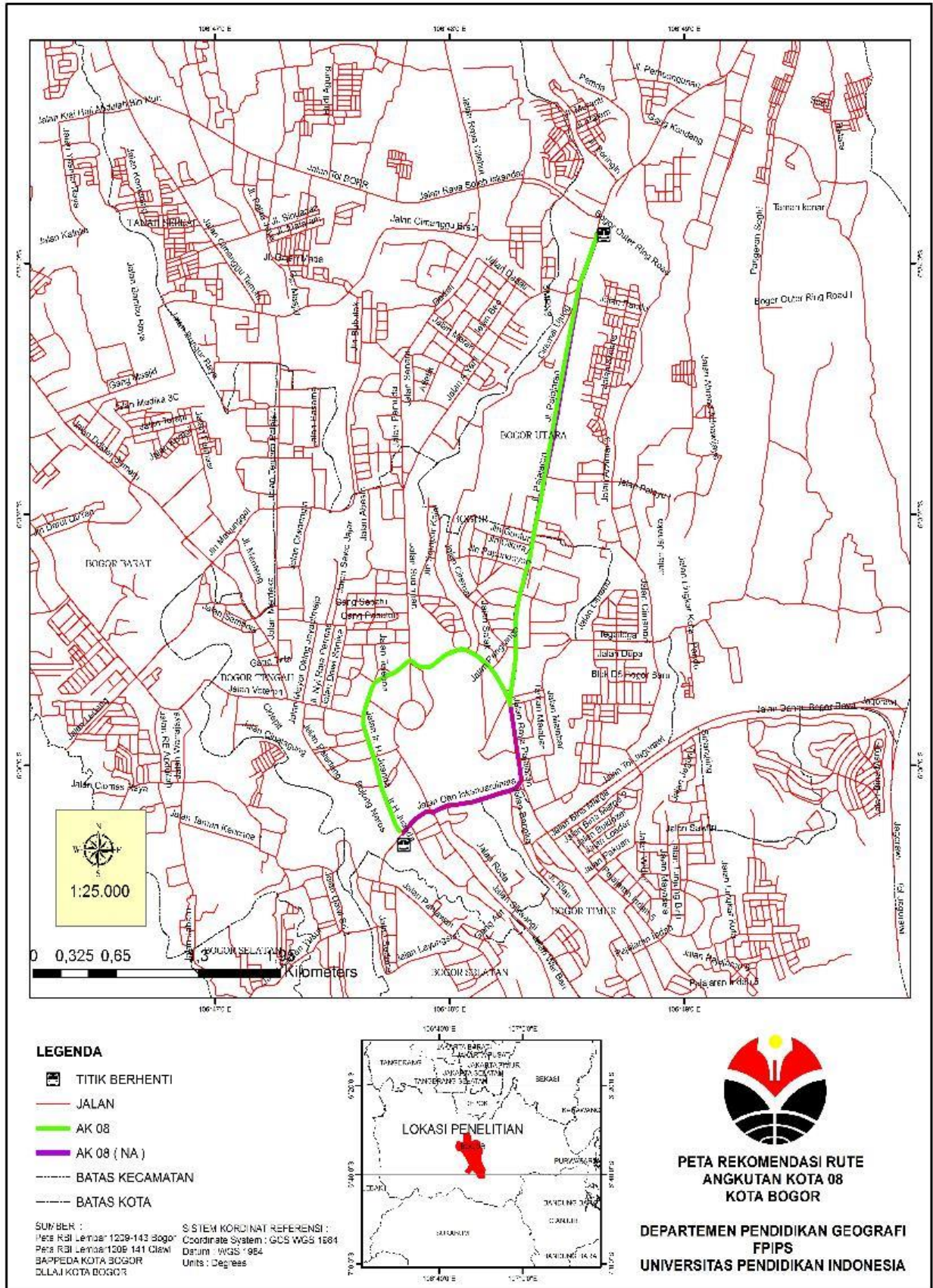
Gambar 3. Peta Rute Angkutan Kota di Kota Bogor



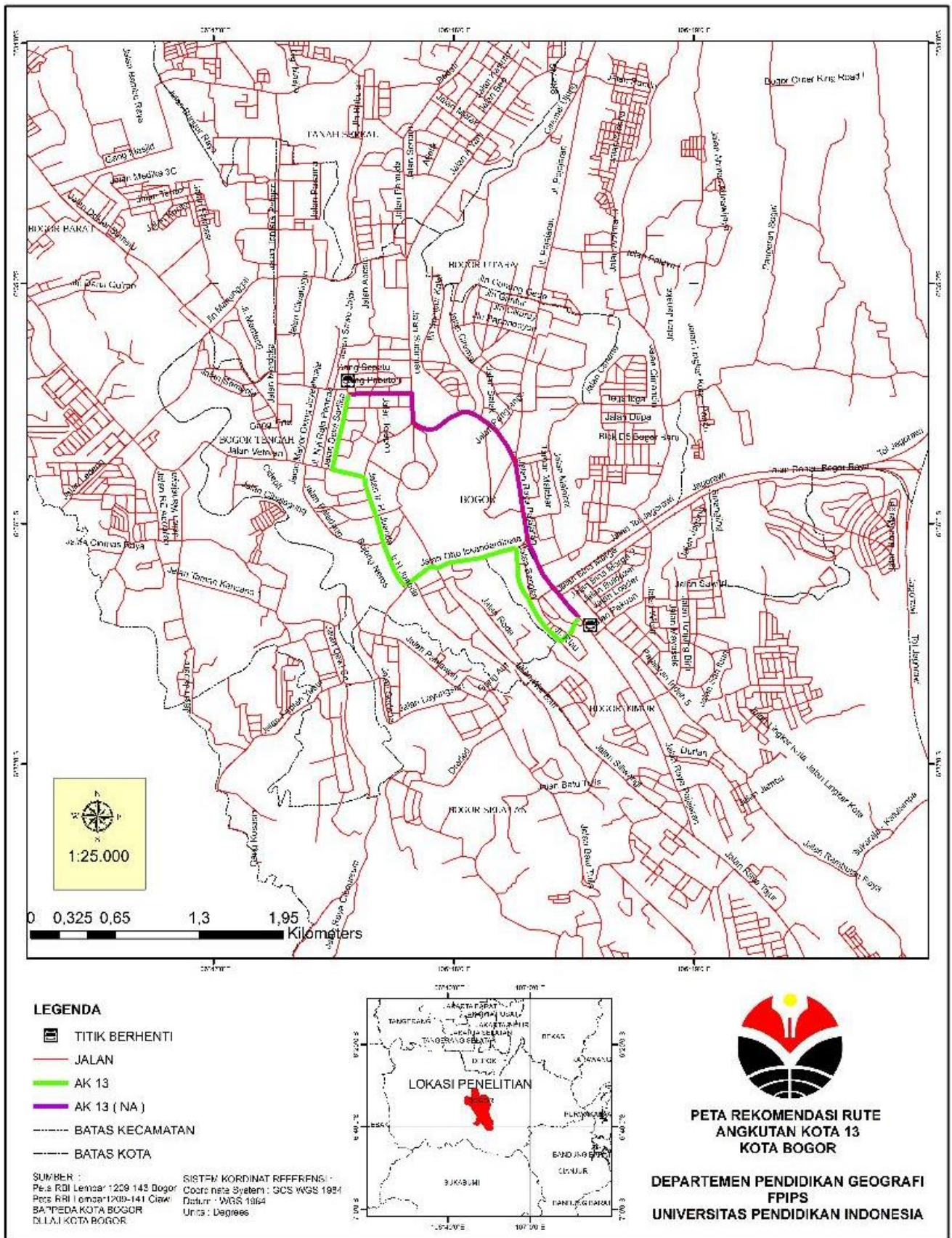
Gambar 4. Peta Rekomendasi Rute Angkutan Kota 01



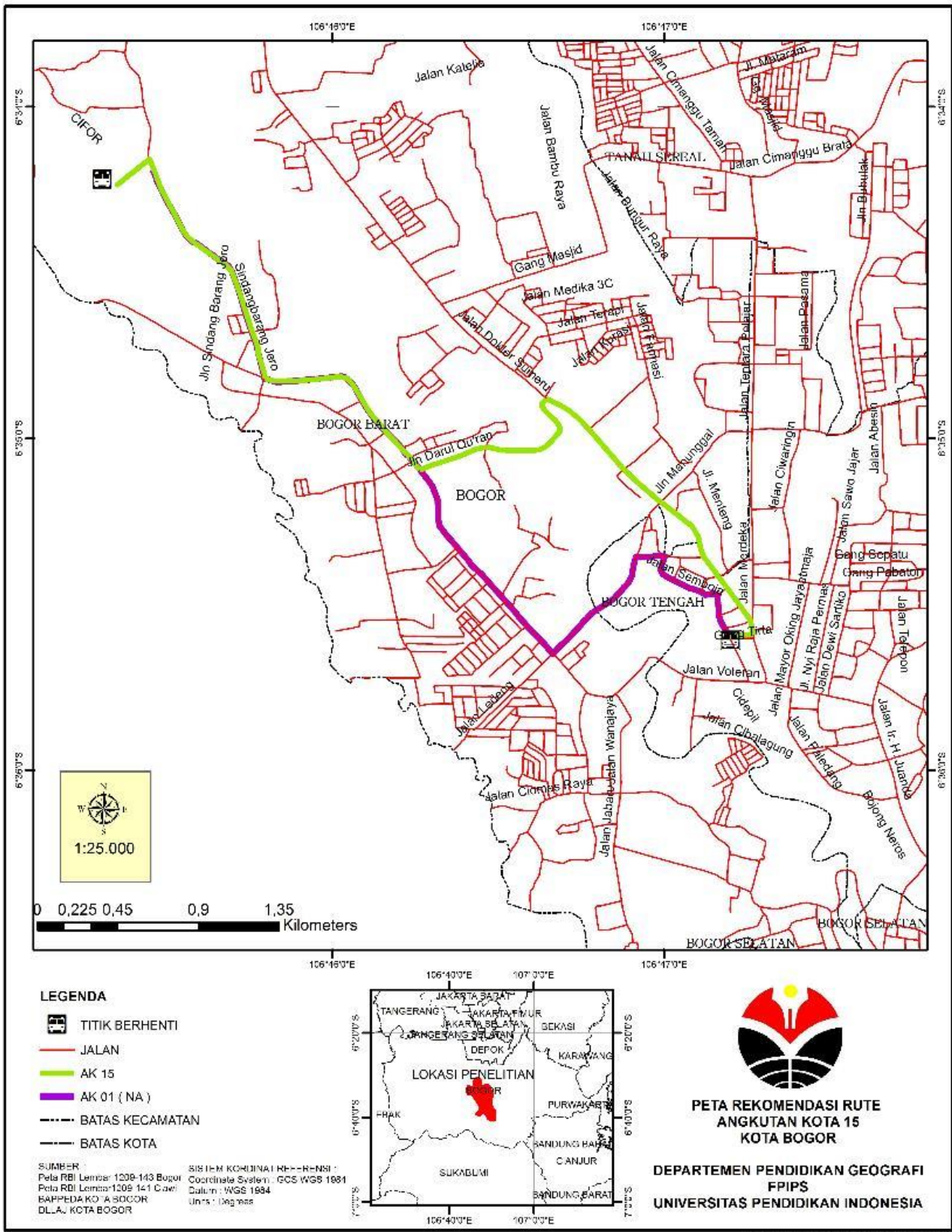
Gambar 5. Peta Rekomendasi Rute Angkutan Kota 03



Gambar 6. Peta Rekomendasi Rute Angkutan Kota 08



Gambar 7. Peta Rekomendasi Rute Angkutan Kota 13



Gambar 8. Peta Rekomendasi Rute Angkutan Kota 15

Ketiga yaitu hasil perhitungan angkutan kota 08 yang memiliki panjang lintasan 10,69 km dan waktu tempuh 35 menit ini indeks konektivitasnya (β) sebesar 0,5. Keempat yaitu hasil

perhitungan angkutan kota 13 yang memiliki panjang lintasan 13,46 km dan waktu tempuh 42 menit ini indeks konektivitasnya (β) sebesar 1,5. Kelima yaitu hasil perhitungan angkutan kota 15

yang memiliki panjang lintasan 12,11 km dan waktu tempuh 30 menit ini indeks konektivitasnya (β) sebesar 1,5.

Maka dari hasil kelima rute tersebut Kota Bogor ini hampir semua memiliki nilai indeks sama dengan atau lebih dari 1 yaitu yang memiliki pola jaringan sirkuit. Dimana pola jaringan sirkuit ini tidak memiliki satu jalur saja, namun memiliki beberapa jalur-jalur alternatif, dengan adanya jalur-jalur alternatif maka angkutan kota tersebut telah memenuhi kebutuhan aktivitas perjalanan manusia untuk berinteraksi untuk menghubungkan satu wilayah ke wilayah lainnya sesuai dengan tujuan yang akan dicapai oleh penumpang.

Prosedur untuk memilih rute dilihat dari rute terbaiknya yang melihat dari beberapa faktor. Pada penelitian ini faktor-faktor yang mempengaruhi rute ini yaitu biaya. Biaya terbagi menjadi 2 yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap, untuk biaya tetap terbagi lagi menjadi 5 yaitu modal, stnk, ban, suku cadang dan pelumas sedangkan biaya tidak tetap terbagi menjadi 3 yaitu bbm, dllaj dan cuci mobil. Selain itu juga biaya pendapatan. Untuk biaya ini dilakukan wawancara ke supir/pemilik angkutan untuk mengetahui seberapa besarkah biaya-biaya yang digunakan dan didapatkan oleh supir/pemilik angkutan. Selain itu faktor yang kedua yaitu tarif, ketiga keamanan, keempat kenyamanan dan kelima ketepatan waktu. Faktor-faktor ini ditunjukkan untuk mewawancarai pengguna angkutan kota seperti penumpang selama menggunakan angkutan kota.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ada di lapangan, maka dapat disimpulkan tiga hal sebagai berikut. Pertama, hampir semua angkutan kota di Kota Bogor ini memiliki nilai indeks konektivitas sama dengan 1 atau lebih 1. Kedua, faktor yang

paling berpengaruh terhadap penentuan rute angkutan bagi supir/pemilik adalah biaya dan pendapatan. Sedangkan untuk penumpang faktor yang mempengaruhi yaitu tarif, keamanan, kenyamanan dan ketepatan waktu menggunakan angkutan kota. Ketiga, rekomendasi rute yang baik pada angkutan kota dari hasil network analysis adalah rute angkutan kota 01 menggunakan jalur Terminal Merdeka-Jalan Batutulis, rute kedua yaitu angkutan 03 menggunakan jalur Terminal Baranangsiang-Terminal Bubulak, rute ketiga yaitu angkutan kota 08 menggunakan jalur Warung Jambu-Ramayana, rute keempat yaitu angkutan kota 13 menggunakan jalur Bantar kemang-Ramayana, dan rute kelima yaitu angkutan kota 15 sebaiknya menggunakan jalur Terminal Merdeka-Terminal Bubulak.

Setelah mengetahui beberapa indikator yang mengalami perubahan. Maka biaya dan pendapatan memiliki hubungan dengan rute transportasi agar lebih menguntungkan bagi supir/pemilik angkutan. Biaya tidak tetap memiliki penurunan, salah satunya yaitu biaya bahan bakar (BBM) yang akan lebih berkurang karena rute tersebut menjadikan rute yang memiliki panjang lintasan yang pendek. Oleh karena itu, biaya pendapatan supir akan lebih meningkat.

REKOMENDASI

Adapun rekomendasi peneliti berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut. Pertama, Dinas Perhubungan atau Dinas Angkutan Jalan dan Lalu Lintas perlu memperhatikan jumlah rute pada suatu kecamatan agar angkutan kota di Kota Bogor sudah memiliki indeks konektivitas yang semakin baik. Kedua, penentuan rute angkutan bagi supir angkutan kota sebaiknya tidak hanya berdasarkan biaya dan pendapatan tapi juga faktor keselamatan lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler. (1983). Manajemen Transportasi Darat. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- DeMers. (2012). Introduction To Geographic Information Ssystem. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Goyne dan Rogowski. (2012). Introduction To Geographic Information Ssystem. Penerbit: Universitas Indonesia
- Kuntarto, Agus. (2012). Penggunaan Analisa Jaringan Sistem Informasi Geografis Untuk Perencanaan Rute Wisata di Kabupaten Sleman. Sleman
- Kurniawan. (2010). Hukum Lalu Lintas dan Jalan. Bandung
- Nasution. (2004). Manajemen Transportasi. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Prahasta, Eddy. (2014). Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika). Bandung: Penerbit Informatika Bandung
- Santoso (1996). Jurnal Kajian Rute Angkutan Umum di Banyumanik Smearang Terkait Tranportasi yang Berkelanjutan: Universitas Diponogoro
- Soesono. (2012). Penggunaan Quantum GIS dalam Sistem Informasi Geografi. Yogyakarta
- Susantono. (2014). Revolusi Transportasi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama
- Tamin, Ofyar (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transprtasi. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Undang-Undang No.13 Tahun 1980 Tentang Jalan
- Wardana, Hafi. (2011). Jurnal Kemacetan di Jalan Veteran yang Berdampak Pada Pemdidikan dan Kesehata. Universitas Negeri Malang
- Warpani. (1990). Merencanakan Sistem Pengangkutan. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Zulfiar. (2010). Transportasi. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia