



**ANALISIS VARIABEL-VARIABEL PENENTU
KINERJA ANGKUTAN JALAN
UNTUK PENUMPANG PERKOTAAN
(Studi Kasus Kota Kediri-Jawa Timur)**

TESIS

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil

oleh

Ibnu Hisyam

PROGRAM PASCASARJANA

**UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2005

**ANALISIS VARIABEL-VARIABEL PENENTU
KINERJA ANGKUTAN JALAN
UNTUK PENUMPANG PERKOTAAN
(Studi Kasus Kota Kediri-Jawa Timur)**

Disusun Oleh

Ibnu Hisyam
NIM :L4A001188

Dipertahankan di depan tim Penguji pada tanggal :

14 Februari 2005

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
Memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Tim Penguji :

- | | | |
|---------------------------------|---------------|-------|
| 1. Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA | (Ketua) | |
| 2. Ir. Joko Siswanto, MSP | (Anggota 1) | |
| 3. Kami Hari Basuki, ST, MT | (Anggota 2) | |
| 4. Ir. Yl. Wicaksono, MS | (Anggota 3) | |
| 5. Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT | (Anggota 4) | |

Semarang, 23 Maret 2005

Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana
Magister Teknik Sipil



Ketua,
Dr. Ir. Suripin, M.Eng
NIP. 131 668 511

| |
|-------------------------|
| UPT-PUSTAK-UNDIP |
| No. Daft. 3920/T/MTS/C1 |
| Tgl. : 6 OKT '05 |

ABSTRAK

Kinerja Sistem Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan (AJUPP) dapat ditingkatkan bila seluruh variabel yang berperan mendapatkan perhatian secara proporsional. Adanya usaha untuk mewujudkan udara kota yang bersih dan menekan emisi gas rumah kaca dari lalu lintas jalan, masalah peningkatan kinerja sistem AJUPP semakin kompleks. Untuk itu tinjauan yang menyeluruh dan terpadu diberikan dalam merumuskan persoalan. Dari perumusannya diketahui kesalingterkaitan erat satu dengan yang lain yang mana satu variabel kriteria kinerja dapat berpengaruh pada variabel kinerja lain selain oleh variabel penentunya sendiri. Dengan pendekatan ini diharapkan persoalan bias dalam memandang persoalan dapat dihindari, sehingga setiap upaya peningkatan kinerja sistem dapat sampai pada sasaran yang tepat. Oleh karena itu studi ini memiliki maksud dan tujuan mengetahui model hubungan kuantitatif antara variabel-variabel penentu dan variabel-variabel kriteria kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan. Dengan demikian kemudahan analisis untuk menemukan persoalan utama peningkatan kinerja berikut alternatif pemecahannya sebagai dasar penyusunan kebijakan AJUPP akan diperoleh.

Upaya pemodelan akan lebih mudah dimengerti dengan mengambil suatu kasus. Pada tesis ini diambil kasus angkutan penumpang perkotaan Kota Kediri-Jawa Timur. Langkah awal yang diperlukan adalah melakukan tinjauan kepustakaan yang relevan dan pengkajian pada sistem nyata secara umum untuk kemudian mendapatkan model interaksi antar subsistem. Berdasarkan perspektif masyarakat/pemerintah variabel-variabel analisis berikut data yang diperlukan dapat diketahui. Dari data-data yang dikumpulkan dan rumusan variabel yang dikembangkan perhitungan dilakukan untuk kepentingan analisis hubungan multivariate antara variabel kriteria dan variabel penentu. Proses perhitungan digunakan bantuan paket program statistik *Statistica v.5.0* untuk modul *Canonical Correlation Analysis*.

Dari hasil analisis ditemukan adanya hubungan multivariate korelasi kanonik antar variabel kriteria dan variabel penentu kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan yang nyata secara statistik dengan uji Chi-square pada $p = 2,5\%$. Hubungan tersebut diperlihatkan dalam dua model. Pertama, model kriteria jamak dengan kriteria kinerja yang terlibat : **keselamatan lalu lintas penumpang jalan raya (jum. Celaka/pnp-km)** dan **penyerapan lapangan kerja angkutan umum (org/hari)**. Variabel penentu untuk model pertama ini meliputi : jumlah kendaraan terdaftar (smp), sewa rumah di daerah pusat kegiatan per satuan luas (Rp per m² per th), pengeluaran asuransi jalan raya (Rp/jiwa), jumlah instruktur pelatihan mengemudi mobil per 100.000 penduduk (org/jiwa), dan rasio jumlah kendaraan terdaftar dan panjang jalan (smp/km). Untuk model kedua, kriteria kinerja yang terlibat dalam model hanya tunggal yaitu : **volume pemindahan penumpang per kendaraan (pnp-km/kend)** -yang merupakan kriteria proksi dari kebersihan udara kota dan penghematan bahan bakar minyak. Variabel yang menentukan nilai variabel kriteria kinerja ini yaitu: biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi (Rp/pnp-km) dan dana untuk perawatan jaringan dan kelengkapannya (Rp/bulan).

Dari temuan ini ada dua hal perlu mendapat perhatian secara baik untuk peningkatan keselamatan lalu lintas, penekanan emisi gas polutan, dan penghematan bahan bakar. Pertama adalah rasio antara jumlah kendaraan dan panjang jalan. Kedua adalah perbaikan pada pelayanan angkutan umum.

ABSTRACT

A performance of Urban Transport system (UTS) could be increased when all relevant variables are considered proportionally. The efforts to realize clean air of city and to decrease greenhouse gas emissions originated from traffics, increases the complexity of the problem of increasing performance of UTS. For that, a comprehensive and intergrated approach should be used to formulate the problem. From the formulation could be known that the criteria variable (as measure of performance) is not only depend ad on an (some) independend variable what is called predictor variables, but also depend ad on one or more other (s) criteria variable (s). By this approach, a mistake to define a problem that will be solved can be eliminated. With the result that, every effort of improving performance of UTS could exactly. . This research is aimed to find out reach the forget quantitative models of relationship between criteria variables and predictor variables of UTS. Further more, the main problem at increasing performance of UTS and proper alternative solution as base for making UTS policy could be made.

The research is in order to get a good understanding about the started by increasing of. The result of this acting is a block diagram of RTUT system. Based on this, the objectives of the system in some perspective are formulated. A perspective of public and/or government is choosen in this research in order to get more chance to collect data completely. So far here, a formulation the research variables and a need of their data can be known. After data have been collected and processed, print out of the process is analized. The data is analysed using a program packed Statistica v.5.0, especially Canonical Correlation Analysis. The object of the study is reveised is Kediri East Java.

Based on the analysis it was found that there is a significand multivariate relationship as canonical correlation between criteria variables and predictor variables at $p = 0.25\%$. The relation is exprised in two models. **First**, a model with two criteria variables, i.e : safety degree of UTS (number accident per month) and number of worker in public transport (man per day). Predictor variables for the first model are number of vehicles registered (vehicle), rent of house per m^2 per year in Cetral Business District (Rp per m^2 per month), Expenditive for road traffic safety insurance(Rp per month), number of automotive driving intructure per 100.000 residents without unity), and ratio between number of vehicle registered and road length (vehicle per km). **Second**, a model with one criteria variable, that is ratio of passanger volume and vehicle (man km per vehicle) as proxy criteria of clean air city and oil fuel saving. Predictor variables for this model are travel cost of private transportation per person per day (Rp per man per day) and expenditive of government for maintenance of road and is ubilities (Rp per month).

Based on this result there are two thing that should be paid attention well for increasing safety degree of RTUT and decreasing gas emission pollutast and fuel saving. First, the ratio between number of vehicle registered and road length. Second, improvement in public transportation service for passanger.

PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillahirabbil'alamien. Tulisan ini dapat penulis selesaikan semata-mata hanya karena pertolonganNya. Waktu yang lama untuk dapat dituangkannya tulisan ini menguatkan kesadaran akan kemutlakan pertolonganNya itu.

Maksud penyusunan tulisan ini adalah memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program S2 Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang dalam muatan satuan kredit semester (SKS) Tesis sebanyak 6 SKS.

Banyak pihak yang telah membantu penyelesaian tulisan ini. Kepada mereka penulis mengucapkan banyak terima kasih setulus-tulusnya terutama kepada :

1. Seluruh staf pengajar Program S2 Transportasi ITB yang telah memberikan sebagian pengetahuannya kepada penulis selama mengambil mata kuliah di sana.
2. Prof.Sudiro(almarhum), Dr.Ir. Suripin, M.Eng, dan Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA selaku pejabat di Program Megister Teknik Sipil Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan penulis untuk merampungkan studi S2 yang tersendat di ITB karena berbagai alasan yang cukup panjang.
3. Ir. Eko Mujihartono, MSP(almarhum) dan Dr.Ir.Bambang Riyanto,DEA selaku Pembimbing Tesis dan Ir.Joko Siswanto,MSP , Ir. Kami Hari Basuki, ST,MT, Ir. Yl. Wicaksono, MS, dan Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT selaku pembahas tesis yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan masukan-masukan kepada penulis .
4. Pejabat Direktorat Pendidikan Tinggi yang terkait dengan pemberian beasiswa BPPS dan pejabat LPIU-ITS(terutama Dr.Syarief Hidayat dan Ir. Srigunani Pratiwi,MT) berkaitan dengan beasiswa DUE-Like.
5. Kepala DLLAJD Kota Kediri dan stafnya yang telah memberikan bantuan pengadaan data yang diperlukan.
6. Pejabat dan staf pengajar Jurusan Teknik Industri ITS-Surabaya atas segala pengertian dan bantuannya.

Sangat naïf bila tulisan ini dikatakan sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran bagi perbaikan dan pemanfaatan tulisan yang penulis tuangkan ini.

Kediri , 25 Januari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

| | HALAMAN |
|---|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAKS | .iii |
| ABSTRACT | iv |
| PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB .I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Pengenalan Masalah | 3 |
| 1.3 Perumusan Masalah | 5 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.5 Pembatasan Masalah | 6 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 7 |
| BAB. II KAJIAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 9 |
| 2.2 Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan | 14 |
| 2.3 Kinerja Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan | 19 |
| 2.4 Teknik Analisis Data | 21 |
| BAB III METODOLOGI | 33 |
| 3.1 Umum | 33 |
| 3.2 Peninjauan Sistem Nyata AJUPP | 33 |
| 3.3 Penggambaran Hubungan Antar Sub-Sistem AJUPP | 37 |
| 3.4 Identifikasi Variabel Kriteria Pencapaian Kinerja AJUPP dan Variabel Penentunya..... | 38 |
| 3.5 Perumusan Kebutuhan Data dan Cara Mendapatkannya | 41 |
| BAB IV DATA DAN ANALISIS | 49 |
| 4.1 Umum..... | 49 |
| 4.2 Gambaran Umum Derah Studi(Kota Kediri) | 50 |

(lanjutan hal.vi)

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Angkutan Jalan Penumpang Perkotaan Kota Kediri | 52 |
| 4.4 Produk Domestik Regional Bruto..... | 62 |
| 4.5 Penduduk..... | 62 |
| 4.6 Permukiman | 63 |
| 4.7 Data Bukan Time Series | 64 |
| 4.8 Pengolahan Data Awal | 64 |
| 4.9 Pengolahan Data Analisis Korelasi Kanonik | 69 |
| 5.2 Analisis Korelasi Kanonik | 76 |
| 5.3 Interpretasi Hubungan Variabel | 80 |
| 5.4 Derajat Penentuan Variabel Penentu Terhadap Variabel Kriteria | 82 |
| 5.5 Variabel Penentu Kinerja Angkutan Jalan Penumpang Perkotaan Kota Kediri | 83 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 86 |
| 6.1 Umum | 86 |
| 6.2 Kesimpulan | 86 |
| 6.3 Saran | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA | 92 |

DAFTAR TABEL

| Judul | halaman |
|---|----------------|
| Tabel 1.1: Variabel Kriteria dan Variabel Penentunya dari Berbagai Pengarang... | 4 |
| Tabel 2.1: Contoh Tujuan dan Kriteria Kinerja Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan Menurut Aspek : Sosial, Lingkungan, Keuangan, dan Transportasi | 20 |
| Tabel 3.1: Uraian Interaksi antara Komponen-Komponen Sistem AJUPP..... | 35 |
| Tabel 3.2: Pengenalan Variabel Kriteria dan Penentu AJUPP dari Perspektif Masyarakat..... | 42 |
| Tabel 3.3 Simbol-Simbol Untuk Variabel..... | 43 |
| Tabel 3.4 Simbol-Simbol Untuk Data Variabel Kriteria..... | 43 |
| Tabel 3.5: Kebutuhan Data untuk Variabel Penentu..... | 44 |
| Tabel 3.6: Simbol Untuk Data Perhitungan | 45 |
| Tabel 3.7 Rumus Perhitungan mendapatkan Variabel Analisis | 46 |
| Tabel 3.8: Cara Mendapatkan Data untuk Analisis..... | 47 |
| Tabel 4.1 Perubahan Panjang Jalan Kota Kediri Th 1998-2000 | 55 |
| Tabel 4.2 Jumlah Kendaraan Terdaftar di Kota Kediri 1998-2000..... | 55 |
| Tabel 4.3 Jumlah Kendaraan dipergunakan Untuk Angkutan Umum | 56 |
| Tabel 4.4 Daya Tarik Komersial Usaha Angkutan Umum(mikrolet)..... | 59 |
| Tabel 4.5 Penyerapan Lapangan Kerja Angkutan Umum Penumpang Perkotaan Kota Kediri | 60 |
| Tabel 4.6 Data Lalu Lintas Kota Kediri..... | 61 |
| Tabel 4.7 Realisasi Dana Pemeliharaan Jaringan Jalan dan Kelengkapannya. | 61 |
| Tabel 4.8 SDWKLLJ, Jasa Raharja, dan Jumlah Pelatih Mengemudi..... | 62 |
| Tabel 4.9 PDRB dan Penduduk Kota Kediri Th 1998-2000..... | 63 |
| Tabel 4.10 Luas Daerah Permukiman Th 1998-2000..... | 63 |
| Tabel 4.11 Mendapatkan Y_1 | 65 |
| Tabel 4.12 Mendapatkan Y_2 | 66 |

(lanjutan hal.vi)

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 4.13 | Mendapatkan $Y_3, Y_4,$ dan $Y_5,$ | 67 |
| Tabel 4.14 | Mendapatkan $X_{1,2,}$ dan 3 | 67 |
| Tabel 4.15 | Mendapatkan $X_{4,5,}$ dan 6, | 68 |
| Tabel 4.16 | Mendapatkan $X_{7,8,}$ dan 9 | 69 |
| Tabel 4.17 | Ringkasan Hasil Perhitungan Mendapatkan Variabel Kriteria dan Variabel Penentu | 69 |
| Tabel 4.18 | Rata-Rata dan Deviasi Standar | 71 |
| Tabel 4.19 | Data Masukan Analisis Korelasi Kanonik Terstandarkan | 72 |
| Tabel 4.20 | Korelasia Seluruh Variabel | 72 |
| Tabel 4.21 | Bobot Variabel Kriteria | 73 |
| Tabel 4.22 | Bobot Variabel Penentu | 73 |
| Tabel 4.23 | Loading Kanonik, variabel penentu..... | 73 |
| Tabel 4.24 | Loading Kanonik, variabel kriteria..... | 74 |
| Tabel 4.25 | Variance Terjelaskan dan Indek Redudansi, Variabel Penentu | 74 |
| Tabel 4.26 | Variance Terjelaskan dan Indek Redudansi, Variabel Penentu | 75 |
| Tabel 4.27 | Nilai Eigen (R^2) | 75 |
| Tabel 4.28 | Korelasi Variabel Penentu dengan Variate Kanoniknya | 75 |
| Tabel 4.29 | Korelasi Variabel Kriteria dengan Variate Kanoniknya | 76 |
| Tabel 4.30 | Chi-Square Tes..... | 76 |
| Tabel 4.31 | Ikhtisar Analisis | 77 |
| Tabel 4.32 | Analisis Korelasi Kanonik Variabel Penentu AJUPP | 79 |
| Tabel 4.33 | Hubungan Antara Variabel Kanonik dan Variabel Asal-Fungsi I | 83 |
| Tabel 4.34 | Hubungan Antara Variate Kanonik dan Variabel Asal-Fungsi II..... | 83 |

DAFTAR GAMBAR

| Judul | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Hubungan Kecepatan(S), Flow(V), dan Kerapatan Lalu Lintas | 18 |
| Gambar 3.1: Hubungan Skematis Metodologi Penelitian..... | 34 |
| Gambar 3.2: Model Diagram Blok Sistem AJUPP..... | 39 |
| Gambar 3.3: Diagram Blok AJUPP(disederhanakan)Menurut Perspektif | 41 |
| Gambar 3.4: Hirarki Tujuan Penyelenggaraan AJUPP dalam Perspektif Masyarakat..... | 42 |
| Gambar 4.1 Peta Wilayah Administratif...Kota Kediri..... | 51 |
| Gambar 4.2 Peta Kelas Jalan Kota Kediri..... | 53 |
| Gambar 4.3 Peta Lokasi Terminal Kota Kediri | 57 |
| Gambar 4.4 Peta Rute Angkutan Umum Kota Kediri | 58 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Judul | halaman |
|-------------------|---------|
| Lampiran I | 94 |
| Lampiran II | 101 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Situasi dilematis misi kegiatan angkutan jalan benar-benar dirasakan di Indonesia. Tuntutan kinerja yang moderat saja, menuntut adanya kecukupan kualitas sistemnya sendiri sekaligus peranannya pada sector lain sebagai penggerak pembangunan (Anonim, 1992). Berangkat dari kesepakatan global untuk menjaga kualitas udara perkotaan dan emisi gas rumah kaca (CO_2) secara efektif, sumber energi dan jumlah konsumsinya harus mendapat perhatian yang serius. Ketergantungan pada bahan bakar dari fosil bagi angkutan jalan tak ada cara lain (dalam jangka pendek) selain meningkatkan efisiensi dan menekan pemakaian bahan bakar dengan potensi pencemaran lebih besar, pemakaian bensin dengan bilangan oktan lebih rendah-misalnya.

Upaya riil ke arah itu untuk negara-negara sedang berkembang telah dikemukakan oleh Komor dan kawan-kawan (1993). Berkaitan dengan angkutan jalan, mereka mengajukan beberapa langkah penting. **Pertama**, memperbaiki efisiensi. Untuk mencapainya cara-cara yang diusulkan adalah : a) memperbesar ukuran atau kapasitas kendaraan ; b) memperbaiki jenis bahan bakar (dari bensin ke solar) atau efisiensi seperti perbaikan penginjeksi dan pompa injeksi; c) mendorong kenaikan *scappage rate* (proporsi armada yang disekrap per tahun); d) memperbaiki jalan dan kelancaran lalu lintas; e) perbaikan sistem operasi seperti : komunikasi, jadwal, dan koordinasi antar kegiatan angkutan, dan f) kebijakan harga bahan bakar yang mendorong pada pilihan menuju pada efisiensi bahan bakar.

Kedua, mempertinggi efisiensi teknologi kendaraan. Peningkatan efisiensi yang dicapai negara maju , karena memang untuk maksud komersial, maka dengan segera dapat diperoleh di negara sedang berkembang. Batasan utama dari pemanfaatan kemajuan ini adalah kenaikan harga awal. Efisiensi bahan bakar yang dicapai sebesar 4-5 %. Seberapa tinggi dorongan untuk memasukkan mobil dengan teknologi baru pada armada yang ada sangat tergantung pada nilai ekonomi dari penghematan ini relatif terhadap biaya awal yang dikeluarkan.

Sepeda motor memang menyediakan teknologi transportasi pribadi yang murah bagi kelas menengah kota sedang berkembang, hanya saja besarnya proporsi pemakaian mesin 2-tak perlu mendapat perhatian khusus dalam upaya efisiensi bahan bakarnya. Selain menghasilkan gas buang 10 kali lebih banyak, efisiensi konsumsi bahan bakarnya juga 20-

25% lebih rendah disbanding mesin 4-tak. Adanya perbaikan dalam sistem pengapian dan karburator dan semakin meluasnya pemakaian mesin 4-tak memang menggembirakan. Keterbatasannya, sekali lagi, tetap pada tingginya biaya awal.

Pengutamakan moda angkutan bus juga membawa peningkatan efisiensi. Tidak hanya ongkos bahan bakar per penumpang, lebih dari itu juga terhadap ongkos keseluruhan termasuk konstruksi jalan dan biaya kendaraan, 2-3 kali lebih murah disbanding mobil pribadi untuk sistem sendiri atau *paratransit*. Hambatan yang perlu diperhitungkan adalah kecepatan yang lebih rendah pada daerah perkotaan yang padat. Untuk mengatasi ini dapat dilakukan dengan penyediaan jalur khusus.

Peningkatan proporsi pemakaian moda tanpa motor secara langsung akan menekan konsumsi bahan bakar. Laporan **Pendakur (1986)** dan **Sathaye dan Meyers (1987)** yang dikutip oleh Komor dan kawan-kawan (1993) masih memperlihatkan pangsa pasar cukup besar moda ini di kota metropolitan seperti Jakarta, yaitu : 23% pejalan kaki dan 17% naik sepeda. Meskipun tidak disarankan untuk angkutan barang, infrastruktur yang memadai di daerah perkotaan akan memiliki kontribusi nyata bagi penekanan konsumsi bahan bakar.

Dari uraian dimuka tampak betapa saling terkaitnya persoalan transportasi. Pembicaraan pada penghematan bahan bakar berkait erat dengan polusi udara perkotaan dan emisi gas rumah kaca. Upaya-upaya untuk mencapainya tak dapat dipisahkan dari persoalan sarana dan prasarana jalan dan manajemen lalu lintasnya. Efisiensi teknologi yang juga menjadi salah satu alternatif tindakan penghematan bahan bakar harus berhadapan pula dengan persoalan efisiensi investasi, ketersediaan dana, dan kebijakan harga bahan bakar. Persoalan prioritas moda transport dan infrastrukturnya juga tidak dapat dipisahkan dari pembahasan penghematan bahan bakar.

Dari usulan Komor dan kawan-kawan dimuka juga tampak jelas peranan penting dari harga awal teknologi baru dalam mesin otomotif. Bila persoalan mesin diperluas, termasuk chasis, karoseri, dan asesoris persoalannya tidak lagi terbatas pada efisiensi bahan bakar. Lebih luas lagi akan mampu mencerminkan persoalan kenyamanan, keselamatan, dan kecepatan. Dengan demikian harga yang dilibatkan sudah bukan lagi harga mesin, akan tetapi sudah pada harga mobil. Kandungan lokal yang rendah, bea masuk akan memiliki peran besar pada penentuan harga mobil baru yang akan menjadi beban konsumen selain biaya penerbitan surat-surat yang diperlukan.

Bila tingkat pencemaran udara kota, kecepatan, dan kenyamanan perjalanan, keselamatan lalu lintas dapat dipandang sebagai ukuran kinerja sistem angkutan jalan dilengkapi dengan maksud Undang-Undang No.14 Tahun 1992 tentang Angkutan Jalan yang memasukkan kelancaran dan dorongan pada perekonomian juga sebagai ukuran kinerja angkutan jalan, maka persoalannya sudah meluas ke pembatasan jumlah dengan tarif dan pemakaian mobil pribadi. Dengan demikian untuk memenuhi misi Undang-Undang tersebut, pengembangan sistem angkutan jalan yang ada perlu dikaji pada perspektif ukuran kinerja jamak dan untuk mengarahkan tindakan perbaikan kinerja itu sendiri/bersama perlu diketahui variabel-variabel penentunya. Oleh karena itu dengan mengutamakan angkutan penumpang daerah perkotaan, maka **analisis variabel-variabel penentu kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan** akan bermanfaat bagi upaya pengembangan sistem angkutan jalan sebagaimana diharapkan.

1.2 Pengenalan Masalah

Secara parsial, apa yang menjadi variabel kriteria (besaran pengukur kinerja sistem) dan variabel-variabel penentunya (besaran pengukur hal yang mempengaruhi nilai variabel kriteria) serta bagaimana hubungannya pada angkutan jalan untuk penumpang telah banyak dikemukakan. Untuk menyebut beberapa, studi-studi yang ada untuk itu dirangkumkan pada tabel 1.1

Pendekatan seperti ini memang memudahkan untuk mencari kejelasan dari struktur permasalahan yang dikaji dan fokus pembahasan mudah dicapai, akan tetapi kurang utuh dalam melihat permasalahannya. Konsekuensi pada pemanfaatan hasil studi, **akan saling tumpang tindih**. Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak di Daerah Pusat Kegiatan sebagai indikator kelancaran lalu lintas kota, misalnya, ditentukan oleh pemilihan kendaraan/penduduk (Phang-1993)-salah satunya, akan tetapi kelancaran ini juga menjadi penentu efisiensi energi (Komor dan kawan-kawan-1993).

Memperhatikan tujuan penyelenggaraan angkutan jalan menurut UU No. 14 tahun 1992 itu yang jamak (*multiobjective*), pendekatan pemecahan masalah angkutan jalan semestinya juga dengan pendekatan yang menyeluruh dan terpadu. Variabel-variabel yang merupakan ukuran pencapaian tujuan atau tingkat kinerja, yang selanjutnya disebut variabel kriteria, dan variabel-variabel yang mempengaruhi pencapaian tujuan atau tingkat kinerja itu

Tabel 1.1 Variabel Kriteria dan Variabel Penentunya dari Berbagai Pengarang.

| Pengarang | Variabel Kriteria | Variabel-Variabel Penentunya |
|--|---|---|
| 1. Phang (1993) Olszewski dan Turner (1993) | Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak di Daerah Pusat Kegiatan (mil per jam) | PDRB/penduduk (Rp/jiwa), jumlah kendaraan / panjang jalan (smp/km), jumlah penduduk per kendaraan (jiwa/smp), dan biaya pemilikan mobil pribadi rata-rata (Rp/mobil) |
| 2. Site dan Filippi (1994) | Konsumsi Bahan Bakar rata-rata / kendaraan-km (gallon/kendaraan-km) | Rata-rata (Kecepatan, Komposisi Kendaraan, dan <i>occupancy</i>), tingkat pelayanan bus (tariff rata-rata, total bus-km dihasilkan, rata-rata ukuran bus), biaya menggunakan mobil pribadi, penerimaan/ongkos angkutan umum (bus), permintaan/pelayanan bus (angkutan umum). |
| 3. Johston dan Ceerla (1996) | <i>Vehicle Mile Travel</i> dan Emisi Gas Polutan dan Rumah Kaca | Harga Mobil/penduduk (Rp/jiwa), jumlah trip yang dilakukan (trip/orang), panjang perjalanan (trip-km), jumlah pilihan moda, dan tata guna lahan. |
| 4. Komor dan Kawan-kawan (1993) | Efisiensi Energi (mpg-mile per gallon) | Kemajuan teknologi kendaraan (mesin, suspensi, transmisi, rem dan aero dinamik), pulang pokok investasi pada penghematan bahan bakar, tipe mesin dipakai, biaya awal kendaraan baru, proporsi penggunaan bus, kelancaran lalu lintas kota, fasilitas untuk koordinasi, fasilitas untuk pengguna moda tanpa motor, guna lahan, dan tempat tinggal |
| 5. Tumewu (1997) | Jumlah Kecelakaan/Kendaraan | Tingkat dukungan lingkungan, kelengkapan fasilitas jalan, tingkat keseragaman kecepatan pada jaringan jalan, tanggung jawab pengemudi, tingkat penguasaan teknis berlalu lintas di jalan, perlindungan kendaraan dan perlengkapannya dari kecelakaan, penguasaan teknis menghindari kecelakaan, kecepatan penanganan kecelakaan, kualitas tindakan pertolongan pada kecelakaan. h.13. |

Sumber : 1). Phang (1993), 2) Olszewski dan Turner (1993), 3. Site dan Filippi (1994), 4). Johston and Ceerla (1996), 5. Komor et. al (1993), dan 6. Tumewu (1997)

yang selanjutnya disebut sebagai **variabel penentu**, semestinya dianalisis bersama secara serempak. Dengan demikian variabel-variabel yang perlu dilibatkan beserta hubungannya dapat diketahui secara pasti, sehingga upaya-upaya perbaikan sistem dalam arti pengurangan rentang nilai kondisi nyata dengan yang ingin dicapai lebih sederhana dan memiliki efektivitas yang lebih tinggi. Sebagai contoh : diketahui hubungan antara variabel kriteria kelancaran lalu lintas dan variabel kriteria efisiensi bahan bakar dan hubungan antara variabel kriteria kelancaran lalu lintas dan variabel penentu perbandingan jumlah kendaraan/ panjang jalan, maka bagaimana tujuan penyelenggaraan angkutan jalan

semakin dicapai akan dapat diperkirakan dari upaya perubahan nilai rasio antara jumlah kendaraan/ panjang jalan.

1.3 Perumusan Masalah.

Dari pengenalan sebelumnya, dapat dirumuskan masalahnya sebagai berikut:

1. **Analisis variabel-variabel penentu kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan perlu melibatkan seluruh aspek yang menjadi perhatian pihak terkait.** Dengan pengertian sebelumnya, untuk kasus Indonesia perlu menyertakan variabel penyerapan tenaga kerja dan keuntungan pengusaha angkutan umum. Dengan demikian secara lengkap dapat diajukan dugaan atas variabel-variabel yang dianalisis dalam dua kelompok variabel (tanpa satuan). Pertama, **kelompok variabel kriteria** meliputi : efisiensi bahan bakar, tingkat emisi gas polutan dan rumah kaca, tingkat keselamatan lalu lintas, tingkat penyerapan lapangan kerja angkutan umum, tingkat keuntungan pengusaha angkutan umum, dan kecepatan rata-rata pada jam puncak di daerah pusat kegiatan. Kedua, **kelompok variabel penentu** meliputi : jumlah kendaraan terdaftar, tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas, biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi, biaya sewa rumah/m² Daerah Pusat Kegiatan, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)/penduduk, luas daerah pemukiman/penduduk, biaya asuransi lalu lintas jalan raya/penduduk, dana realisasi untuk perawatan jaringan jalan, jumlah instruktur pelatihan mengemudi/penduduk, dan kendaraan terdaftar/panjang jalan.
2. Menggunakan sudut pandang keterpaduan sistem angkutan jalan, dalam melakukan analisis **keseluruhan variabel dilibatkan secara serempak**. Pemisahan variabel penentu yang diduga mempengaruhi variabel kriteria sendiri-sendiri menghilangkan kemanfaatan dalam memandang sistem angkutan jalan sebagai satu kesatuan yang utuh. Untuk itu dalam melakukan analisis terhadap dua kelompok variabel tersebut secara bersamaan. Diharapkan dari analisis ini adalah model hubungan kuantitatif antara keseluruhan variabel, baik antara variabel kriteria dan variabel penentu, maupun variabel kriteria dan variabel kriteria lain. Bila ditemui adanya lebih satu model hubungan, pemisahan ini merupakan hasil dari analisis secara serempak yang dilakukan. **Permasalahan yang dihadapi** disini adalah masalah pemilihan metoda

yang sesuai dengan kebutuhan analisis dengan karakteristik permasalahan seperti yang diungkapkan disini.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah : **mengetahui model hubungan kuantitatif antara variabel-variabel penentu dan variabel-variabel kriteria sebagai ukuran kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan.**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dapat menetapkan tingkat keterkaitan antara variabel kriteria sebagai ukuran pencapaian kinerja dan variabel penentu, maupun antara variabel kriteria dan variabel kriteria lain dari sistem angkutan jalan untuk penumpang perkotaan di Indonesia.
2. Dapat menentukan prioritas perubahan nilai variabel (variabel-variabel) penentu secara kuantitatif untuk perubahan nilai variabel kriteria yang diharapkan dalam perumusan kebijakan angkutan jalan untuk penumpang perkotaan.

1.5 Pembatasan Masalah

Untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada, pada penelitian ini perlu diberikan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penekanan penelitian ini adalah pada pengembangan metode pendekatan pemecahan masalah, pengambilan data yang dilakukan dibatasi pada kepentingan peninjauan kemungkinan kemampooterapan metoda pendekatan yang dikembangkan.
2. Pengambilan data sebagai kasus penelitian dipilih angkutan jalan untuk penumpang perkotaan Kota Kediri Jawa Timur untuk perioda waktu Juli 1998 sampai dengan Juni 2000
3. Data analisis diutamakan data-data sekunder yang telah dikumpulkan oleh pihak terkait dalam lingkup kewenangan Dinas Angkutan Jalan Daerah Kota Kediri Jawa Timur.
- 4 Untuk mengatasi persoalan penjumlahan banyaknya kendaraan dengan berbagai jenis digunakan koefisien konversi yang terdapat pada buku Salter dengan judul "Highway Traffic Analysis and Design " edisi 2 th 1990, h.285.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tesis sebagai laporan dari penelitian yang dilakukan akan mengikuti sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan berisi latar belakang masalah, pengenalan dan perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada kajian pustaka ini akan diperlihatkan hasil studi terdahulu yang relevan, pengertian-pengertian dan konsep-konsep yang berkaitan dengan studi angkutan jalan untuk penumpang perkotaan, kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan, dan landasan teori untuk analisis data.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini dikemukakan langkah-langkah umum pemecahan masalah, gambaran hubungan antara sub sistem angkutan jalan untuk penumpang perkotaan (AJUPP), perumusan variabel kriteria sebagai ukuran kinerja dan variabel predictor sebagai variabel penentunya, dan cara mendapatkan datanya.

BAB IV DATA DAN ANALISIS

Untuk memahami konteks permasalahan, selain data yang diperlukan untuk analisis seperti yang telah dirumuskan, data umum angkutan jalan untuk penumpang juga disajikan termasuk peta kota, jaringan jalan, dan peta lokasi terminal. Data yang diperoleh dan pengolahannya akan disajikan pada bab ini yang kemudian dilanjutkan analisis dan pembahasan. Untuk analisisnya akan disajikan hubungan antara variabel (variabel-variabel) kriteria sebagai ukuran kinerja dan variabel (variabel-variabel) penentunya dan interpretasi hubungan yang ditemukan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dikemukakan simpulan hasil studi yang diperoleh. Selain simpulan itu, saran-saran penerapan dan pengembangan hasil studi akan dikemukakan pada bab ini.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Ada satu penelitian yang sejalan dengan topik yang akan dikaji disini, yaitu yang dilaporkan oleh **Takyi (1993)**. Disamping tinjauannya yang lebih aggregate, dalam dimensi dan bukan variabel, Takyi membatasi pada persoalan evaluasi pelayanan transportasi umum. Beberapa laporan lain yang juga memiliki relevansi dengan penelitian yang akan dilaporkan disini meninjau kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan secara parsial. **Johnston dan Ceerla (1996)**, **Johansson(1995)**, **Site dan Filippi (1995)**, dan **Komor et.al (1993)** lebih menekankan pada penghematan bahan bakar dari fosil dan emisi gas pencemar yang dihasilkan oleh transportasi jalan raya. **Koh dan Lee (1994)**, **Olszewski dan Turner (1993)**, dan **Phang (1993)** menekankan perhatiannya pada persoalan kelancaran lalu lintas perkotaan. Uraian singkat mengenai hasil penelitian tersebut disajikan pada beberapa paragraf berikut.

2.1.1 Suatu Metodologi multidimensi Untuk Penilaian Pelayanan Transportasi umum

Tiga keterbatasan penelitian pada penilaian pelayanan angkutan umum menjadi latar belakang penelitian yang dilaporkan **Takyi** ini. Keterbatasan pertama adalah pada pengkonsepan kinerja pelayanan. Studi-studi yang dilakukan cenderung pada tinjauan kinerja pelayanan dalam terminology kuantifikasi dikotomis seperti pembentukan rute terbaik dan terburuk. Sistem angkutan umum hampir secara eksklusif, sebagai keterbatasan kedua, menggunakan standar kinerja. Standar pelayanan hanya ukuran logis tingkat kinerja, ada sejumlah persoalan berkaitan dengan pengembangan dan penerapan. Ukuran-ukuran eksogen seperti struktur jaringan, pola kepadatan daerah, dan karakteristik daerah pelayanan hampir diabaikan (h.396). Keterbatasan ketiga, sifat dasar metodologi dan hubungannya ke pendekatan yang digunakan untuk mespesifikasi dan menguji hubungan antara sifat penilaian pelayanan dan kinerja pelayanan. Penelitian yang ada umumnya menggunakan kinerja tunggal. Metoda yang dipilih secara eksklusif untuk data-data kuantitatif dan teknis dan meninggalkan aspek kualitatif dan sosial.

Maksud utama studi adalah menguji konseptual dan metodologis berdasarkan penilaian pelayanan dengan mengembangkan dan menguji suatu kerangka multidimensi yang melihat secara menyeluruh keseluruhan rentang evaluasi yang meliputi konteks, proses,

dan hasil evaluasi. Setelah mengembangkan kerangka teoritis untuk studi, laporan Takyi mendiskusikan survei, analisis dan hasil, dan interpretasi hasil untuk perencanaan dan pembuatan kebijakan. Data untuk studi itu dikumpulkan terutama dengan cara questioner surat secara detail yang dikirim ke 164 agen-agen angkutan umum di Amerika Utara dari Juni sampai Agustus 1990. Untuk pengolahan datanya digunakan analisis multivariate dependensi CCA (*canonical correlation analysis*) dengan bantuan paket program SAS.

Analisis pada laporan itu mendukung pengkonsepkan multidimensi kinerja yang melihat secara menyeluruh keseluruhan rentang penilaian termasuk konteks, proses, dan hasil evaluasi. Analisis itu juga memperlihatkan bahwa dalam usaha mencapai efisiensi dan efektivitas, kinerja angkutan umum dapat juga mendorong perbaikan pemanfaatan data, dan kemampuan agen dan citra umum. Lebih jauh, hasil analisis kinerja secara nyata lebih diakibatkan oleh penggunaan standar dan teknik, kriteria daerah pelayanan dan perencanaan dan desain kriteria, yang menyumbang 85% variance yang terjelaskan. Kriteria operasi yang telah mendominasi usaha pengumpulan data saat ini menyumbang 9,2% (h.402). Penelitian itu juga merekomendasikan bahwa penelitian evaluasi kinerja pelayanan diarahkan ke pengembangan metodologi multidimensi yang berkaitan dengan desain pelayanan dan faktor areal yang mempengaruhi produktivitas dan permintaan untuk angkutan umum.

2.1.2 Penghematan Bahan Bakar Melalui Optimasi Pelayanan Bus dan Kebijakan Harga Kendaraan Pribadi.

Peneliti untuk persoalan ini terdiri dari dua orang yaitu: **Site dan Filippi**. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas kebijakan bus yang optimal sesuai dengan konsumsi bahan bakar di daerah perkotaan berdasarkan hipotesis yang berbeda mengenai harga mobil pribadi. Harga mobil ini meliputi pajak bahan bakar, parkir, dan tarif jalan. **Metoda** yang digunakan untuk mencapai tujuan itu, sistem kendaraan bermotor (non bus) dan bus dimodelkan sebagai sekumpulan moda dalam keseimbangan dimana pelayanan bus disediakan untuk tujuan memaksimalkan penghematan bahan bakar diatas seluruh jaringan jalan dan dimana harga mobil dipandang sebagai variabel eksogen yang menjadi otoritas pemerintah daerah. **Hasil** studi kasus di kota Roma-Italia (h.351) memperlihatkan bahwa kebijakan berdasarkan frekuensi, tarif, dan ukuran bus sendirian efektivitasnya dapat diabaikan kecuali didukung oleh penetapan harga mobil pribadi.

2.1.3 Perbaikan Teknologi Untuk Perbaikan Efisiensi Energi Transportasi (Kasus Negara Sedang Berkembang)

Komor, Paul, Samuel F. Baldwin, dan Joy Dunkerley merupakan peneliti untuk judul laporan ini. Tujuan penelitian yang dilakukan ketiga orang ini adalah untuk meninjau teknologi transportasi yang mengarah pada perbaikan efisiensi bahan bakar, baik untuk kendaraan barang maupun penumpang. Di negara berkembang pembeli minyak impor dan modal diperlukan untuk infrastruktur transportasi telah tertekan overhead ekonomi, dan pertumbuhan cepat armada kendaraan pribadi yang menimbulkan persoalan kemacetan dan kualitas udara kota. Teknologi hemat energi, yang telah banyak diterapkan di negara industri, dapat memperingan persoalan-persoalan ini sementara penyediaan pelayanan transportasi masih dapat berlangsung, dan dalam beberapa kasus menawarkan pengembalian keuangan yang menarik. Penerapan dari teknologi dan praktek demikian dibatasi oleh beberapa faktor, meliputi kondisi infrastruktur di negara berkembang, kebijakan tarif transportasi dan bahan bakar, tingkat sekrup kendaraan yang rendah, dan kenaikan biaya awal teknologi ini.

Sejumlah pilihan kebijakan dikemukakan pada tulisan **Komor dkk** yang dialamatkan pada faktor-faktor tersebut di atas (h.371). Perangsang keuangan seperti pajak bahan bakar, biaya perizinan dan jalan, dan pajak daerah dapat membantu mendorong sistem transportasi lebih ekonomis dan hemat energi. Pilihan-pilihan non harga seperti informasi, pengaturan, pengikutan efisiensi energi ke keputusan investasi infrastruktur dipertimbangkan dengan baik. Negara-negara maju dapat membantu melalui pengaruhnya pada peminjaman multilateral dan perhatian lebih besar pada efisiensi energi pada kendaraan yang diekspor ke negara berkembang.

Metoda yang digunakan pada penelitian itu adalah dengan analisis-deskriptif. Berbagai data dikemukakan kemudian telaah kritis diberikan untuk kemudian diajukan beberapa rekomendasi kebijakan.

2.1.4 Strategi Pengurangan Emisi Polusi Udara di Sektor Transportasi (Kasus : Swedia)

Johansson (1995) dalam laporannya memperlihatkan adanya strategi berbeda-beda untuk mengurangi emisi nitrogen oksida dan carbon dioksida dari sektor transportasi Swedia dievaluasi dengan membuat skenario untuk tahun 2015, menggunakan pendekatan *bottom-up*. Metoda-metoda untuk pengurangan emisi karbon monoksida, hidrokarbon, dan

sulfur dioksida didiskusikan lebih singkat. Skenario didasarkan pada peramalan pemerintah dari transportasi barang dan penumpang. Dari skenario itu diperlihatkan bahwa emisi NO_x knalpot dari sector transportasi dapat dikurangi sampai 50% pada 2015, dibandingkan tahun 1991, jika rata-rata kinerja kendaraan (dengan perhatian pada efisiensi energi dan emisi knalpot) pada 2015 sama dengan teknologi tersedia secara komersial terbaik saat ini (h.376). Emisi knalpot CO_2 dapat distabilisasi pada level saat ini. Dengan pengembangan teknik lebih lanjut dan penggunaan bahan bakar dari sumber energi terbaru, emisi NO_x dapat dikurangi 75% dan CO_2 sampai 80% dibanding 1991. Rata-rata biaya pengurangan emisi CO_2 , dengan mengganti bahan bakar fosil dengan methanol dari biomass dalam seluruh kendaraan jalan raya, penggunaan mesin pembakaran dalam, diperkirakan \$1993260 /ton C, pada harga bahan bakar sekarang (1993). Pajak karbon Swedia sekarang \$160/ton C. Teknologi penggunaan akhir yang lebih maju, seperti sel-sel bahan bakar, dapat mengurangi biaya penggunaan methanol dimasa yang akan datang (h.380). Kendaraan listrik tidak dikaji pada skenario, didapatkan perbandingan adanya potensi pengurangan tidak hanya polusi udara lokal, akan tetapi juga emisi total CO_2 dan NO_x .

2.1.5 Pengaruh Jalur HOV (*High-Occupancy Vehicle*) Baru Pada Perjalanan dan Emisi Gas Polutan

Studi yang sudah ada, jalur HOV baru dievaluasi oleh banyak penulis dan lembaga-lembaga sebagai pengurangan mil perjalanan kendaraan (*Vehicle Mile Travelled-VMT*) dan emisi (h.35). Analisis ini pada umumnya didasarkan pada studi kasus koridor yang tidak cukup mewakili kenaikan aksesibilitas mobil pada kepemilikan kendaraan, jumlah trip yang dilakukan, panjang trip, pilihan moda, pilihan rute, dan pola pengembangan gunalahan. Johnston dan Ceerla (1996) yang meninjau studi lain yang memperhitungkan pengaruh jumlah dan proyeksi VMT yang akan meningkat. Simulasi yang memperlihatkan kapasitas HOV baru dapat meningkatkan VMT dan emisi, dibandingkan alternatif lain (yaitu : transit). HOV lane ini seperti Kawasan Pembatasan Penumpang (KPP) yang banyak daerah perkotaan di Amerika Serikat sedang merencanakan untuk membangun secara luas jaringan bebas hambatan HOV lane. Usaha-usaha pemodelan yang lalu ditinjau dan simulasi permintaan perjalanan oleh penulisnya digunakan untuk mendemonstrasikan bahwa jalur HOV baru dapat menaikkan travel (kendaraan-mil) dan meningkatkan emisi ketika dibandingkan dengan transit. Rekomendasi dibuat untuk

metoda pemodelan permintaan perjalanan lebih baik untuk evaluasi demikian-misalnya untuk daerah perkotaan berukuran sedang (h.47).

Model yang dikembangkan mencakup transit rel ringan, bus HOV, dan jaringan jalan raya lain dengan berkendara ke transit, jalan kaki ke transit, bermobil 1, dan bermobil 2, dan dengan suatu model pemilihan moda logit untuk perjalanan kerja (h.42). Perjalanan kerja dari rumah model pemilihan modanya adalah logit multinomial yang diramalkan pangsa dari tiap-tiap moda. Variabel-variabel prediktor meliputi waktu di kendaraan, waktu jalan kaki, waktu menunggu, waktu berganti moda, waktu mencapai mobil, biaya operasi kendaraan/(*occupancy x income*); biaya parkir/(*occupancy x income*) zona tujuan; tarif angkutan umum/*income*; lokasi pusat bisnis atau bukan; dan jumlah mobil per rumah tangga (h.42).

Hasil penerapan model simulasi memperlihatkan bahwa alternatif HOV akan meningkatkan VMT sekitar 4% lebih besar dari pada alternatif *do-nothing*, tetapi akan menurunkan jam kendaraan menganggur (*delay*) dibanding *do-nothing* (h.43).

2.1.6 Kebijakan Kendaraan Bermotor untuk Mempertahankan Kelancaran Lalu Lintas Kota (Kasus : Kota Singapura)

Meskipun Singapura memiliki Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita sebesar U.S. \$11,160 pada tahun 1990 (Phang 1993) atau U.S. \$12,500 pada tahun 1991 (Olszewski dan Turner 1993) masih mampu menjaga kelancaran lalu lintas kotanya pada kecepatan rata-rata pada jam puncak di daerah pusat kegiatan 30 km/jam (Phang 1993) atau 28 km/jam (Olszewski dan Turner 1993). Mempertahankan kelancaran lalu lintas semacam ini memang memiliki prioritas tinggi bagi pemerintah Singapura sebagai upaya untuk mempertahankan negara kotanya menjadi suatu tujuan menarik bagi turis dan konferensi-konferensi, sama halnya dengan investasi asing (Phang 1993, h.329).

Tiga strategi pokok yang dijalankan pemerintah Singapura dalam mempertahankan kinerja lalu lintas kotanya, yaitu : 1. melanjutkan peningkatan kapasitas jalan sejauh dapat dilakukan; 2. mengelola permintaan perjalanan, khususnya yang dari mobil pribadi; dan 3. menyediakan bentuk-bentuk alternatif perjalanan yang sesuai untuk yang diakibatkan pengelolaan permintaan dan untuk yang tidak memiliki akses ke mobil pribadi (Olszewski dan Turner 1993, h.357). dengan prinsip ini kebijakan angkutan kota dijalankan seperti sistem Quota Kendaraan untuk mempertahankan standar perbandingan jumlah kendaraan/panjang jalan 188 kend./km (h.356), Skema Mobil Akhir Pekan, dan "Half

Tank Rule” untuk mempertahankan efektivitas kebijakan pembatasan konsumsi bahan bakar (Phang 1993, h.334).

2.2 Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan

Menurut Undang-Undang No.14 tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, angkutan jalan untuk penumpang diartikan sebagai : **pemindahan orang dari satu tempat ke tempat lain menggunakan alat yang dapat bergerak di jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum melalui serangkaian simpul dan/atau ruang kegiatan yang dihubungkan oleh ruang lalu lintas sehingga membentuk satu kesatuan jaringan** (Anonim 1992, h.2). Pembatasan pada daerah perkotaan, berarti ruang kegiatan atau lalu lintasnya juga pada daerah perkotaan. Kata kunci untuk pengertian angkutan jalan untuk penumpang , seperti diperlihatkan dengan garis bawah.

2.2.1 Pengguna

Dalam pergerakan orang, pengguna ini merupakan pihak yang membutuhkan transformasi dari kedudukan asal ke kedudukan tujuan baik antara simpul-ruang kegiatan, simpul-simpul, maupun ruang kegiatan-ruang kegiatan. Simpul tadi dapat berupa terminal, stasiun, ruas jalan, dan halte. Sedangkan ruang kegiatan dapat berupa sekolahan, rumah tinggal, pabrik, kantor pemerintahan, dan sebagainya.

Kemungkinan yang dapat dilakukan oleh pengguna ini sampai selesainya pemindahan yang dapat dilakukan adalah : berjalan untuk mendapatkan angkutan umum, mengemudi untuk mendapatkan angkutan umum, mengemudi langsung ke tujuan (Johnston dan Ceerla 1996, h.42). Waktu dan ongkos perjalanan sudah umum dipergunakan sebagai tahanan (*impedance*) yang menjadi pertimbangan pemilihan moda. Berapa kalori yang diperlukan untuk suatu alternatif moda dan kondisi lingkungan yang sebenarnya berpengaruh pada manusia sebagai bagian dari sistem transformasi (Sutalaksana dkk. dalam *teknik tata cara kerja* h.57-88). Dengan perhatian demikian, pengguna yang mendapatkan pelayanan transportasi dapat memanfaatkan dengan sebaik-baiknya aktivitas yang direncanakan di tempat tujuan sekaligus waktu selama proses pergerakan. Bukan saja dapat selamat dari kecelakaan akan tetapi juga dapat dipertahankan upaya memaksimalkan pemanfaatan waktu.

Untuk mengetahui besarnya kebutuhan pergerakan dapat didekati dengan konsep bangkitan dan tarikan dari suatu daerah. Bangkitan menggambarkan jumlah pengguna

yang berasal dari zona tersebut, sedangkan tarikan menggambarkan jumlah yang menujunya. Faktor-faktor yang biasa dipertimbangkan untuk menentukan besarnya bangkitan penumpang adalah : pendapatan, pemilikan kendaraan, struktur dan ukuran rumah tangga, nilai lahan, kepadatan daerah pemukiman, dan aksesibilitas. Untuk tarikannya , faktor yang dipertimbangkan adalah : luas lantai untuk industri, komersial, perkantoran, pertokoan, dan pelayanan lain, lapangan kerja, dan aksesibilitas (Tamin 2000, h.116).

2.2.2 Kendaraan

Tanpa mengabaikan kendaraan tanpa motor, mobilitas yang terus meningkat sejalan dengan ekspansi terus menerus kegiatan ekonomi selalu terkait dengan kendaraan bermotor. Karena ketergantungan yang tinggi pada bahan bakar dari fosil, maka kendaraan untuk jalan raya juga menjadi penyumbang utama tingkat polusi udara perkotaan di kebanyakan negara berkembang (Komor et. al 1993, h.359). Isu global teknologi transportasi saat ini pada peningkatan kualitas udara perkotaan dan penekanan emisi gas rumah kaca (Greene 1993, h.163), karena itu pembicaraan kendaraan untuk angkutan jalan semestinya ditempatkan dalam konteks ini.

Pembicaraan angkutan jalan dalam konteks dimuka mengarahkan pada pokok persoalan kendaraan pada perbaikan teknologi, pergeseran moda, dan pengelolaan permintaan transportasi penumpang. Perbaikan teknologi ini meliputi : pengendalian elektrik dari waktu pengapian dan *idle speed* , ban radial, aerodinamik, injeksi bahan bakar, CVT (*continuously variable transmission*), dan plastik dan aluminium untuk mengurangi berat (ibid, h.364-365). Selain itu juga penggantian tipe-tipe mesin 2-tak menjadi 4-tak yang dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi emisi gas polutan sekaligus. Kegiatan perawatan dan perbaikan disini yang penting adalah untuk *retrofit* dan menjaga ketersediaan kendaraan yang layak beroperasi. Selain itu juga penting bagi peran besarnya didalam pencegahan terjadinya kerusakan di tengah jalan yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas.

Bus kota adalah tulang punggung transportasi penumpang kota di negara berkembang, penyediaan transportasi biaya murah utama, terutama untuk kelompok berpenghasilan rendah (ibid, h.366). bus kota juga berperan besar pada penghematan energi dan pengurangan polusi sekaligus mengurangi ongkos sistem secara keseluruhan yang diperkirakan $\frac{1}{2}$ s.d $\frac{1}{3}$ dari biaya mobil pribadi. Pelayanan bus kota yang buruk memiliki

sumbangan untuk mempercepat kenaikan pemilikan mobil pribadi dan kendaraan roda dua, demikian sebaliknya. Jadi keberadaan bus kota ini akan memperringan beban angkutan jalan perkotaan dalam mempertahankan kinerja kelancaran lalu lintas kota.

Ada beberapa faktor yang memperlambat kecepatan kenaikan permintaan pelayanan transportasi penumpang yang memberatkan persoalan kendaraan, tanpa membatasi pengembangan ekonomi, dan perbaikan standar hidup. Pada jangka panjang, perhatian hati-hati untuk layout fisik pemukiman, pusat kerja, dan pelayanan yang dapat memberikan sistem transport yang lebih murah dan efisien.

2.2.3 Pengemudi/Operator

Ini adalah entitas sesungguhnya yang memperhatikan operasi sistem angkutan jalan dan dengan keputusan dari hari ke hari (mungkin menit) mengenai karakteristik pelayanan seperti jadwal dan rute. Operator atau pengemudi selalu terlibat dalam sistem penggantian ongkos dari pengguna melalui pembayaran langsung (Kanafani 1983, h.61). Pengemudi ini bertanggung jawab untuk pengoperasian dan perawatan sistem.

Pengakuan nyata pentingnya peran entitas ini pada sistem angkutan jalan terlihat pada besarnya dugaan keterlibatan pengemudi pada kecelakaan yang besarnya antara 70% sampai dengan 90% (Tumewu 1997, h.3, dan Syamhudi 1994, h.159). Pengemudi ini merupakan sisi lain dari penumpang yang sama-sama sebagai makhluk kompleks. Bila untuk pengguna dilihat dari sisi pelayanan, pengemudi ini perlu dilihat dari sistem kerja yang memberikan pelayanan. Belajar dari pengalaman perang dunia kedua (Sutalaksana dkk 1979, h.61) sistem kerja itu perlu disesuaikan dengan keterbatasan dan kemampuan pengemudi sebagai manusia (fisik, psikis, social, dan ekonomi).

2.2.4 Pemilik/Pengusaha

Kanafani mengistilahkan pemilik/pengusaha ini sebagai supplier yang menyediakan sarana dan prasarana sistem transportasi (Kanafani 1983, h.60-61). Berkaitan dengan kesulitan mendefinisikan secara baik pemasok angkutan, pemilik/pengusaha angkutan jalan ini dapat menjadi pemasok, meskipun untuk keluarganya sendiri. Disini pemilik-pengemudi-pengguna dapat menjadi satu entitas.

Setiap anggota masyarakat berpeluang untuk menjadi pemilik/pengusaha angkutan jalan. Sebagai permintaan turunan yang selalu melekat pada tiap kegiatan, kebutuhan angkutan dirinya sendiri dapat menjadi peluang investasi. Disini biaya awal mendapatkan

kendaraan baru , biaya parkir, harga pembayaran bahan bakar, pajak jalan, tarif dan tingkat pelayanan angkutan umum, dan biaya lisensi dan asuransi akan menentukan daya tarik angkutan pribadi (Site dan Filippi 1995, h.345).

Kebijakan umum perhubungan yang menetapkan standar operasional kegiatan angkutan umum dengan keuntungan melekat (SK Menhub No.KM 91/PR 008/PHB.87 Bab II A.i.b) dan pencegahan pada persaingan usaha yang tak sehat, memungkinkan adanya iklim pasar yang sehat. Dengan demikian tidak saja upaya efisiensi terus menerus dapat diupayakan, akan tetapi kualitas pelayanannya dapat juga diharapkan (termasuk dengan memperlakukan secara baik operator/pengemudi).

2.2.5 Jaringan

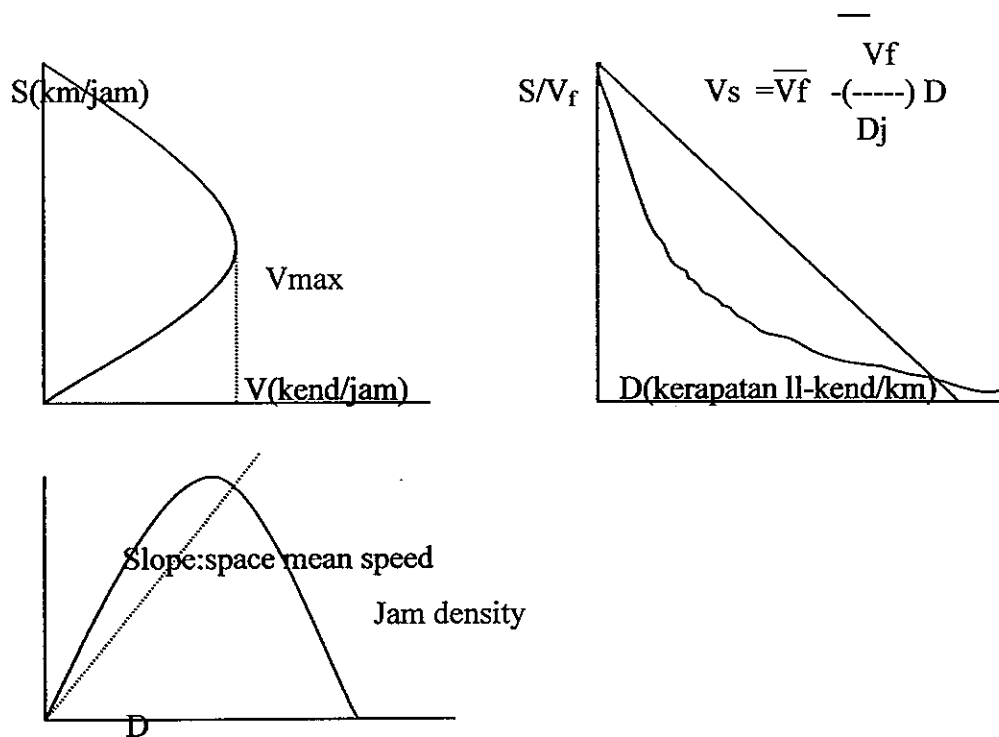
Komponen inti teknis dari kegiatan angkutan jalan adalah kendaraan-pengemudi-jaringan. Analog dengan sistem industri, kendaraan dan jaringan merupakan mesin dari proses menghasilkan produk. Pabriknya adalah lingkungan sekitar yang menjadi lingkungan fisik bagi pengemudi dan pengguna. Memperhatikan keterbatasan manusia, lingkungan fisik ini perlu dijaga suhu, kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, dan kualitas udara (Sतालaksana dkk 1979, h.80-88).

Untuk kepentingan pergerakannya sendiri, paling penting diperhatikan adalah kapasitas dari jalan. Salah satu definisi kapasitas jalan adalah aliran kendaraan/orang yang menghasilkan kecepatan perjalanan minimum yang dapat diterima dan juga sebagai volume lalu lintas maksimum untuk kondisi aliran bebas yang nyaman (Salter 1990, h.89). tingkat pelayanan untuk jalan ini diklasifikasikan menurut berbagai kondisi arus lalu lintasnya. Range variasi kondisi itu, level tertinggi, dimana aliran yang pengemudi dapat berkendara pada kecepatan yang diinginkan dengan kebebasan bermanufer. Tingkat pelayanan terendah, dalam kondisi berhenti-jalan selama macet.

Hubungan tipikal antara arus lalu lintas, kecepatan (ruang), dan kerapatan diperlihatkan pada gambar 2.1

2.2.6 Komponen Lingkungan Internal

Yang dimaksud komponen lingkungan internal disini adalah komponen sistem yang berada di luar kendali sistem akan tetapi berpengaruh langsung pada kinerja sistem. Pengaruh komponen ini dapat dirasakan langsung oleh sistem. Yang dapat disebut sebagai



Gambar 2.1 Hubungan Kecepatan(S), Flow(V), dan Kerapatan Lalu lintas(D)

Sumber : Salter 1990, h.122

komponen lingkungan internal untuk sistem angkutan jalan adalah : pemasok bahan bakar, pemasok teknologi/kendaraan, dan pemasok jasa perawatan/perbaikan.

2.2.7 Pengatur Sistem Angkutan Jalan

Kanafani memasukkan pemerintah sebagai aktor pengatur sistem transportasi (h.62). Kondisi Indonesia yang sampai saat ini masih memberikan subsidi harga bahan bakar menempatkan pemerintah pada posisi suprastruktur yang tidak saja mengatur, akan tetapi juga harus mendanai kegiatan itu (**Partowidagdo 1998, dalam Jurnal Ekonomi Lingkungan Edisi April 1998 Terbitan Center for Economic and Environmental Studies Jakarta**). Posisinya sebagai pengatur, pemerintah memang menjalankan pengendalian operasi sistem atau pada keterkaitan antara pelaku yang terlibat dalam penawaran transportasi. Pengaturan disini dapat sampai ke persoalan yang sangat teknis seperti persyaratan ban kendaraan.

2.2.8 Lingkungan Sosial, Ekonomi, dan Alam

Efek eksternal yang mendominasi literature transportasi jalan raya selama dua dekade terakhir ini adalah peningkatan tekanan sosial dari angkutan jalan pada degradasi lingkungan, kebisingan, dan kecelakaan (Verhoef 1994). Angkutan jalan lebih mendorong impor produk pertanian dari pada ekspor untuk sisi ekonomi dan adanya angkutan jalan lebih memberi manfaat pada penduduk kaya dari pada penduduk miskin dari segi sosialnya (Leinbach 1995, h.339-341). Dari kenyataan ini sebenarnya mengundang untuk menilai lebih jauh penyajian industri mobil akan kelebihan manfaat eksternal transportasi jalan yang jauh lebih besar dari biaya eksternalnya. Pernyataan ini dalam konteks pembatasan jumlah penggunaan mobil.

Banyak masukan untuk kegiatan angkutan jalan berasal dari lingkungan ini. Bahan baku untuk bahan bakar, kesegaran udara perjalanan kota, sumber daya manusia dan kewirausahaan untuk operator/pemilik, perawatan, dan pasokan teknologi. Selain itu, kebutuhan pelayanan untuk angkutan jalan justru merupakan sumber keberlangsungan kegiatan angkutan jalan.

2.3 Kinerja Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan

Definisi standar tentang **kinerja** atau tingkat pencapaian efektivitas sistem belum ada sampai saat ini, demikian juga istilah-istilah lain yang berkaitan dengan **tujuan, kriteria, dan sasaran** (Mangkusubroto 1989, h.187). Sasaran terpilih untuk maksud evaluasi alternatif rencana dapat dirujuk sebagai kriteria evaluasi (**Urban and Transportation Planning Guide**, h.15) karenanya perhatian dapat diarahkan pada tujuan dan kriteria saja.

Untuk memperjelas terminologi yang belum memiliki definisi standar itu, Mangkusubroto dan Trisnadi menggunakan sebuah contoh. Yang sesuai digunakan contoh untuk maksud ini seperti dikemukakan pada buku *Urban and Transportation Planning Guide* h.15-17. Tujuan dan kriteria kinerja angkutan jalan ditinjau dari 4 (empat) aspek, yaitu: sosial, lingkungan, keuangan, dan transportasi. Sebagai contoh terpilih untuk tujuan dan kriteria menurut 4 aspek tersebut diperlihatkan pada tabel 2.1.

Dari contoh-contoh tersebut diperlihatkan bahwa kriteria merupakan ukuran tingkat pencapaian tujuan. Dengan kriteria itu seberapa dekat posisi dari kondisi obyektif sistem terhadap tujuan yang ingin dicapai dapat diketahui secara kuantitatif. Hal ini dapat dimengerti dengan adanya satuan dari kriteria itu. Berkaitan dengan kinerja angkutan jalan

untuk penumpang perkotaan, nilai variabel kriteria dapat dijadikan ukuran tinggi rendahnya atau baik buruknya kinerja sistem yang dikaji atau dievaluasi (UTPG, h.15).

Tabel 2.1 Contoh Tujuan dan Kriteria Kinerja Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan Menurut Aspek :Sosial, Lingkungan, Keuangan, dan Transportasi

| Aspek | Tujuan | Kriteria/Sasaran Terpilih |
|--------------|--|--|
| Sosial | Pengenalan dengan tetangga Pemerataan distribusi pendapatan | Berkurangnya kehilangan manfaat perumahan(rp/m ² /th) Bertambahnya kemampuan mendapatkan kesempatan kerja(%) |
| Lingkungan | Udara bersih Tingkat rendah getaran dan noise | Berkurangnya polusi udara(gr/m ³) Berkurangnya tingkat getaran, noise, dan kerusakan(db) |
| Keuangan | Ongkos transportasi rendah (operasi dan modal) Dorongan pertumbuhan ekonomi | Bertambahnya kesempatan kerja(%) Bertambahnya roi(return on investment) dalam persaingan moda angkutan barang(%) |
| Transportasi | Sistem transportasi yang dapat menyeluruh | Bertambahnya kecepatan rata-rata perjalanan kerja dengan mobil pada jam puncak(km/jam) Berkurangnya jumlah kecelakaan(kejadian / penum pang-km) |

Sumber : Urban and Transportation Planning Guide, hal.15-17

Kebanyakan tujuan masyarakat berhubungan dengan transportasi tetap dan stabil. Penilaian kesenangan yang terlihat pada tujuan berbeda untuk orang-perorang dan akan mungkin berubah dari waktu ke waktu akan tetapi secara mendasar masih relatif sama. Setiap pemerintah kota akan memiliki sekumpulan tujuannya sendiri. Tidak ada sekumpulan tujuan yang tetap. Nilai tujuan yang tinggi jangan dilihat dari apa yang dinyatakan, akan tetapi lebih penting dilihat pada apa yang dilakukan oleh masyarakat maupun pemerintah (UTPG, h.14).

Karena kegiatan angkutan jalan untuk penumpang bersifat publik, apa yang tertuang pada UU No.14 Tahun 1992 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dapat menjadi tujuan operasional. Selain itu, dari yang diungkap oleh UU itu memang mengandung tujuan yang memiliki dimensi operasional, yaitu : selamat, cepat, lancar, biaya murah, dan efisien (Anonim 1992, h.3).

Takyi (1993) mendefinisikan efisien sebagai ukuran keluaran yang dihasilkan relatif terhadap inputnya (h.397). Ukuran yang umum digunakan , yaitu : efisiensi biaya, efisiensi operator, dan efisiensi kendaraan. Tentang efektivitas, Takyi menekankan pada tingkat penggunaan output oleh pengguna. Dalam hal ini pengukuran kinerja terbatas pada

pendekatan sasaran. Digunakan sebagai ukuran efektivitas adalah : efektivitas pelayanan dan efektivitas biaya (minimasi).

Untuk mengetahui variabel penentu maupun variabel kriteria, seluruh variabel yang mungkin berpengaruh pada proses pengambilan keputusan bagi pencapaian kinerja yang ditetapkan perlu dikenali (Mangkusubroto, h.33). Ketepatan analisis yang tinggi perlu dicapai dengan pertimbangan ketepatan data, jumlah dana yang diperlukan, dan kompleksitas model yang dibuat (Tamin 2000, h.104). Upaya mendapatkan model sederhana dengan kualitas baik perlu selalu dilakukan (ibid, h.83).

Usaha mendapatkan kriteria sebagai ukuran tingkat pencapaian tujuan memerlukan kreatifitas. Sulit untuk membuat aturan atau prosedur tertentu untuk menetapkan tujuan dan kriteria (Mangkusubroto 1989, h.186). Walaupun begitu, dalam menetapkan variabel kriteria perlu menetapkan sifat-sifat : 1. Lengkap, memperlihatkan seberapa jauh sekumpulan tujuan dicapai; 2. Operasional, mempunyai arti bagi pengambil keputusan dan dapat digunakan untuk memberikan penjelasan atau untuk berkomunikasi; 3. Tidak berlebihan, tidak terjadi perhitungan ulang, dan 4. Minimum, jumlah kriteria sesedikit mungkin.

Adanya kesulitan mendapatkan kriteria yang tepat untuk sejumlah tujuan, dapat ditetapkan kriteria proksi yang merupakan ukuran tingkat pencapaian tujuan secara tidak langsung. Waktu tanggap antara panggilan ambulans hingga ambulans tiba ditempat dan waktu pengangkutannya ke rumah sakit dapat menjadi kriteria proksi untuk tujuan “membawa pasien ke rumah sakit dalam kondisi sebaik-baiknya”. Semakin singkat waktu tanggap dan waktu pengangkutan, maka tujuan sistem dapat dinyatakan lebih tercapai.

2.4 Teknik Analisis Data

Memperhatikan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini dan dugaan variabel-variabel yang dilibatkan dalam analisis variabel-variabel penentu kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan, maka metoda yang diperlukan adalah analisis multivariate kebergantungan. Disini ada variabel kriteria sebagai ukuran tingkat pencapaian kinerja dan variabel penentu yang bernilai tertentu. Teknik analisis data multivariate kebergantungan ini ada 5 macam (Dillon dan Goldstein 1984, h.19-20).

Pertama adalah regresi jamak. Regresi jamak memperhatikan studi kebergantungan satu variabel , variabel tak bebas, pada sekumpulan variabel lain , variabel penentu/prediktor, dengan suatu tinjauan menuju estimasi atau prediksi nilai rata-rata

variabel tak bebas berdasarkan nilai yang diketahui dari variabel bebas yang merupakan penentu. Data yang dapat diolah dengan metoda ini adalah data metris dan interval/rasio.

Kedua, Analisis Diskriminan. Diberikan vektor dari p skor teramati, dinotasikan X , diketahui untuk dikelompokkan ke salah satu dari dua group. Persoalan dasarnya adalah mendapatkan fungsi skor p (suatu kombinasi linier) yang secara akurat menempatkan X ke satu group dari dua group. Tipe data ordinal dapat digunakan disini.

Ketiga, Analisis Logit. Analisis Logit tepat bila ukuran kriteria tunggal adalah diskret (kategoris) dan seluruh variabel penentu juga kategoris sifat aslinya. Analisis Logit merupakan kasus khusus dari model loglinier dimana pusat perhatiannya pada penelitian pengaruh sekumpulan variabel penentu pada ukuran kriteria.

Keempat, Analisis Variansi Multivariate (MANOVA). Bila ukuran kriteria jamak tersedia dan tujuannya adalah mendapatkan pengaruh berbagai tingkat dari satu atau lebih variabel eksperimental pada ukuran kriteria, MANOVA tepat digunakan sebagai teknik analisis. Jadi fokus utama MANOVA adalah pada pengujian perbedaan nyata set variabel atau profil variabel melalui perubahan-perubahan satu atau lebih variabel percobaan atau kontrol. Tipe data untuk variabel kriterianya adalah interval.

Kelima, Analisis Korelasi Kanonik. Analisis Korelasi Kanonik menentukan asosiasi linier antara sekumpulan variabel penentu dan sekumpulan variabel kriteria. Dalam Analisis Korelasi Kanonik, kombinasi linier dari set variabel dicari sehingga korelasinya maksimum. Asumsi tentang distribusi data tidak diperlukan (**Dillon dan Goldstein 1984, h.339**). Data yang digunakan dapat metris, kecepatan perjalanan-misalnya, maupun non metris-indek kenyamanan, misalnya.

Dari kelima teknik analisis data dimuka yang paling mungkin digunakan adalah teknik yang **kelima**, yaitu : analisis korelasi kanonik. Struktur permasalahan disini bukan saja mencari hubungan antara variabel penentu sebagai variabel bebas dan variabel kriteria sebagai ukuran kinerja, akan tetapi juga hubungan antara variabel kriteria itu sendiri. Untuk itu disini akan disajikan lebih rinci tentang teknik analisis data Analisis Korelasi Kanonik. Penyajian disini diberikan secara ringkas. Penjelasan lebih jauh tentang teknik analisis data ini seperti bukti-bukti matematis rumusan yang dihasilkan dapat dilihat di (**Dillon dan Goldstein 1984, h.337-359 dan Johnson dan Wichern 1998, h.587-627**).

Analisis Korelasi Kanonik

Umumnya, Analisis Korelasi Kanonik menguraikan suatu teknik statistik multivariate yang meneliti hubungan antara dua kelompok variabel. Dalam banyak penerapan, dua kelompok variabel tidak diperlukan secara simetris. Satu kelompok penentu, yaitu sekelompok variabel bebas, dan lainnya adalah sekumpulan variabel kriteria yang dapat berupa ukuran kinerja sistem yang tidak sepenuhnya bersifat tak bebas. Seperti halnya dalam regresi, akan tetapi pada sisi output/variabel tak bebas dapat terdiri dari 1 (satu) variabel atau lebih. Tentang upaya untuk mendapatkan satu kombinasi linier variabel penentu asli yang menjelaskan variasi terbaik dalam variabel kriterianya ditemui adanya persamaan. Dalam analisis korelasi kanonik, ide itu sama, kecuali bahwa yang dicari adalah dua kombinasi linier, satu untuk sekumpulan variabel penentu dan satu untuk sekumpulan variabel kriteria, sehingga urutan momen-produk korelasinya sebesar mungkin.

Dalam analisis korelasi kanonik, variate dihitung dari kedua kelompok variabel. Variate dianalogikan dimensi atau faktor dalam analisis komponen utama. Perbedaannya adalah bahwa suatu variate berisi bagian penentu dan kriteria yang berkorelasi maksimum. Paling banyak M variate dapat didapatkan, dimana M adalah jumlah variabel dari kelompok terkecil, seperti halnya dalam analisis komponen utama, M variate didapatkan sehingga mereka independen satu dengan lainnya.

Kapan Menggunakan Analisis Korelasi Kanonik

Analisis Korelasi Kanonik akan digunakan dalam penganalisaan beberapa variabel penentu dan variabel kriteria secara simultan. Ini secara khusus tepat bila variabel kriteria itu sendiri berkorelasi. Dalam kasus demikian ini dapat membuka hubungan kompleks yang mencerminkan struktur antara variabel-variabel penentu dan variabel kriteria. Analisis korelasi kanonik merupakan teknik structural dan fungsional, yaitu: sekelompok variabel penentu dan kriteria disusun untuk menghasilkan korelasi maksimum antara kelompok-kelompok.

Bila hanya satu variabel kriteria tersedia, analisis korelasi kanonik menurun ke analisis regresi multivariate. Hal ini menimbulkan pertanyaan, mengapa tidak melakukan analisis multiregresi secara terpisah, satu untuk tiap-tiap variabel kriteria?. Pendekatan ini tidak direkomendasikan. Analisis regresi secara terpisah menghilangkan maksud menggunakan

pengukuran kriteria jamak, karena informasi yang tersedia oleh hubungan antara variabel kriteria tidak diperhitungkan.

Kebutuhan Data dan Asumsi Untuk Analisa Korelasi Kanonik

Penggunaan analisis korelasi kanonik secara baik untuk maksud deskriptif tidak memerlukan asumsi distribusi data. Dalam kasus demikian, variabel penentu dan kriteria diukur pada level nominal atau ordinal. Untuk menguji signifikansi hubungan antara variate kanonik, data semestinya memenuhi kebutuhan **normalitas** multivariate dan **homogenitas variance**.

Analisis Korelasi Kanonik Berbasis Sampel

Suatu analisis korelasi kanonik biasanya memulai dengan suatu sample berukuran n pada variabel berdimensi $(m+p)$, yaitu $Z=(X,Y)$, dengan matrik data

$$\begin{array}{cccccccc} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} & Y_{11} & Y_{12} & \dots & Y_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} & Y_{21} & Y_{22} & \dots & Y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} & Y_{n1} & Y_{n2} & \dots & Y_{np} \end{array}$$

Komponen-komponen matrik variance-covariance dibangkitkan dari data matrik seperti terlihat di muka kemudian digunakan untuk mengestimasi koefisien-koefisien tiap pasang variate kanonik. yaitu, dua matrik perkalian yang menggerakkan analisis korespondensi

$$S_{xx}^{-1} S_{xy} S_{yy}^{-1} S_{yx} \quad (2.1)$$

dan

$$S_{yy}^{-1} S_{yx} S_{xx}^{-1} S_{xy} \quad (2.2)$$

dimana $S_{xx}, S_{xy}, S_{yx},$ dan S_{yy} adalah secara berturut-turut merupakan estimasi berbasis sample dari $\sum_{xx}, \sum_{xy}, \sum_{yx},$ dan \sum_{yy} yang merupakan matrik variance-covariance dari populasi. Kebutuhan inversi sudah biasa, prosedur untuk mendapatkannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{xx} &= E\{(X - \mu_x)(X - \mu_x)'\} \\ \sum_{yy} &= E\{(Y - \mu_y)(Y - \mu_y)'\} \end{aligned} \quad (2.3)$$

$$\Sigma_{xy} = E\{(X - \mu_x)(X - \mu_y)'\}$$

Tujuan analisis korelasi kanonik adalah untuk mendapatkan kombinasi linier m penentu (X) yang secara maksimal berkorelasi dengan kombinasi linier Y. Akan dicatat kombinasi linier berturut-turut dengan :

$$X^* = a'x = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m \quad (2.4)$$

dan

$$Y^* = b'y = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots + b_py_p \quad (2.5)$$

Korelasi (sebagai fungsi dari a dan b) antara X^* dan Y^* diberikan oleh :

$$\rho(a,b) = \frac{a'\Sigma_{xy}b}{\sqrt{\{(a'\Sigma_{xx}a)(b'\Sigma_{yy}b)\}}} \quad (2.6)$$

Dari jumlah tak terbatas kombinasi linier antara X dan Y, dapat ditemukan sekumpulan kombinasi linier yang memaksimumkan korelasi $\rho(a,b)$. Karena $\rho(a,b)$ bukan varian berdasarkan skala a dan b, maka dapat dibuat normalisasi sembarang dari a dan b. Akan diperlukan sedemikian rupa sehingga X^* dan Y^* memiliki unit variance, yaitu, $a'\Sigma_{xx}a = b'\Sigma_{yy}b = 1$, dan bahwa $E(X^*) = 0$ dan dengan cara yang sama $E(Y^*) = 0$. Persoalan ini ekuivalen dengan pemecahan persamaan kanonik berikut:

$$(\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy}\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx} - \lambda I)a = 0 \quad (2.7)$$

dan

$$(\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx}\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy} - \lambda I)b = 0 \quad (2.8)$$

dengan $\Sigma_{xx}, \Sigma_{xy}, \Sigma_{yx},$ dan Σ_{yy} didefinisikan seperti sebelumnya, I adalah matrik identitas, dan λ adalah nilai eigen terbesar untuk persamaan karakteristik:

$$|\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy}\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx} - \lambda I| = 0 \quad (2.9)$$

dan

$$|\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx}\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy} - \lambda I| = 0 \quad (2.10)$$

Nilai eigen terbesar dari matrik perkalian

$$\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy}\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx} \text{ atau } \Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx}\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy} \text{ adalah koefisien korelasi kanonik kwadrat.}$$

Vektor eigen berasosiasi dengan nilai eigen λ -ada dua set vector eigen, satu untuk $\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy}\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx}$ dan satu untuk $\Sigma_{yy}^{-1}\Sigma_{yx}\Sigma_{xx}^{-1}\Sigma_{xy}$ -kemudian menjadi vector koefisien a dan b.

Ini dapat dilihat bahwa

$$a = \frac{\sum_{xx}^{-1} \sum_{xy} b}{\sqrt{\lambda}} \quad (2.11)$$

dan

$$b = \frac{\sum_{yy}^{-1} \sum_{yx} a}{\sqrt{\lambda}} \quad (2.12)$$

yang mana berarti bahwa tidak perlu memecahkan persamaan karakteristik dalam (2.11) dan (2.12), karena vektor eigen a dan b adalah didefinisikan secara timbal balik.

Akan diadopsi notasi penggunaan sub dan superscript (i), $i=1,2,\dots,p$, dimana $p \leq m$, untuk menandai variate kanonik yang mana sedang dirujuk. Untuk contoh, $\lambda_{(1)}$ merujuk nilai Eigen pertama dan terbesar, berasosiasi dengan matrik perkalian $\sum_{xx}^{-1} \sum_{xy} \sum_{yy}^{-1} \sum_{yx}$ atau $\sum_{yy}^{-1} \sum_{yx} \sum_{xx}^{-1} \sum_{xy}$, $a^{(1)}$ dan $b^{(1)}$ adalah korespondensi vector Eigen berasosiasi dengan $\lambda_{(1)}$ dan $a^{(1)}$ x dan $b^{(1)}$ y yang merupakan pasangan variate kanonik pertama. Bobot kanonik $a^{(1)}$ dan $b^{(1)}$. Bobot kanonik ini tidak tergantung pada skala ukuran/data asal dan dinyatakan dalam bentuk standar. Berdasarkan batasan normalisasi $a' \sum_{xx} a = b' \sum_{yy} b = 1$, penerapan bobot ini akan menjadi standarisasi variabel x dan y . Akhirnya, bobot kanonik terstandarisasi adalah analog dengan bobot regresi terstandarisasi.

Order matrik perkalian $\sum_{xx}^{-1} \sum_{xy} \sum_{yy}^{-1} \sum_{yx}$ dan $\sum_{yy}^{-1} \sum_{yx} \sum_{xx}^{-1} \sum_{xy}$ adalah $\min(m,p)$; karena itu, paling banyak p (dimana $m \geq p$) variate kanonik dapat dihasilkan. Variate kanonik berurutan diperoleh sehingga pasangan kedua adalah pasangan berkorelasi tertinggi kedua hasil dari kombinasi linier yang mungkin yang tak berkorelasi dengan variate kanonik pertama, ketiga adalah pasangan berkorelasi tertinggi ketiga hasil kombinasi linier yang mungkin yang mutual eksklusif tak berkorelasi dengan variate pertama dan kedua, dan seterusnya.

Seringkali, pengukuran-pengukuran terkumpul memiliki sifat-sifat berbeda, yang mana tidak memiliki persamaan skala. Dalam kasus demikian variabel X dan Y mengubah matrik data asal untuk distandarisasi agar memiliki variance satu sehingga matrik variance-covariance adalah matrik korelasi. Berikut ini adalah seperti pendekatan sebelumnya, dua matrik (perkalian) yang menjadi masukan analisis adalah

$$R_{xx}^{-1} R_{xy} R_{yy}^{-1} R_{yx} \quad (2.13)$$

dan

$$R_{yy}^{-1} R_{yx} R_{xx}^{-1} R_{xy} \quad (2.14)$$

dimana R_{xx} adalah matrik korelasi yang dibentuk dari pertimbangan variabel X sendiri, R_{yy} adalah matrik korelasi yang dibentuk dari pertimbangan variabel Y sendiri, dan $R_{xy}(R_{yx})$ adalah matrik korelasi yang didapatkan dari pertimbangan X dan Y secara bersama. Korelasi kanonik yang sama akan didapat dari (2.13) dan (2.14) seperti dari (2.11) dan (2.12). Estimasi berbasis sampel dari bobot kanonik akan dinotasikan dengan \hat{a} dan \hat{b} . Bila estimasi berbasis sampel dari matrik variance-covariance digunakan, unsur-unsur \hat{a} dan \hat{b} akan ada dalam satuan proporsional ke respon berurut dalam tiap-tiap kelompok dan dimensi variabel kanonik berurut akan memiliki arti. Sebaliknya, variate kanonik berdasarkan matrik korelasi adalah tanpa dimensi. Dalam perhitungan variate kanonik berbasis matrik korelasi nilai standar dari variabel asal akan digunakan. Perbedaan ini penting dan akan dijaga dalam fikiran bila penggunaan variate kanonik dalam analisis berikutnya, atau bila perhitungan skor kanonik untuk tiap subyek sebagai bagian dari strategi reduksi data.

Interpretasi Hasil Korelasi Kanonik

Sejumlah persoalan dapat timbul dengan mengarahkan interpretasi dan evaluasi hasil-hasil yang diperoleh dari analisis korelasi kanonik. Kebanyakan persoalan berkenaan interpretasi bobot kanonik dan loading kanonik dan cross-loading, dan masalah variance tersisa. Akan didiskusikan persoalan-persoalan interpretasi dalam bagian berikut. Pada poin ini perlu untuk mendiskusikan beberapa ukuran tipikal yang memenuhi interpretasi dan evaluasi hasil analisis korelasi kanonik.

Loading Kanonik

Seperi telah didiskusikan, bobot kanonik menyatakan kepentingan variabel dari satu kelompok terhadap kelompok lain dalam memperoleh korelasi maksimum antara kelompok variabel; jadi ini dapat diperbandingkan dengan bobot regresi jamak. Dalam bagian berikut didiskusikan beberapa alasan mengapa orang tidak akan mengharapkan secara sendiri bobot ini untuk interpretasi hasil.

Sebab dari persoalan potensial berkaitan dengan bobot kanonik, loading kanonik adalah juga dihitung dan digunakan dalam interpretasi isi dari variate kanonik. Pendekatan ini adalah dalam semangat analisis factor, karena ini mengenali bahwa variate kanonik tidak secara langsung dapat diamati, dan lebih jauh lagi informasi tentang variate adalah penguatan terbaik dengan pengenalan variabel-variabel itu yang dihubungkan ke

komposisi variate kanonik terurutnya. Jadi ini mencerminkan derajat untuk yang mana satu variabel diwakili oleh suatu variate kanonik. Loading kanonik dapat dihitung dengan beberapa operasi sederhana. Untuk contoh, vector loading kanonik berasosiasi dengan variate kanonik ke-j dapat diperoleh dengan mengalikan vector bobot kanonik dengan matrik yang sesuai dalam kelompok variabel dalam korelasi :

$$r_{x^*x}^{(j)} = R_{xx} \hat{a}^{(j)} \quad (2.15)$$

$$r_{y^*y}^{(j)} = R_{yy} \hat{b}^{(j)}$$

dimana R_{xx} dan R_{yy} adalah matrik korelasi dalam kelompok variabel, dan $\hat{a}^{(j)}$ dan $\hat{b}^{(j)}$ adalah vector bobot kanonik untuk kelompok variabel X dan kelompok variabel Y pada variate kanonik ke-j secara berurut.

Sebagai pilihan, loading kanonik dapat ditemukan dengan korelasi skor variabel asal dengan skor variate kanonik. Skor variate kanonik adalah analog ke skor faktor dalam analisis faktor. Semua itu menyatakan skor responden, atau obyek dari data-data yang dikumpulkan, pada variate kanonik.

Proporsi Variance Terjelaskan

Kapanpun suatu korelasi kanonik besar antara pasangan variate-variante didapatkan, suatu penyelesaian berguna dan dapat diinterpretasikan tidak selalu terlihat. Sebagai misal, jika hanya satu atau beberapa variabel memiliki asosiasi tinggi dengan variabel kanonik, dan jadi memiliki loading tinggi terkorrespondensi, jumlah total variance dalam kelompok variabel Y yang dapat dijelaskan oleh variate kanonik dapat kecil. Dalam kasus demikian tidak ada hubungan antara konstruk-konstruk lebih umum, karena struktur kanonik memperlihatkan hanya hubungan khusus antara satu atau beberapa variabel kriteria dan variabel penentu.

Proporsi terjelaskan dalam kelompok variabel Y yang diperhitungkan dengan variate kanonik tertentu diberikan dengan :

$$R_{(j)y}^2 = \frac{r_{y^*y}^{(j)} r_{y^*y}^{(j)}}{p} \quad (2.16)$$

atau ekivalen dengan

$$R_{(j)y}^2 = \sum_{i=1}^p \frac{(r_{y^*y_i}^{(j)})^2}{p} \quad (2.17)$$

dimana $R_{(j)y}^2$ menunjukkan proporsi variance dalam kelompok variabel Y diperhitungkan untuk variate kanonik tertentu, $r_{y^*y}^{(j)}$ adalah vector $p \times 1$ loading kanonik untuk variate kanonik ke j, p adalah jumlah variabel kriteria, dan dengan $r_{y^*y}^{(j)}$ diartikan loading kanonik berasosiasi dengan variabel kriteria ke-j. Sama halnya, proporsi variance dalam kelompok variabel X diperhitungkan ke variate kanonik tertentu, untuk $R_{(j)x}^2$, dapat dihitung dari :

$$R_{(j)x}^2 = \frac{r_{x^*x}^{(j)} r_{x^*x}^{(j)}}{m} \quad (2.18)$$

atau

$$R_{(j)x}^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(r_{x^*xi}^{(j)})^2}{m} \quad (2.19)$$

Koefisien Redudansi

Proporsi variance menjelaskan terukur yang baru saja diperkenalkan memberikan sejumlah variabelitas dalam kelompok variabel Y dan kelompok X yang diperhitungkan ke variate kanonik berurut. Apakah akan menjadi lebih informatif –khususnya bila satu kelompok variabel berisi ukuran kriteria-adalah suatu indek yang memberikan jumlah variance dalam kelompok Y, berkorespondensi ke ukuran kriteria, yang diperhitungkan oleh kelompok X, variabel penentu. Pada kilasan pertama ini memperlihatkan bahwa kwadrat koefisien korelasi kanonik menyediakan informasi yang dibutuhkan . Bagaimanapun , perkiraan korelasi kanonik kwadrat memiliki interpretasi variance , memberikan bagian variance dengan variate kanonik dan tidak membagi variance dengan variabel asal X dan Y.

Indek ini disebut koefisien redundancy oleh Stewart dan Love (**Dillon dan Goldstein**, h.350), yang analog dengan R^2 , kwadrat dua koefisien korelasi. Indek ini mendatangkan variance dalam kelompok variabel kriteria (penentu) yang merupakan “*redundant*” variance dalam kelompok penentu (kriteria). Suatu koefisien redundancy dapat dihitung untuk kelompok variabel X diberikan kelompok Y, ditandai dengan $R_{x|y}^2$, sebagaimana kelompok variabel Y diberikan X, disimbulkan dengan $R_{y|x}^2$. Seperti tipikal dalam kebanyakan penerapan, akan difokuskan pada yang terakhir, yang memberikan proporsi variance dalam kelompok variabel kriteria memperhitungkan kelompok penentu. Catatan sangat penting, bahwa redundancy berhubungan dengan pembagian variance dari satu kelompok yang diperhitungkan variate kanonik dari kelompok lain. Koefisien redundancy

dihitung dari informasi yang disediakan oleh korelasi kanonik kwadrat (yaitu nilai Eigen) dan proporsi dari variance kelompok itu diperhitungkan variate kanonik (yaitu $R_{(j)x}^2$ atau $R_{(j)y}^2$). Rumus perhitungan untuk koefisien redundancy berasosiasi dengan variate kanonik ke-j adalah :

$$R_{(j)y|x}^2 = \lambda_j \sum_{i=1}^p \frac{(r_{y^*y_i}^{(j)})^2}{p} = \lambda_j R_{(j)y}^2 \quad (2.20)$$

Cross-Loadings

Suatu cross-loading memberikan hubungan antara variabel teramati dari satu kelompok dengan variate kanonik dari kelompok variabel lain. Cross-loadings didapatkan dengan mengambil perkalian dari koefisien korelasi kanonik dan loading kanonik. Jadi , jumlah cross-loading kwadrat dalam suatu kelompok dibagi dengan jumlah korespondensi variabel memberikan koefisien redundancy.

Gambaran menarik cross-loading adalah bahwa mereka membatasi hubungan tiap variabel secara terpisah dengan variate kanonik dari kelompok lain. Cross-loading adalah lebih konservatif, sedikit terinflasi dibanding loading dalam kelompok, dan membentuk dasar yang lebih solid untuk interpretasi.

Uji Statistik

Bartlett (Dillon dan Goldstein 1984, h.353) memberikan garis besar suatu prosedur untuk pengujian signifikansi statistik dari korelasi kanonik untuk ukuran sampel besar. Untuk menguji hipotesa nol bahwa p variabel kriteria tak berhubungan ke m variabel penentu, yaitu :

$$H_0 : \sum_{yx} = 0 \quad (2.21)$$

$$H_1 : \sum_{yx} \neq 0$$

dengan definisi :

$$\Delta = \prod_{j=1}^M (1 - \hat{\lambda}_{(j)}) = \frac{|S_{yy}^{-1} \quad S_{yx} \quad S_{xx}^{-1} \quad S_{xy}|}{|S_{yy}|} \quad (2.22)$$

dimana Δ adalah variabel lambda Wilks' dan $M = \min (m,p)$. Aproksimasi χ^2 Bartlett untuk distribusi dari Δ adalah :

$$\chi^2 = - \left[(n-1) - \frac{1}{2}(m+p+1) \right] \ln \Delta \quad (2.23)$$

Hipotesis (2.21) ditolak jika $\chi^2 > \chi^2_\alpha$ dengan mp derajat kebebasan.

Jika hipotesis nol dapat ditolak, kontribusi pasangan variate kanonik pertama dapat dikeluarkan dari Δ dan signifikansi statistik pasangan -pasangan variate kanonik yang tersisa didapatkan. Secara umum, dengan $M' < M = \min(m,p)$ setelah dikeluarkan :

$$\Delta^* = \prod_{j=M'+1}^M (1 - \hat{\lambda}_{(j)}) \quad (2.24)$$

Untuk menguji signifikansi statistik dari $M'+1$ pasangan variate kanonik, dibentuk :

$$\chi^{*2} = - \left[(n-1) - \frac{1}{2}(m+p+1) \right] \ln \Delta^* \quad (2.25)$$

Jika $\chi^{*2} > \chi^2_\alpha$ dengan derajat kebebasan $(m-M')$ $(p-M')$, dapat disimpulkan bahwa pasangan variate kanonik yang tersisa signifikan secara statistik.

Masalah-Masalah Interpretasi

Pemikiran pengujian signifikansi statistik adalah jalan pintas, persoalan interpretasi timbul ketika usaha dibuat untuk mendapatkan bagaimana kuatnya dua kelompok variabel dihubungkan secara praktis. Korelasi kanonik ada pada batasan maksimal; jadi nilainya dapat meleset, karena hubungan kanonik selalu lebih besar dari keadaan sebenarnya, dan sedikit, bila ada, korelasi dapat ada antara variabel asal itu sendiri.

Antara Bobot Kanonik dan Loading Kanonik

Bobot kanonik dan loading kanonik keduanya telah digunakan untuk mendapatkan hubungan antara variabel asli dan variate kanonik. Untuk merekapitulasi, bobot kanonik analog ke bobot beta dalam analisis regresi ganda sebab mereka mengindikasikan kontribusi tiap variabel terhadap variance dari variate kanonik dalam kelompok berurut. Bagaimanapun, bobot tidak perlu secara tepat mencerminkan asosiasi antara variabel antar kelompok. Dan lagi, seperti dalam regresi ganda, koefisien bobot kanonik dapat tinggi ketakstabilan memenuhi multicolinieritasnya. Jadi, beberapa variabel bias didapatkan bobot kecil atau bahkan negatif sebab variance dalam variabel telah diperhitungkan untuk beberapa variabel lain. Penyebaran pengaruh colinieritas pada tanda aljabar dan sifat koefisien bobot kanonik memberikan suatu hampiran tinjauan relevansi variabel.

Disamping dari persoalan kestabilan memenuhi multicolinieritas, penggunaan bobot kanonik untuk interpretasi bahkan sedikit memaksa ketika orang mempertimbangkan bahwa variate kanonik tak dapat diamati. Walaupun begitu, mereka mengatasi interpretasi mengikuti solusi kanonik. Dalam pandangan demikian, analisis lebih mendekati analisis faktor daripada analisis regresi ganda.

Banyak peneliti merekomendasikan penggunaan loading kanonik mengenali struktur hubungan kanonik. Seperti telah didiskusikan, loading kanonik memberi korelasi sederhana dari variabel asal variate kanonik urutannya; dengan kata lain, ini mencerminkan derajat yang mana variabel diwakili oleh variate kanonik. Dua hal dibutuhkan bila menggunakan loading kanonik. Pertama, loading kanonik secara potensial cacat dari persoalan yang sama ketakstabilan seperti bobot kanonik. Kelemahan lain dari loading kanonik, meskipun stabil, berhubungan masalah keterkaitan yang dihipotesakan. Variabel kriteria dan penentu secara umum berkaitan berdasarkan ketinggian loadingnya pada variate kanonik urutan (yang mana dapat bernilai dibawah 0.30), dan tidak pada ukuran langsung covariance antara dua variabel, yaitu, alasan $Y_i \rightarrow Y^*$ dan $X_k \rightarrow X^*$, dan karena $X^* \rightarrow Y^*$, dapat disimpulkan bahwa $Y_i \rightarrow X$. Hipotesa keterkaitan ini, perkiraan yang secara potensial berarti, bias mendorong kenafian peneliti untuk meyakini bahwa hubungan antara dua variabel antar kelompok lebih kuat dari yang sebenarnya.

Validasi

Diskusi sebelumnya mendorong untuk menegaskan secara kuat bahwa beberapa usaha mendapatkan stabilitas bobot kanonik dan loading kanonik dilakukan. Ada beberapa pendekatan dapat diambil. Untuk contoh, pertimbangan secara random pemisahan keseluruhan sampel, katakanlah separo, dan kemudian lakukan analisis kanonik terpisah. Untuk mengukur stabilitas, korelasi produk-momen sederhana antara kumpulan urutan dari skor dihitung, dan korelasi tinggi mengindikasikan stabilitas bagus.

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

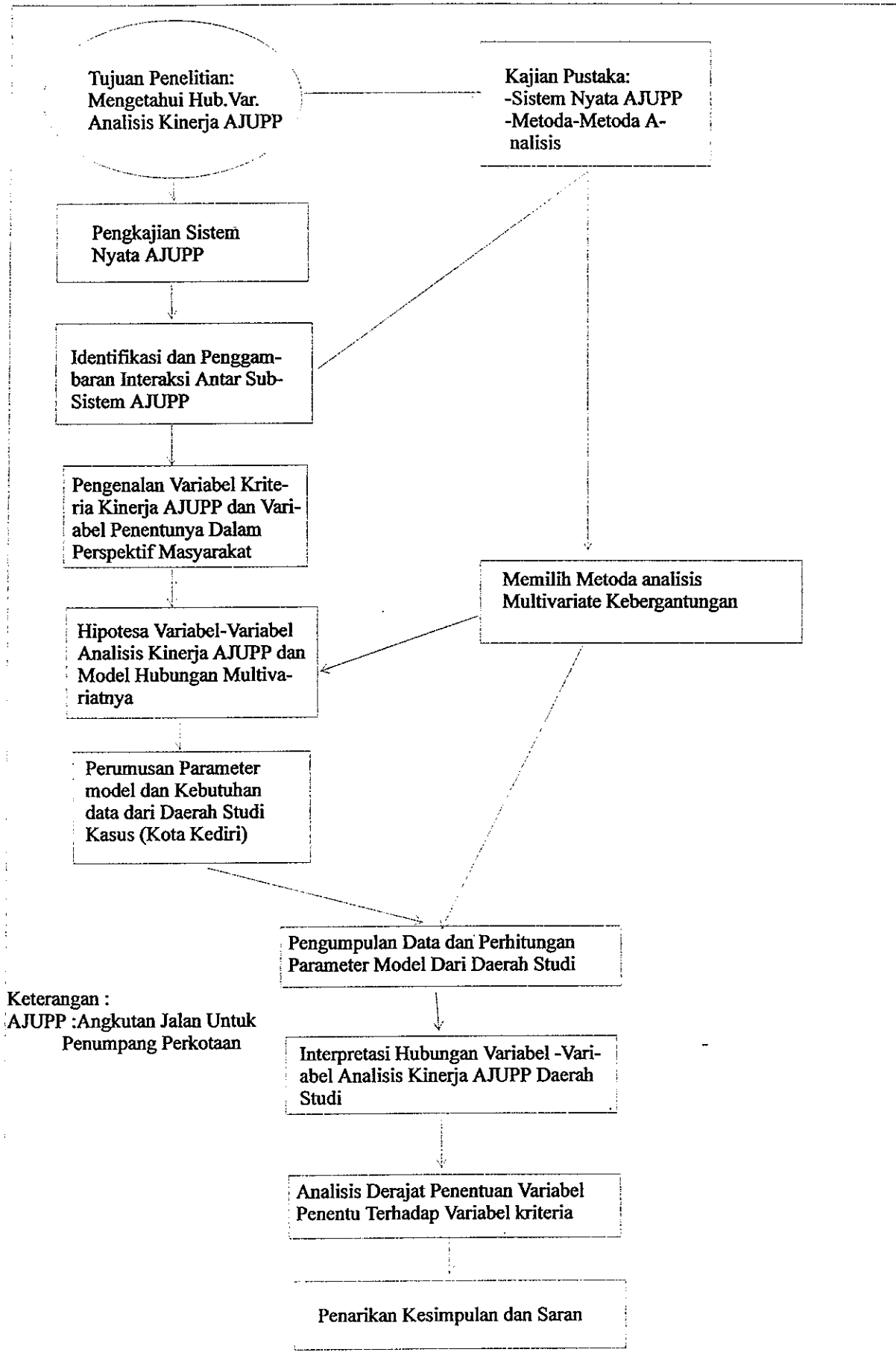
Setelah tujuan penelitian ditetapkan sebagaimana dikemukakan pada bab 1, penelitian yang akan dilakukan dapat diarahkan. Kajian pustaka yang diperlihatkan pada bab 2 berguna untuk membuka wawasan, mengetahui posisi penelitian yang sedang dilakukan terhadap penelitian yang ada, dan memperlihatkan cara penyelesaian masalah yang diperlukan. Dari tujuan dan hasil kajian pustaka, metodologi penelitian ini dikembangkan. Secara skematis, metodologi yang akan diikuti untuk menyelesaikan penelitian ini diperlihatkan pada gambar 3.1.

Dari langkah-langkah yang diperlukan, beberapa langkah akan menjadi subbab pada bab 3 ini. Beberapa langkah lain akan menjadi bab tersendiri karena volume kajian yang diperlukan. Langkah-langkah yang disebut terakhir ini meliputi data dan analisis variabel penentu kinerja Angkutan Jalan Untuk Penumpang Perkotaan (AJUPP) daerah studi, dan penarikan kesimpulan dan saran.

3.2 Peninjauan Sistem Nyata AJUPP

Yang dimaksud sistem nyata disini adalah Sistem AJUPP yang ada di Indonesia pada umumnya. Memasukkan pemerintah sebagai entitas pengatur dari sistem AJUPP seperti telah dikemukakan **Kanafani (1993)** tidak sepenuhnya benar. Selain berperan sebagai pengatur, ternyata pemerintah masih menjadi tumpuan untuk berbagai kepentingan pembiayaan termasuk subsidi harga bahan bakar minyak, sementara negara-negara lain telah menikmati pajak darinya sebagai kompensasi biaya eksternal yang ditimbulkan seperti Singapura dan Swedia.

Peninjauan sistem nyata AJUPP yang diperlukan meliputi entitas sistem dan lingkungan yang ada beserta interaksinya. Entitas sistem AJUPP yang ada meliputi kendaraan, jaringan, penyedia jasa, penumpang/pengguna, dan pengemudi/crew. Termasuk atribut dari entitas kendaraan adalah becak, dokar, bus/mini bus, dan sepeda motor. Lingkungan dibagi dua, yaitu: lingkungan internal meliputi: pemasok kendaraan/spare part, pemasok bahan bakar, dan pemasok jasa perawatan dan perbaikan. Termasuk lingkungan eksternal meliputi : lingkungan alam, lingkungan ekonomi, dan masyarakat. Pemerintah disini menempati posisi sebagai suprasistem.



Gambar 3.1 Hubungan Skematis Metodologi Penelitian

Menggunakan pendekatan keluaran-masukan, secara deskriptif interaksi antara komponen-komponen tersebut diperlihatkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1:Uraian Interaksi Antara Komponen-Komponen Sisten AJUPP

| No | Komponen Sistem | Keluaran | Masukan Untuk Komponen Sistem | Masukan | Keluaran dari Komponen Sistem |
|----|--------------------|--|------------------------------------|---|--|
| 1 | Kendaraan | -tarif pelayanan, laju dan volume pergerakan, kenyamanan, perlindungan dari kecelakaan | -Pengguna | -Persediaan dan harga bahan bakar | -Pemasok bahan bakar |
| 2 | Jaringan | -geometri, kekasaran, keteduhan, dan koordinasi -kepadatan dan rambu | -Kendaraan -Pengemudi/ crew | -tambahan jumlah dan variasi kendaraan -investasi jalan dan kelengkapannya(marka, rambu, terminal) -tumpuan | -Kendaraan -Pemerintah -Lingkungan alam |
| 3 | Pengemudi/ crew | -ritme gerakan, dan beban kerja -dedikasi | | -daya kerja dan kenyamanan -geometri,kekasaran, keteduhan, dan koordinasi -kepadatan dan rambu -beban kerja dan imbalan -cuaca -perilaku, ketrampilan, dan kebutuhan kerja | -Kendaraan -Jaringan -Pemasok AJUPP -Lingkungan alam -Masyarakat |
| 4 | Pemasok Jasa AJUPP | -beban kerja dan imbalan operator --perawatan, investasi teknis dan servis | -Pengemudi/ crew -Kendaraan | -efisiensi kendaraan, ketersediaan, biaya operasi kendaraan -pasar angkutan penumpang: ukuran dan potensi penerimaan -teknologi dan harga kendaraan/spare part baru -jasa perawatan dan perbaikan -akumulasi tabungan dan kewirausahaan -dedikasi operator | -Kendaraan -Pengguna -Pemasok kendaraan/spare part -Pemasok jasa M&R -masyarakat -Pengemudi/ crew |

Tabel 3.1:Uraian Interaksi(lanjutan)

| No | Komponen Sistem | Keluaran | Masukan Untuk Komponen Sistem | Masukan | Keluaran dari Komponen Sistem |
|----|--------------------------------------|---|--|--|--|
| 5 | Pengguna | -pasar angkutan penumpang | -Pemasok Jasa AJUPP | -kebutuhan pergerakan dan daya beli -tarif pelayanan, laju dan volume pergerakan,kenyamanan, perlindungan dari kecelakaan | -Masyarakat -Kendaraan |
| 6 | Pemasok Bahan Bakar | -persediaan dan harga bahan bakar | -Kendaraan | -persediaan bahan -kebijakan pasar bahan bakar | -Lingkungan alam -Pemerintah |
| 7 | Pemasok Kendaraan dan spare part | -teknologi kendaraan dan harga kendaraan baru | Pemasok Jasa AJUPP | -kebutuhan kerja dan usaha dan ketrampilan/ know how | -Masyarakat |
| 8 | Pemasok Jasa Perawatan dan Perbaikan | -jasa perawatan dan perbaikan | -Pemasok AJUPP | -kebutuhan kerja dan usaha dan ketrampilan/ know how | -Masyarakat |
| 9 | Pemerintah | -kebijakan pasar bahan bakar -kebijakan: kendaraan bermotor, jalan, perumahan, pertanahan, industri, dan perdagangan kendaraan, dan asuransi -investasi jalan dan kelengkapannya | -Pemasok bahan bakar -Masyarakat -Jaringan | -isu-isu global dan pasar global -Pajak dan tuntutan pelayanan pemerintahan | -Lingkungan internasional -Masyarakat |
| 10 | Masyarakat | -akumulasi tabungan dan kewirausahaan -kebutuhan kerja dan usaha dan ketrampilan/ know how -pajak dan tuntutan pelayanan pemerintahan -daya beli dan kebutuhan pergerakan -perilaku, ketrampilan berkendara dan kebutuhan kerja | -Pemasok jasa AJUPP -Pemasok jasa perawatan/kendaraan -Pemasok Kendaraan & spare part -Pemerintah -Pengguna -Operator (pengemudi /crew) | -penghasilan -kebijakan pasar bahan bakar -kebijakan:kendaraan bermotor, jalan, perumahan, pertanahan, industri dan perdagangan, dan asuransi -standar pelayanan angkutan global -kualitas udara | -Ekonomi -Pemerintah -Lingkungan internasional -Lingkungan alam |

Tabel 3.1:Uraian Interaksi(lanjutan)

| No | Komponen Sistem | Keluaran | Masukan Untuk Komponen Sistem | Masukan | Keluaran dari Komponen Sistem |
|----|-----------------|---|---|--|--|
| 11 | Ekonomi | -penghasilan masyarakat | --Masyarakat -Pemerintah | -investasi dan konsumsi dan net ekspor -belanja pemerintah -faktor produksi alam | -Masyarakat -Pemerintah -Lingkungan alam |
| 12 | Lingkungan Alam | -tumpuan -persediaan bahan bakar -cuaca -kualitas udara -faktor produksi alam | -Jaringan -Pemasok bahan bakar -Operator -Masyarakat -Ekonomi | -debu,gas buang, dan noise | -Kendaraan |

Sumber: Identifikasi Peneliti, 2000.

3.3 Penggambaran Hubungan Antar Subsistem AJUPP

Agar mudah dilihat dan difahami hubungan antara subsistem AJUPP sebagaimana dikenali pada peninjauan sistem nyata, penggambaran secara diagram blok perlu dilakukan. Untuk tujuan ini, subsistem akan digambarkan sebagai **bujur sangkar** yang merupakan pemroses atau pelaku aktivitas perubahan dari masukan menjadi keluaran. Masukan dan keluaran digambarkan sebagai anak panah dimana arah panah meninggalkan bujur sangkar berarti sebagai **keluaran** dan arah panah menuju bujur sangkar merupakan **masukan** dari subsistem bersangkutan.

Keluaran dan masukan tersebut dapat berupa variabel maupun atribut dari entitas atau subsistem. Misalnya subsistem kendaraan, variabel masukannya dapat berupa tingkat persediaan dan harga bahan bakar, geometri dan kekasaran jaringan jalan. Sebagai variabel keluaran berupa tingkat kenyamanan pelayanan, laju dan volume pergerakan. Dengan pendekatan demikian, bagaimana hubungan keluaran-masukan dari subsistem secara keseluruhan dapat digambarkan.

Inti teknis yang merupakan kumpulan subsistem yang secara langsung menghasilkan jasa pelayanan angkutan penumpang jalan raya terdiri dari pengemudi/crew, jaringan, dan kendaraan. Pengguna merupakan komponen sistem yang menerima langsung jasa pelayanan, harga/tarif jasa, ketersediaan, dan jaminan terhadap keselamatan perjalanan. Pemasok/pemilik jasa AJUPP berperan sebagai penerima output dari sisi investasi keuangan. Pada kasus kendaraan pribadi, antara pemilik dan pengguna ini dapat menjadi satu. Bila tidak menggunakan sopir pribadi, pemilik/pemasok, pengguna, dan pengemudi

menjadi satu kesatuan, walaupun demikian secara fungsional perbedaan tersebut dapat dirasakan.

Pemasok bahan bakar, pemasok kendaraan/spare part, dan pemasok jasa perbaikan dan perawatan dapat dikelompokkan dalam subsistem lingkungan internal karena keberadaannya tergantung pada keberadaan sistem AJUPP secara langsung. Lingkungan alam, pemerintah, masyarakat, dan situasi ekonomi merupakan kelompok subsistem lingkungan eksternal. Dipandang sebagai lingkungan eksternal karena keberadaannya tidak tergantung pada keberadaan sistem AJUPP akan tetapi keterkaitannya jelas nyata.

Dengan penjelasan demikian dan merujuk pada hasil peninjauan sistem nyata AJUPP yang telah dikemukakan pada subbab 3.2, secara diagram blok hubungan antara subsistem dapat diperlihatkan seperti gambar 3.2.

3.4 Identifikasi Variabel Kriteria Pencapaian Kinerja AJUPP dan Variabel Penentunya

Dari hasil studi pustaka dimuka sebagian telah diungkap tentang kinerja angkutan jalan dan variabel penentunya. Dengan pendekatan yang menyeluruh dan terpadu sebagaimana digambarkan secara diagram blok pada gambar 3.2., ada beberapa penyempurnaan penempatan variabel . Kecepatan rata-rata (**Site dan Fillippi, 1994**) dan kelancaran lalu lintas (**Komor et.al, 1993**) pada sistem angkutan jalan tak dapat dikategorikan variabel eksogen (diluar kendali pengambil keputusan). Dengan demikian gagasan **Takyi (1993)** untuk menggunakan ukuran kinerja yang jamak lebih dapat diikuti. Mengikuti cara ini, variabel penentu yang digunakan benar-benar merupakan variabel bebas yang pihak berwenang dapat mengupayakan nilainya untuk mencapai kinerja yang diharapkan.

Diagram blok pada gambar 3.2 dengan pendekatan proses dapat lebih disederhanakan seperti gambar 3.3. Semakin ke bawah tinjauannya semakin makro. Semakin mikro tinjauan sistemnya akan semakin sulit ketersediaan datanya. Memperhatikan sistem pencatatan yang ada, yang paling mungkin dilakukan untuk analisis variabel-variabel penentu kinerja sistem AJUPP adalah pada tinjauan **tingkat masyarakat/pemerintah**.

Mengikuti tingkatan tinjauan ini dan merujuk ke diagram blok sistem AJUPP gambar 3.2, yang perlu diperhatikan adalah **tujuan** yang perlu dicapai masyarakat/pemerintah dengan adanya AJUPP. Untuk mengetahui tujuan ini secara pasti, **pertama** dapat ditempuh dengan cara melakukan penjarangan pendapat dari anggota masyarakat dalam

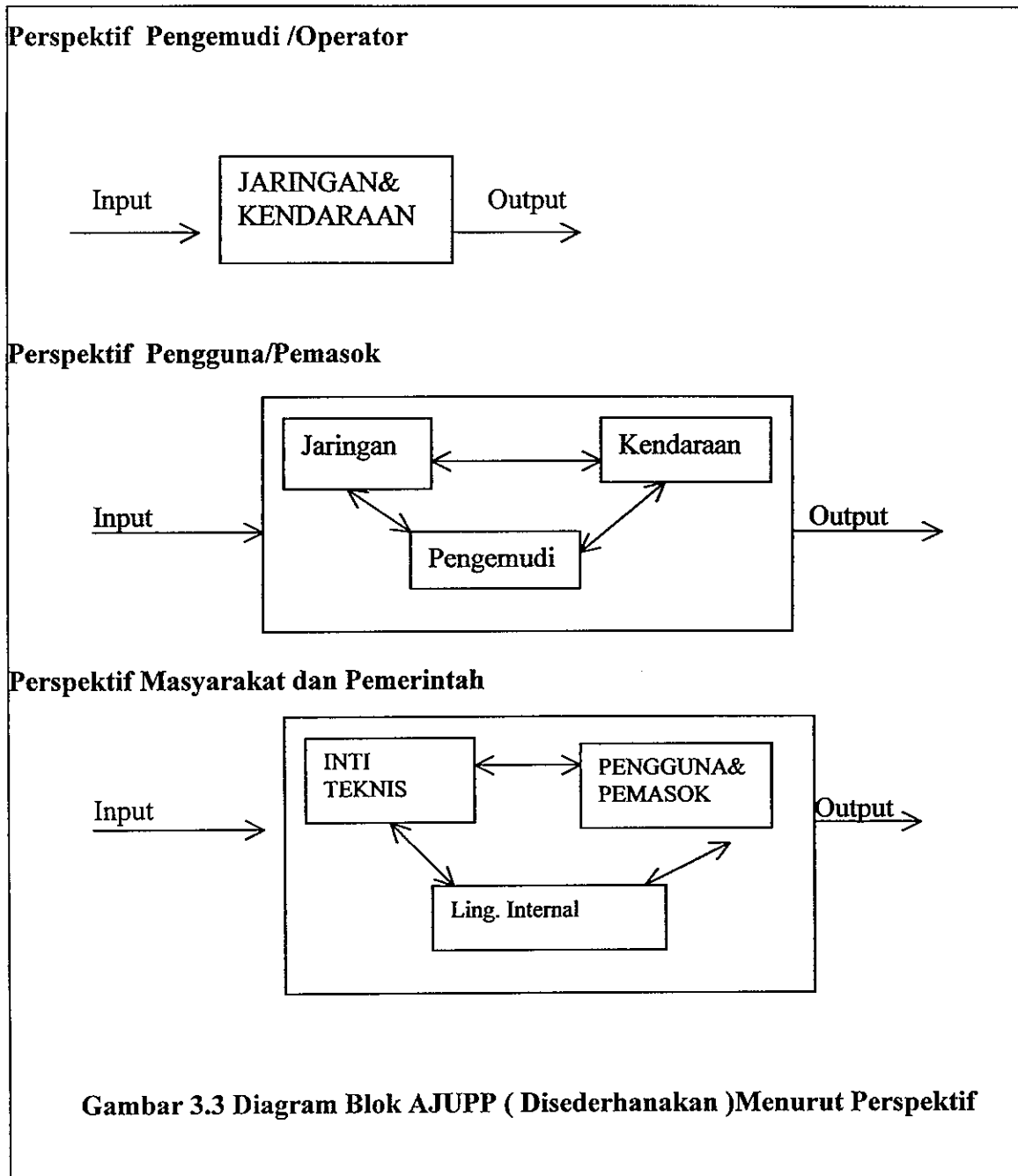
jumlah yang memadai secara statistik dari penduduk kota Kediri. Keterbatasan cara demikian adalah pada kesejajaran antara tujuan yang terungkap berikut kriteria pencapaiannya dan data-data yang tersedia untuk analisis. Karena data yang digunakan merupakan data historis, cara demikian akan sulit ditempuh.

Kedua, mengungkapkan tujuan secara normatif sistem AJUPP kota Kediri berikut kriteria pencapaiannya dalam perspektif masyarakat untuk kemudian dikonfirmasi kepada pejabat berwenang (dalam hal ini Kepala Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Kota Kediri) tentang kelayakan pendekatan yang digunakan, terutama dalam ketersediaan datanya.

Menggunakan cara ini , tujuan masyarakat dalam menyelenggarakan AJUPP secara normatif adalah :”terpenuhinya kebutuhan pergerakan penumpang kota yang aman, lancar, dan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat”. Dari tujuan ini dapat diturunkan kriteria pencapaiannya seperti diperlihatkan pada gambar 3.4. Untuk analisis selanjutnya kriteria-kriteria itu ditetapkan sebagai variabel kriteria. Hanya untuk kriteria **udara bersih dan penghematan bahan bakar** digunakan kriteria proksi **volume pergerakan penumpang/kendaraan**. Variabel-variabel yang diduga mempengaruhi variabel kriteria didalam sistem AJUPP sementara ditetapkan sebagai variabel penentu.

Secara lengkap variabel-variabel kriteria dan variabel-variabel penentunya secara hipotetik dapat diperlihatkan seperti tabel 3.2. Variabel-variabel itu dapat diperbanyak bila data yang diperlukan memungkinkan didapat. Semakin lengkap datanya memang memungkinkan didapatkan kualitas analisis yang semakin baik. Dengan prinsip parsimoni, besarnya upaya untuk mencapainya juga perlu diperhitungkan.

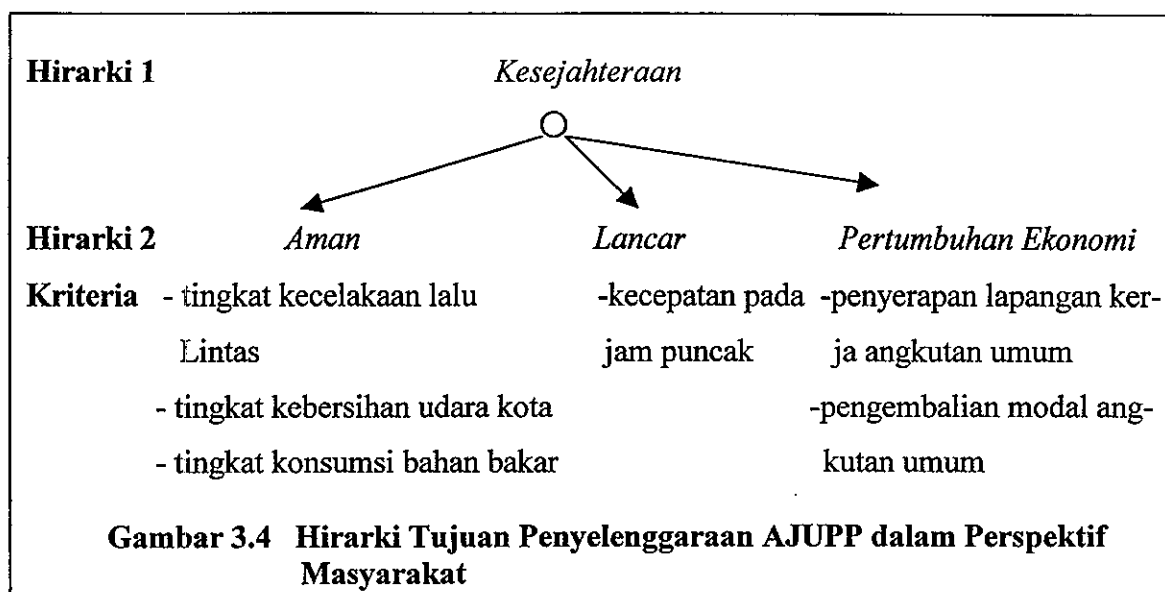
Agar penulisan untuk memperlihatkan proses pengolahan data dan analisis hasil mudah dibaca, perlu dibuatkan simbol-simbol untuk variabel kriteria dan variabel penentu. Simbol-simbol yang dipilih merujuk pada model umum untuk analisis multivariate kebergantungan dengan variabel Y untuk variabel tergantung dan X untuk variabel bebas. Karena persoalannya kriteria jamak yang proses analisisnya simultan, sifat kebergantungan ini tidak mutlak. Variabel Y dapat bergantung kepada Y yang lain. Simbol-simbol yang digunakan untuk ini diperlihatkan pada tabel 3.3. Variabel-variabel tersebut merupakan elemen vektor dari kelompok variabel masing-masing. $Y' = (Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5)$ vektor berdimensi 5 dari variabel kriteria, dan $X' = (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9)$ vektor berdimensi 9 dari variabel penentu. Tanda “ ` “ (tranpos) pada Y dan X untuk memperlihatkan bentuk vektor yang sebenarnya adalah vektor kolom.



3.5 Perumusan Kebutuhan Data dan Cara Mendapatkannya

Untuk melakukan analisis, nilai variabel-variabel yang dikemukakan pada langkah 3.4 perlu didapatkan dalam variasi yang cukup. Dengan variasi yang cukup ini parameter model akan didapatkan dengan kualifikasi yang memenuhi syarat secara statistik.

Kebutuhan data untuk variabel-variabel yang dikenali pada tabel 3.1 diperlihatkan pada tabel 3.4 untuk variabel kriteria dan tabel 3.5 untuk variabel penentu.



Tabel 3.2 Variabel Kriteria dan Penentu (Hipotetik) AJUPP dari Perspektif Masyarakat dan Pemerintah.

| Variabel Kriteria | Variabel Penentu |
|--|---|
| Volume pemindahan penumpang / kendaraan (pnp-km/smp) | Jumlah Kendaraan Terdaftar (smp) |
| Penyerapan lapangan kerja angkutan umum (orang / hari) | Tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas (tanpa satuan) |
| Tingkat keselamatan lalu lintas penumpang jalan raya (jml celaka / pnp-km) | Biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi (Rp / pnp-km) |
| Tingkat pengembalian modal angkutan umum (% / bulan) | Biaya sewa rumah / m ² (Rp / m ²) |
| Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak (km / jam) | PDRB/kapita (Rp / jiwa) |
| | Luas daerah pemukiman / penduduk (m ² / jiwa) |
| | Biaya asuransi lalu lintas jalan raya/penduduk (Rp/ jiwa) |
| | Dana realisasi untuk perawatan jaringan jalan (Rp / bulan) |
| | Jumlah instruktur pelatihan mengemudi /penduduk (orang/jiwa) |
| | Jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan (smp/km) |

Sumber : Identifikasi Peneliti 1999

Tabel 3.3 Simbol-Simbol Untuk Variabel (Kriteria dan Penentu)

| No | Simbol | Keterangan |
|----|--------|--|
| 1 | Y_1 | Volume pemindahan penumpang/kendaraan (pnp-km/smp)- |
| 2 | Y_2 | Penyerapan lapangan kerja angkutan umum (orang/hari) |
| 3 | Y_3 | Tingkat keselamatan lalu lintas penumpang jalan raya (jml celaka/pnp-km) |
| 4 | Y_4 | Tingkat pengembalian modal angkutan umum (% /bulan) |
| 5 | Y_5 | Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak (km/jam) |
| 6 | X_1 | Jumlah Kendaraan Terdaftar (smp) |
| 7 | X_2 | Tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas (tanpa satuan) |
| 8 | X_3 | Biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi (Rp/pnp-km) |
| 9 | X_4 | Biaya sewa rumah/ m^2 (Rp/ m^2) |
| 10 | X_5 | PDRB/kapita (Rp/jiwa) |
| 11 | X_6 | Biaya asuransi lalu lintas jalan raya /penduduk (Rp/ jiwa) |
| 12 | X_7 | Dana realisasi untuk perawatan jaringan jalan (Rp/ bulan) |
| 13 | X_8 | Jumlah instruktur pelatihan mengemudi/ 100000 penduduk (orang/jiwa) |
| 14 | X_9 | Rasio jumlah kendaraan terdaftar /panjang jalan (smp/km) |

Sumber : Identifikasi Peneliti,2000

Tabel 3.4 Kebutuhan Data untuk Variabel Kriteria

| Variabel Kriteria | Kebutuhan Data |
|---|--|
| Volume pemindahan penumpang rata-rata/ kendaraan (pnp-km/ smp) | Jumlah pergerakan penumpang per hari (pnp/hari) Panjang pergerakan/ penumpang/ hari (km/hari) Kepadatan lalu lintas ruas jalan rerata (smp/km) Kecepatan rata-rata pada tiap ruas jalan(km/jam) |
| Penyerapan lapangan kerja angkutan umum (org/hari) | Jumlah kendaraan jenis i angkutan umum(kend) Penyerapan kerja angkutan umum jenis i (org/kend) |
| Tingkat keselamatan lalu lintas penumpang jalan raya(jum celaka/pnp-km) | Jumlah kecelakaan lalu lintas jalan raya rata-rata/hari(jum celaka/hari) Jumlah pergerakan per hari (pnp/hari) Panjang pergerakan/ penumpang/ hari (km/hari) |
| Tingkat pengembalian modal angkutan umum(%/th) | Penerimaan usaha per unit per bulan(Rp/th) Pengeluaran usaha per unit per tahun (Rp/th) Investasi/unit (Rp) |
| Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak (km/jam) | Panjang jalan Daerah Pusat Kegiatan(DPK) ke i (km) Kecepatan rata-rata pada DPK (i) pada jam puncak(km/jam) |

Sumber : Identifikasi Peneliti, 1999

Tabel 3.5 Kebutuhan Data untuk Variabel Penentu

| Variabel Penentu | Data Pengamatan |
|---|--|
| Jumlah kendaraan terdaftar (smp) | Jumlah kendaraan terdaftar menurut jenis (kend) |
| Tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas (tanpa satuan) | Panjang jalan kota (km) Panjang jalan pelintasan (km) Proporsi kendaraan sepenuhnya melintas (%) |
| Biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi (Rp/pnp-km) | Jumlah kendaraan pribadi menurut jenis(kend) Panjang perjalanan rata-rata per hari(km/pnp) Biaya perjalanan per penumpang perhari menurut jenis (Rp/pnp) |
| Sewa rumah per m ² (Rp/m ² th) | Luas daerah pemukiman DPK ke i (m ²) Tarif sewa rumah per m ² per tahun daerah DPK ke i (Rp/m ² /th) |
| PDRB/kapita (Rp/jiwa) | PDRB Kota Kediri (Rp) Jumlah penduduk kota Kediri(jiwa) |
| Luas daerah pemukiman /penduduk (m ² /jiwa) | Luas daerah pemukiman (m ²) Jumlah penduduk kota Kediri (jiwa) |
| Biaya asuransi lalu lintas jalan raya/penduduk Rp/jiwa) | jumlah penduduk kota Kediri (jiwa) SDWKLL (Rp/th) Jasa raharja (Rp/th) |
| Dana direalisasikan untuk perawatan jaringan dan kelengkapannya (Rp/th) | Pengeluaran untuk pemeliharaan jaringan jalan dan kelengkapannya per tahun (Rp/th) |
| Jumlah instruktur pelatihan mengemudi/penduduk (orang/jiwa) | Jumlah instruktur pelatihan mengemudi(orang) Jumlah penduduk kota Kediri(jiwa) |
| Jumlah kendaraan terdaftar/ panjang jalan (smp/km) | Jumlah kendaraan menurut jenis (kend) Panjang jalan kota (km) |

Sumber : Identifikasi Peneliti ,1999.

Variabel-variabel analisis tersebut, tidak sepenuhnya dapat diperoleh secara langsung dari data yang diperoleh. Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak, misalnya, akan didapat dengan menghitung rata-rata data kecepatan perjalanan pada jam puncak yang diperoleh dari beberapa zona pengamatan. Penggunaan simbol-simbol untuk memperlihatkan proses perhitungan dapat mempersingkat penulisan dan mempermudah penampilannya pada tabel perhitungan. Untuk itu, pada tabel 3.6 diperlihatkan simbol-simbol data perhitungan untuk mendapatkan nilai variabel analisis. Agar jumlah simbol yang digunakan tidak terlalu banyak, digunakan indek angka untuk memperlihatkan perbedaan data. Huruf dan indek angka mengikuti simbol variabel yang akan didapatkan dari perhitungan datanya.

Menggunakan simbol-simbol variabel analisis dan data yang diperlukan, rumus yang memperlihatkan hubungan antara data dan variabel analisis diperlihatkan pada tabel 3.7. Pengembangan rumus tersebut didasarkan pada konsep variabel analisis. Dari konsepsi variabel, ukuran-ukuran yang diperlukan dapat diketahui beserta interaksinya, dan kemudian rumusan matematisnya dapat dikembangkan. Misalnya konsep untuk variabel

Tabel 3.6 Simbol-Simbol Untuk Data Perhitungan Mendapatkan Variabel analisis

| No. | Simbol | Keterangan |
|-----|-------------|---|
| 1 | Y_{11} | Jumlah pergerakan per hari (pnp/ hari) |
| 2 | Y_{12} | Panjang pergerakan/penumpang/hari (km/hari) |
| 3 | Y_{21} | Jumlah kendaraan angkutan umum menurut jenis(kend) |
| 4 | Y_{22} | Penyerapan tenaga kerja/kendaraan |
| 5 | Y_{31} | Jumlah kecelakaan lalu lintas jalan raya untuk penumpang/bl (jum celaka/bl) |
| 6 | Y_{41} | Penerimaan usaha angkutan umum/bl (Rp/bl) |
| 7 | Y_{42} | Pengeluaran usaha angkutan umum/bl (Rp/bl) |
| 8 | Y_{43} | Investasi per kendaraan (Rp) |
| 9 | $Y_{51}(i)$ | Panjang jalan DPK menurut zona (km) |
| 10 | $Y_{52}(i)$ | kecepatan rerata di DPK menurut zona (km/jam) |
| 11 | Y_{61} | Total panjang jalan kota (km) |
| 12 | Y_{62} | Kepadatan ruas jalan menurut zona (smp/km) |
| 13 | Y_{13} | kecepatan kendaraan menurut zona(km/jam) |
| 14 | $X_{1}(i)$ | Jumlah kendaraan penumpang terdaftar menurut jenis(kend) |
| 15 | X_{22} | Panjang jalan pelintasan (km) |
| 16 | X_{23} | Proporsi kendaraan sepenuhnya melintas (%) |
| 17 | $X_{31}(i)$ | Jumlah kendaraan pribadi menurut jenis(kend) |
| 18 | $X_{33}(i)$ | Biaya perjalanan per penumpang per hari menurut jenis(Rp/pnp) |
| 19 | $X_{41}(i)$ | Luas daerah pemukiman DPK menurut zona (m^2) |
| 20 | $X_{42}(i)$ | Tarif sewa rumah per m^2 per tahun (Rp/ m^2 /th) |
| 21 | X_{51} | PDRB Kota /bl(Rp) |
| 22 | X_{52} | Jumlah penduduk Kota (jiwa) |
| 23 | X_{61} | Luas daerah pemukiman (m^2) |
| 24 | X_{71} | Sumbangan Wajib Dana Kecelakaan Lalu Lintas (Rp/bl) |
| 25 | X_{72} | Jasa raharja(Rp/th) |
| 26 | X_{81} | Dana pemeliharaan jaringan jalan dan kelengkapannya riil per tahun (Rp/th) |
| 27 | X_{91} | Jumlah instruktur pelatihan mengemudi (org) |

Sumber : Identifikasi Peneliti, 2000

kriteria proksi dari tingkat kebersihan udara kota dan penghematan bahan bakar yang dinyatakan dengan “Volume pemindahan penumpang rata-rata per hari/kendaraan (pnp-km/kend.)”. Besaran yang diperlukan untuk mendapatkan variabel ini adalah : panjang pergerakan/penumpang/hari (km/hari), jumlah pergerakan penumpang/hari (pnp/hari), Kepadatan lalu lintas ruas jalan rerata (smp/km), dan Kecepatan rata-rata pada tiap ruas jalan(km/jam). Besaran kepadatan lalu lintas ruas jalan rerata (smp/km) dan kecepatan rata-rata pada tiap ruas jalan (km/jam) melalui operasi perkalian menghasilkan besaran baru, yaitu : aliran (flow) rata-rata per hari (smp/jam). Dengan menganggap waktu efektif adanya aliran lalu lintas sebanyak 16 jam (500-2100), menggunakan besaran baru ini variabel kriteria proksi tersebut dapat dihitung menggunakan rumus :

Volume pemindahan penumpang rata-rata per hari/kendaraan (pnp-km/kend.) =
 : Panjang pergerakan/pnp/hari (km/hari)x Jumlah pergerakan penumpang/hari (pnp/hari)
 Kepadatan ll ruas jln rerata (smp/km) x Kecepatan rerata pada tiap ruas jln (km/jam) x 16

Atau

Volume pemindahan penumpang rata-rata per hari/kendaraan (pnp-km/kend.) =
 : Panjang pergerakan/pnpg/hari (km/hari)x Jumlah pergerakan penumpang/hari (pnp/hari)
 Aliran (Flow) rata-rata per hari (smp/jam) x 16

Menggunakan simbol-simbol yang digunakan, rumus diatas dapat dinyatakan seperti persamaan 3.1

$$Y_1 = (y_{11} \times y_{12}) / (y_{61} \times y_{62} \times y_{22} \times 16) \dots\dots\dots 3.1$$

Tabel 3.7 Rumus Perhitungan Mendapatkan Variabel Analisis Dari Data Yang diperoleh

| Variabel Kriteria | Variabel Penentu |
|---|---|
| $Y_1 = (y_{11} \times y_{12}) / (y_{61} \times y_{62} \times y_{22} \times 16)$ | $X_1 = \text{koefisien konversi kendaraan } i \times X_1(i)$ |
| $Y_2 = \sum_{i=1}^n y_{21}(i) \times y_{22}(i)$ dengan n : banyaknya jenis angkutan umum | $X_2 = (X_{22} / y_{61}) / X_{23}$ |
| $Y_3 = y_{31} / (y_{11} \times y_{12})$ | $X_3 = (\sum_{i=1}^n (X_{31}(i) \times X_{33}(i)) / \sum_{i=1}^n X_{31}(i)) / X_{32}$ n: jumlah jenis kendaraan |
| $Y_4 = ((y_{41} - y_{42}) / y_{43}) \times 100\%$ | $X_4 = \sum_{i=1}^n (X_{41}(i) / \sum_{i=1}^n X_{41}(i)) \times X_{42}$ n: banyaknya DPK |
| $Y_5 = \sum_{i=1}^m (\frac{y_{51}(i)}{\sum_{i=1}^m y_{51}(i)} \times y_{52}(i))$ m: jumlah DPK | $X_5 = X_{51} / X_{52}$ |
| | $X_6 = X_{61} / X_{52}$ |
| | $X_7 = (X_{71} + X_{72}) / X_{52}$ |
| | $X_8 = X_{81}$ |
| | $X_9 = X_{91} / X_{52}$ |
| | $X_{10} = \sum_{i=1}^n k_i \times X_{11} / X_{21}; k_i: \text{ koefisien konversi kendaraan jenis } i$; dan n : banyaknya jenis kendaraan |

Sumber : Identifikasi Peneliti ,1999.

Dari jenis data yang diperlukan, metoda pengumpulannya secara garis besar akan didapatkan dengan cara : 1. Studi dokumen yang ada (dari Biro Statistik, Bappeda, DLLAJD, SAMSAT, dan Kepolisian), 2. Survei/wawancara rumah tangga, 3. Survei/wawancara tepi jalan, dan 4. Survei angkutan umum. Kombinasi antara data yang diperlukan dan cara mendapatkannya diperlihatkan pada tabel 3.8

Tabel 3.8 Cara Mendapatkan Data Untuk Analisis Secara Umum

| No. | Nama Data | Cara Mendapatkannya |
|-----|---|---------------------|
| 1 | Jumlah pergerakan per hari (pnp/hari) | 3 |
| 2 | Panjang pergerakan/ penumpang/ hari (km/hari) | 2 |
| 3 | Jumlah kendaraan angkutan umum menurut jenis (kend) dan Penyerapan tenaga kerja /kendaraan | 1 dan 4 |
| 4 | Jumlah kecelakaan lalu lintas jalan raya untuk penumpang /bulan (jum celaka/bulan) | 1 |
| 5 | Penerimaan usaha angkutan umum/bulan (Rp/bulan), Pengeluaran usaha angkutan umum/bulan (Rp/bulan), dan Investasi per satuan (Rp) | 4 |
| 6 | Panjang jalan DPK menurut zona (km), dan Kecepatan rerata di DPK menurut zona (km /jam) | 1 dan 3 |
| 7 | Total panjang jalan kota (km), Kepadatan ruas jalan menurut zona (smp /km), dan Kecepatan kendaraan menurut zona (km /jam) | 1 dan 3 |
| 8 | Jumlah kendaraan penumpang terdaftar menurut jenis (kend) | 1 |
| 9 | Panjang jalan pelintasan (km) dan Proporsi kendaraan sepenuhnya melintas (%) | 1 dan 3 |
| 10 | Jumlah kendaraan pribadi menurut jenis (kend), biaya perjalanan per penumpang per hari menurut jenis (Rp /pnp) | 1 dan 2 |
| 11 | Luas daerah pemukiman DPK menurut zona (m ²), Tarif sewa rumah per m ² per bulan (Rp /m ² /bulan) | 1 dan 2 |
| 12 | PDRB Kota /th (Rp), dan jumlah penduduk Kota (jiwa) | 1 |
| 13 | Luas daerah pemukiman (m ²) | 1 |
| 14 | Sumbangan Wajib Dana Kecelakaan Lalu Lintas (Rp/bulan), dan jasa raharja (Rp /th) | 1 |
| 15 | Dana pemeliharaan jaringan jalan dan kelengkapannya riil per tahun (Rp/bulan) | 1 |
| 16 | Jumlah instruktur pelatihan mengemudi (org) | 1 |

Keterangan : 1.Studi dokumen yang ada(dari Biro Statistik, Bappeda, DLLAJD, SAMSAT, dan Kepolisian), 2.Survei/wawancara rumah tangga, 3.Survei/wawancara tepi jalan, dan 4. Survei angkutan umum

Sumber : Identifikasi Peneliti, 2000

Sebagai alat bantu proses pengumpulan data, dikembangkan satu borang pengumpulan data. Borang yang dikembangkan dapat diterapkan sepenuhnya bila variasi

data yang dikumpulkan didasarkan variasi daerah kejadian, misalnya ada 20 Kota sebagai daerah studi. Apabila diterapkan untuk satu kota saja, borang tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data waktu sekarang. Penggunaan variasi data berdasarkan waktu dapat diterapkan bila perioda waktu pengumpulan datanya sudah mencapai jumlah kebutuhan data minimal. Borang pengumpulan data yang dikembangkan ini diperlihatkan pada lampiran I.

BAB IV DATA DAN ANALISIS

4.1 Umum

Sesuai dengan tujuan penelitian, pengambilan data yang dilakukan difokuskan pada kemampooterapan dan efektivitas pemanfaatan model bagi kepentingan analisis. Pada kesempatan ini, kualitas data belum dipersoalkan. Berkenaan dengan data, perhatian utamanya tertuju pada kemungkinan ketersediaannya bila model yang dikembangkan akan dimanfaatkan. Daerah studi yang dipilih adalah daerah perkotaan Kota Kediri-Jawa Timur.

Pada bab ini akan dikemukakan : gambaran umum daerah studi, angkutan jalan penumpang perkotaan yang meliputi: jalan, kendaraan, terminal, angkutan umum, lalu lintas kota, penunjang kelancaran dan keselamatan lalu lintas, produk domestik regional bruto (PDRB), penduduk., dan permukiman. Penyajian data diberikan secara umum , jika belum mencukupi untuk kepentingan analisis akan disajikan secara khusus, baik *time series* maupun bukan *time series*. Setelah itu disajikan cara dan hasil pengolahan data untuk mendapatkan nilai variabel kinerja dan variabel penentu, dan pengolahan data analisis korelasi kanonik untuk mendapatkan model hubungan antara variabel-variabel analisis, baik kriteria maupun penentu.

Keluaran pengolahan data yang diperlihatkan sebelumnya akan diberikan analisis. Analisis yang dilakukan disini untuk menghasilkan interpretasi hubungan antara variabel kriteria kinerja dan variabel penentunya maupun variabel kinerja lainnya. Seberapa kuat hubungan itu beserta intensitasnya dan kenyataan hubungan itu secara statistik diperlihatkan pada analisis ini.

Bagaimanapun, hasil analisis ini sangat tergantung pada data yang diperoleh. Untuk itu pembahasan diperlukan untuk mengemukakan sikap terhadap hasil analisis dalam kontek data yang didapatkan dan hasil-hasil studi atau pengetahuan yang ada.

Untuk maksud tersebut kelanjutannya akan dikemukakan : analisis korelasi kanonik, interpretasi hubungan variabel, derajat penentuan variabel penentu terhadap variabel kriteria, dan variabel penentu kinerja angkutan jalan penumpang perkotaan (AJUPP) Kota Kediri.

Pengumpulan data sebagian besar dilakukan dengan studi dokumen yang ada. Variabelitas data diperoleh dari perbedaan waktu kejadian. Dari kondisi pendataan yang ada dan persyaratan jumlah variasi yang diharapkan, perioda pengamatan ditetapkan

bulanan. Data yang dikemukakan pada subbab berikut diperoleh terutama dari Dinas Lalu Lintas Jalan Daerah (DLLAJD) Kota Kediri. Borang untuk pengumpulan data historis menurut serial waktu diperlihatkan pada lampiran II.

4.2 Gambaran Umum Daerah Studi (Kota Kediri)

Kota Kediri terletak di sebelah Barat Daya Kota Surabaya dan berada di tengah-tengah wilayah Pemerintah Kabupaten Kediri dengan jarak sekitar 125 km dari Kota Surabaya. Kota Kediri merupakan pusat pengembangan wilayah sekitarnya, yaitu : Pemerintah Kabupaten Kediri, Pemerintah Kabupaten Tulungagung, Trenggalek, Blitar, Nganjuk, dan Kabupaten Jombang. Dalam konteks wilayah Jawa Timur, Kota Kediri diharapkan mampu memberikan penjalaran pengembangan pembangunan bagi kota-kota sekitarnya sehingga pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan akan lebih cepat dicapai.

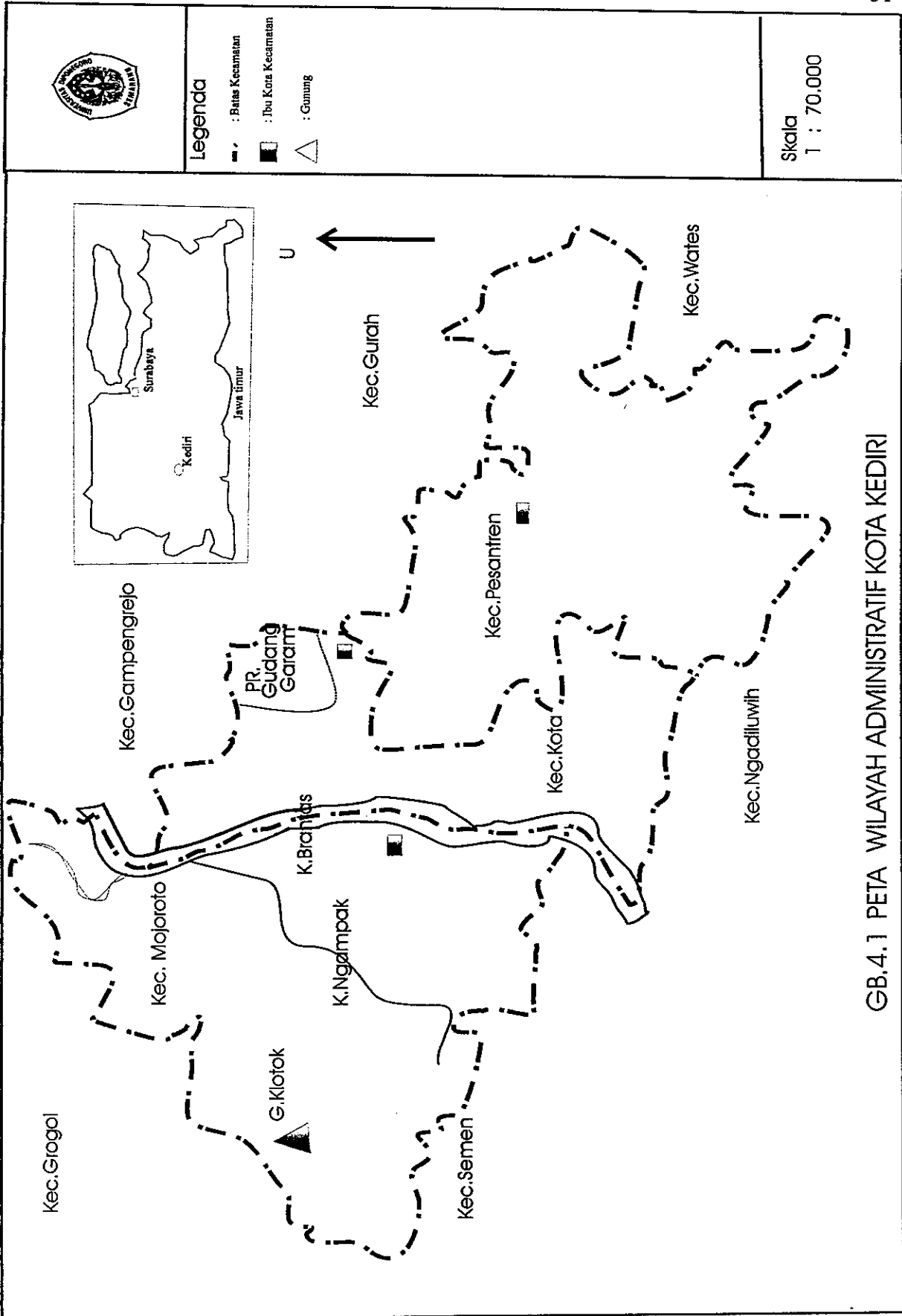
Secara administratif, Kota Kediri terdiri dari 3 Kecamatan dan 46 Desa/Kelurahan dengan wilayah seluas 6.340 ha yang secara keseluruhan merupakan daerah fungsional perkotaan. Luas peruntukan jalan seluas 1,79 km² dan untuk perumahan seluas 2,8 km² (Sumber: Bappeda Kodya Kediri, 1998). Peta wilayah administrasi diperlihatkan pada **gambar 4.1**.

Secara fisik Kota Kediri berada pada ketinggian antara 61-108 m diatas permukaan laut dengan keadaan permukaan tanah datar sampai berbukit. Secara geografis terletak pada 111⁰05'-112⁰03' Lintang Selatan. Sungai Brantas membelah wilayah Kota Kediri menjadi dua bagian, Barat dan Timur. Selain Brantas ada sungai lain, yaitu : sungai Kresek, Parang, Ngampel yang keseluruhannya bermuara ke sungai Brantas.

Berdasarkan hasil sensus penduduk dan data pokok potensi desa tahun 1998 (BPS Kodya Kediri, 1999) penduduk Kota Kediri tercatat sebanyak 236.536 jiwa dengan kepadatan menurut luas wilayah 37 jiwa/ha dan kepadatan menurut luas daerah pemukiman 94 jiwa/ha. Berdasarkan sensus penduduk tahun 1980-1990, laju pertumbuhan penduduk rata-rata 1,19 % per tahun.

Ditinjau dari jumlah rumah di wilayah Kota Kediri, berdasarkan sensus 1980-1990 kerapatan rumah mencapai 1.178,86 per km² untuk kecamatan Mojojoto, 2.183,68 per km² untuk kecamatan kota, dan 1.723,16 km² untuk kecamatan Pesantren. Dari tahun ke tahun, konversi penggunaan lahan dari sawah/tegalan ke penggunaan lain mencapai 2,5869 ha.

Dengan memasukkan nilai tambah PT. Gudang Garam, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kota Kediri tahun 1996 berdasarkan harga konstan tahun 1983 mencapai



GB.4.1 PETA WILAYAH ADMINISTRATIF KOTA KEDIRI

Sumber: Peta Kota Kediri, P1: Karya Pembina Swajaya, tanpa tahun.

Rp. 5.269.204,68 juta (Sumber : BPS Kodya Kediri, 1999). PDRB ini setiap tahun meningkat sekitar 13% untuk tahun pengamatan 1994-1997.

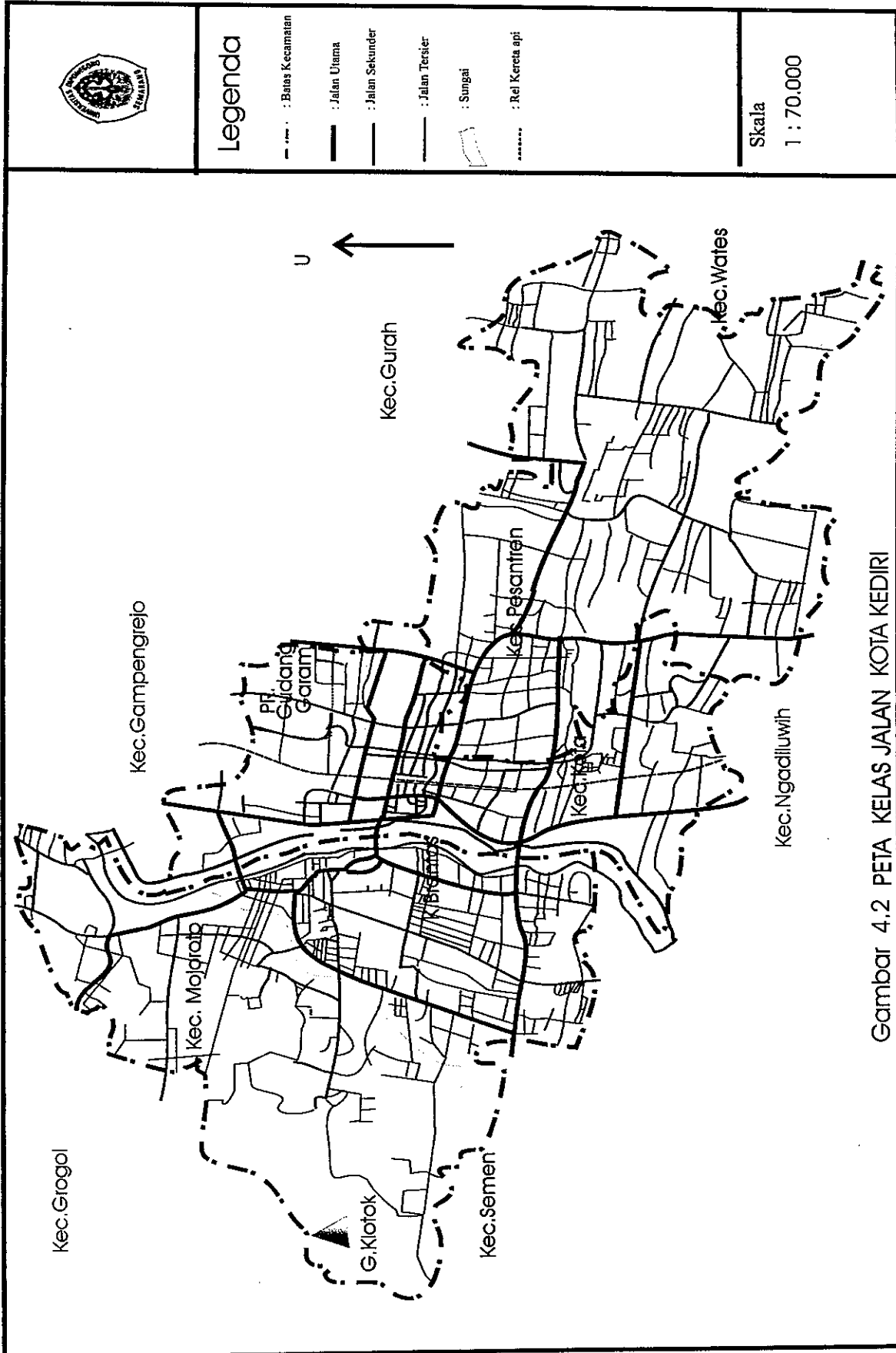
Dari angkatan kerja yang ada, sebagian besar mata pencaharian penduduk adalah pada kegiatan sektor primer seperti pertanian dan industri. Proporsi pegawai negeri yang besar berkaitan dengan fungsi daerah yang berperan sebagai pusat satuan wilayah pengembangan. Sektor kegiatan ekonomi yang dominan di Kota Kediri adalah sektor industri pengolahan, perdagangan/hotel/restoran, dan keuangan/persewaan/jasa perusahaan.

4.3 Angkutan Jalan Penumpang Perkotaan Kota Kediri

Untuk angkutan penumpang, pusat kota merupakan pusat tarikan perjalanan yang cukup besar, sedangkan bangkitan perjalanan terbanyak adalah dari kawasan-kawasan permukiman. Kawasan pendidikan dasar dan menengah sebagian besar berada di wilayah barat, sementara pusat kota merupakan daerah pusat usaha, perkantoran, dan permukiman berada di wilayah timur. Penempatan fasilitas semacam ini membawa akibat tingginya intensitas pergerakan Barat-Timur. Adanya Sungai Brantas yang membelah kota yang membujur pada arah utara-selatan, peran jembatan menjadi sangat besar bagi kelangsungan pemindahan penumpang Kota Kediri.

Jaringan jalan Kota Kediri terdiri dari jaringan jalan primer dan sekunder, dimana jaringan jalan primer sebagian besar membujur ke arah utara-selatan. Jaringan jalan sekunder selain menghubungkan bagian kota utara-selatan, juga mengarah ke timur-barat kota. Penggunaan jalan primer dan sekunder tidak mutlak. Sebagian jalan primer masih difungsikan sebagai jalan sekunder, demikian sebaliknya. Klasifikasi jalan menurut fungsi, dari total panjang jalan 268,38 km, 7,4 km jalan arteri, 14,868 km jalan kolektor, dan 246,38 km jalan lokal (Buku I Program Jangka Menengah P3T Kodya Kediri, 1999, h.5-84). Peta jaringan jalan diperlihatkan pada **gambar 4.2**. Dari jaringan jalan tersebut, sampai dengan tahun 1997 terpasang 1.615 rambu, 30 buah APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas), dan 68,57 km marka jalan.

Di Kota Kediri, ada satu terminal regional dan 8 terminal lokal. Terminal regional tersebut diberi nama Terminal Regional Tamanan yang berada di desa Tamanan yang terletak di sisi barat daya kota yang merupakan terminal bagi bus antar kota antar propinsi dan antar kota dalam propinsi, dan terminal bagi angkutan pedesaan dan mikrolet.



Gambar 4.2 PETA KELAS JALAN KOTA KEDIRI

Sumber : Peta Kota Kediri, PT.Karya Pembina Swajaya,Surabaya,tanpa tahun

Termasuk terminal lokal yaitu : Terminal Selomangleng, Merican, Campurejo, Manisrenggo, Pasar Banjaran, Blabak, Tempurejo, dan Desa Bawang

Angkutan penumpang perkotaan di Kota Kediri dilayani oleh angkutan umum dan pribadi. Angkutan umum yang ada terdiri dari Angkutan Kota (mikrolet), becak, ojek (sepeda motor), dan mobil Taksi. Mobil Taksi tersebut baru beroperasi mulai tahun 1999. Pangsa pasar angkutan umum hanya 29,86% (Buku I Program Jangka Menengah P3T Kodya Kediri, 1999), sehingga moda selain angkutan umum masih mendominasi pelayanan angkutan penumpang di Kota Kediri. Dari moda selain angkutan umum itu jenis kendaraan yang digunakan sebagian besar adalah sepeda motor dengan proporsi 69,8% (Perhitungan Peneliti, 2000).

Angkutan kota berjumlah 56 unit yang terbagi menjadi 6 rute. Ritasi rata-rata per hari berkisar 5-6 rit. Selain angkutan kota ini ada 421 unit mobil penumpang umum (MPU) melayani 6 trayek yang melalui jalan Kota Kediri dengan ritasi per hari 5-6 rit. Tarif angkutan kota ini sekali jalan Rp. 300 untuk umum dan Rp.250 untuk pelajar/mahasiswa sejak 1993, dan naik menjadi Rp.500 untuk penumpang umum dan Rp.300 untuk pelajar/mahasiswa mulai tahun 1998.

Arus lalu lintas Kota Kediri sudah tidak bebas macet. Pada hari-hari puncak dan jam-jam puncak kemacetan sering terjadi terutama di pusat kota (yaitu : Jalan Dhoho, jalan Hayamwuruk, Jl.Brawijaya, Jl.Panglima Sudirman, dan jl. Patimura).

4.3.1 Jalan

Dari gambaran umum mengenai jalan seperti yang telah dikemukakan, perubahan panjang jalan dalam perioda waktu 1 bulan selama 2 tahun diperlihatkan pada tabel 4.1. Karena perioda waktu yang pendek, perubahan panjang jalan belum terjadi.

4.3.2 Kendaraan

Kendaraan untuk angkutan penumpang jalan meliputi : bus, mini bus/sedan, sepeda motor, sepeda, dan becak. Kecuali becak dan bus yang khusus untuk angkutan umum, keseluruhan jenis kendaraan ini dapat dipergunakan untuk kepentingan angkutan pribadi dan umum. Bus dipergunakan sebagai angkutan pribadi untuk keperluan perusahaan atau instansi pemerintah. Perkembangan jumlah kendaraan terdaftar menurut jenis selama 2 tahun untuk perioda bulanan antara Juli 1998 s.d Juni 2000 diperlihatkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.1 Perubahan Panjang Jalan Kota Kediri Tahun 1998-2000

| Bulan | Panjang Jalan Kota(km) | PJ* Pelintasan (km) | PJ DPK I(km) | PJ DPK II(km) | Bulan | Panjang Jalan Kota(km) | PJ Pelintasan (km) | PJ DPK I(km) | PJ DPK II |
|--------|------------------------|---------------------|--------------|---------------|--------|------------------------|--------------------|--------------|-----------|
| Jul-98 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Jul-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Aug-98 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Aug-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Sep-98 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Sep-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Oct-98 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Oct-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Nov-98 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Nov-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Dec-98 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Dec-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Jan-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Jan-00 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Feb-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Feb-00 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Mar-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Mar-00 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Apr-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Apr-00 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| May-99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | May-00 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |
| Jun 99 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 | Jun 00 | 172.83 | 11.965 | 6690 | 8959 |

Sumber : DLLAJD Kota Kediri, 2000

*) PJ : panjang jalan

Tabel 4.2 Jumlah Kendaraan Terdaftar di Kota Kediri Juli 1998 s.d Juni 2000

| No. | Bulan | Jumlah bus (unit) | Jumlah sedan/mini bus (unit) | Jumlah sepeda motor (unit) | Jumlah sepeda (unit) | Jumlah becak (unit) |
|-----|--------|-------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | Jul-98 | 579 | 5373 | 36558 | 39865 | 3000 |
| 2 | Aug-98 | 579 | 5404 | 36805 | 39892 | 3000 |
| 3 | Sep-98 | 579 | 5443 | 37120 | 39908 | 3000 |
| 4 | Oct-98 | 579 | 5492 | 37520 | 39930 | 3000 |
| 5 | Nov-98 | 585 | 5531 | 37766 | 39968 | 3000 |
| 6 | Dec-98 | 585 | 5561 | 38046 | 39989 | 3200 |
| 7 | Jan-99 | 585 | 5610 | 38270 | 40011 | 3200 |
| 8 | Feb-99 | 585 | 5650 | 38725 | 40031 | 3200 |
| 9 | Mar-99 | 585 | 5702 | 39089 | 40064 | 3200 |
| 10 | Apr-99 | 585 | 5741 | 39554 | 40091 | 3200 |
| 11 | May-99 | 585 | 5783 | 39952 | 40126 | 3450 |
| 12 | Jun-99 | 585 | 5832 | 40237 | 40159 | 3450 |
| 13 | Jul-99 | 585 | 5871 | 40786 | 40197 | 3450 |
| 14 | Aug-99 | 585 | 5921 | 41210 | 40224 | 3450 |
| 15 | Sep-99 | 585 | 5950 | 41580 | 40242 | 3450 |
| 16 | Oct-99 | 596 | 6004 | 41954 | 40273 | 3450 |
| 17 | Nov-99 | 596 | 6054 | 42340 | 40300 | 3600 |
| 18 | Dec-99 | 596 | 6102 | 42789 | 40340 | 3600 |
| 19 | Jan-00 | 596 | 6146 | 43168 | 40359 | 3600 |
| 20 | Feb-00 | 586 | 6164 | 43556 | 40371 | 3600 |
| 21 | Mar-00 | 596 | 6235 | 44010 | 40396 | 3600 |
| 22 | Apr-00 | 596 | 6278 | 44410 | 40421 | 3600 |
| 23 | May-00 | 596 | 6328 | 44816 | 40441 | 3600 |
| 24 | Jun-00 | 596 | 6371 | 45582 | 40473 | 3600 |

Sumber :DLLAJD Kota Kediri,2000

Dari kendaraan terdaftar tersebut, jumlah yang dipergunakan untuk angkutan umum penumpang perkotaan diperlihatkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3: Jumlah Kendaraan Dipergunakan Untuk Angkutan Umum

| No. | Bulan | Jumlah becak (unit) | Jumlah taksi (unit) | Jumlah Mikrolet (unit) | Jumlah ojek (unit) |
|-----|--------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| 1 | Jul-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 |
| 2 | Aug-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 |
| 3 | Sep-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 |
| 4 | Oct-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 |
| 5 | Nov-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 |
| 6 | Dec-98 | 3200 | 0 | 56 | 840 |
| 7 | Jan-99 | 3200 | 0 | 56 | 840 |
| 8 | Feb-99 | 3200 | 0 | 56 | 840 |
| 9 | Mar-99 | 3200 | 0 | 56 | 875 |
| 10 | Apr-99 | 3200 | 0 | 56 | 875 |
| 11 | May-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 |
| 12 | Jun-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 |
| 13 | Jul-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 |
| 14 | Aug-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 |
| 15 | Sep-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 |
| 16 | Oct-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 |
| 17 | Nov-99 | 3600 | 0 | 56 | 875 |
| 18 | Dec-99 | 3600 | 0 | 56 | 875 |
| 19 | Jan-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 |
| 20 | Feb-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 |
| 21 | Mar-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 |
| 22 | Apr-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 |
| 23 | May-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 |
| 24 | Jun-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 |

Sumber :DLLAJD Kota Kediri,2000

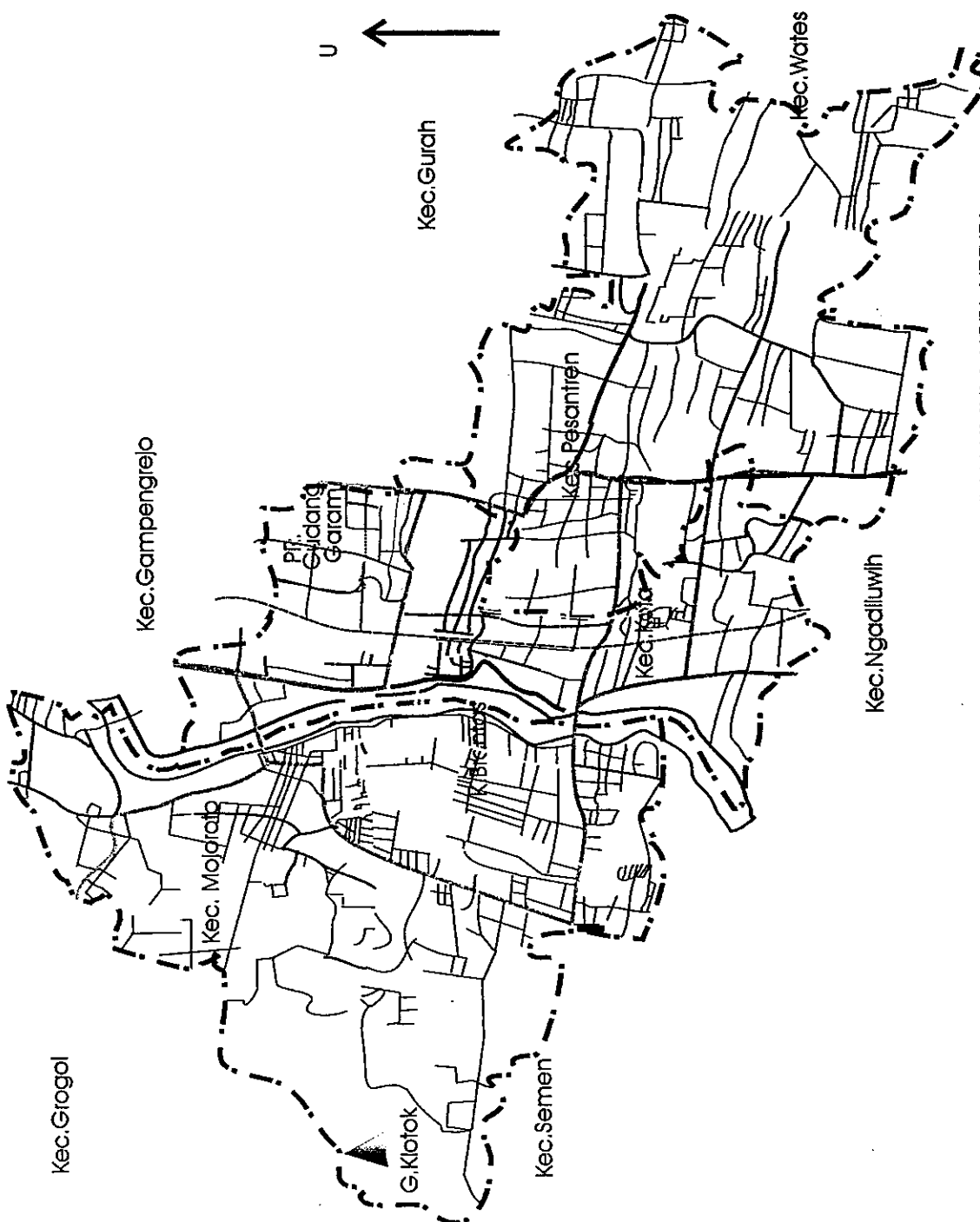
4.3.3 Terminal

Dari keseluruhan terminal, ada 3 terminal yang secara fisik dibangun untuk memenuhi fungsi terminal yaitu : Terminal Regional Tamanan, Terminal Lokal Selomangleng, dan Terminal Lokal Tempurejo. Selain ketiga terminal tersebut, secara fisik belum terlihat ada tidaknya terminal. Walaupun begitu, secara fungsional dalam arti sebagai awal/akhir perjalanan penumpang perkotaan dan tempat pertemuan berbagai kepentingan perjalanan, terminal-terminal tersebut sudah ada. Sesuai dengan hirarkinya, terminal tamanan merupakan tempat pertemuan keseluruhan jenis kendaraan angkutan umum. Lokasi terminal-terminal tersebut diperlihatkan pada **gambar 4.3**.

4.3.4 Angkutan Umum

Jenis-jenis kendaraan yang dipergunakan secara khusus untuk kepentingan angkutan umum perkotaan kota Kediri telah dikemukakan pada tabel 4.3. Selain dari yang telah dikemukakan itu, angkutan umum antar kota seperti bus dan mini bus juga memiliki pangsa pasar tersendiri dalam memenuhi pelayanan angkutan umum di kota Kediri. Sebagai gambaran mengenai daerah pelayanan berbagai jenis angkutan umum itu, pada gambar 4.4 diperlihatkan rute perjalanan berbagai jenis angkutan umum Kota Kediri.

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> — : Rute bus/mini bus & Angkot - - - : rute mini bus/angkot — : Rute angkot - - - : Rute mini bus/coolt | <p>Skala 1 : 70,000</p> |
|---|--|-----------------------------|



GB. 4.4 PETA RUTE ANGKUTAN UMUM KOTA KEDIRI

Sumber : Peta Kota Kediri, PT. Karya Pembina Swajaya, Surabaya, tanpa tahun Dan survei peneliti, 2000.

Dari perspektif masyarakat/pemerintah, angkutan umum ini tidak hanya dilihat dari ketersediaannya seperti yang telah dikemukakan pada data umum untuk angkutan penumpang perkotaan, akan tetapi juga perlu diketahui daya tarik dari sisi usaha komersial dan penyerapan tenaga kerja. Untuk usaha komersial, daya tarik angkutan umum penumpang perkotaan kota Kediri, terutama untuk jenis mikrolet, secara *time series* diperlihatkan pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 untuk penyerapan tenaga kerja .

Tabel 4.4 Daya tarik komersial usaha angkutan umum(mikrolet)

| No. | Bulan | Penerimaan Usaha Angkutan Umum/unit/bulan (Rp.000) | Pengeluaran Usaha Angkutan Umum/Unit/bulan(Rp.000) | Investasi Angkutan Umum/unit (Rp.000) |
|-----|--------|--|--|---------------------------------------|
| 1 | Jul-98 | 1480 | 1051 | 35000 |
| 2 | Aug-98 | 2040 | 1359 | 35000 |
| 3 | Sep-98 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 4 | Oct-98 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 5 | Nov-98 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 6 | Dec-98 | 2050 | 1400 | 35000 |
| 7 | Jan-99 | 2050 | 1400 | 35000 |
| 8 | Feb-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 9 | Mar-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 10 | Apr-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 11 | May-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 12 | Jun-99 | 1480 | 1051 | 35000 |
| 13 | Jul-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 14 | Aug-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 15 | Sep-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 16 | Oct-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 17 | Nov-99 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 18 | Dec-99 | 2000 | 1337 | 35000 |
| 19 | Jan-00 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 20 | Feb-00 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 21 | Mar-00 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 22 | Apr-00 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 23 | May-00 | 1850 | 1254 | 35000 |
| 24 | Jun-00 | 1500 | 1060 | 35000 |

Sumber:DLAJD Kota Kediri,2000

4.3.5 Lalu Lintas Kota Kediri

Data lalu lintas kota meliputi jumlah pergerakan penumpang per hari, panjang pergerakan penumpang rata-rata per hari, aliran kendaraan rata-rata per hari, aliran kendaraan pada jam puncak per jam, prosentase kendaraan sepenuhnya melintas, kecepatan rata-rata pada jam puncak di daerah pusat kegiatan (DPK), dan jumlah kejadian kecelakaan. Data yang diperoleh diperlihatkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.5 Penyerapan Lapangan Kerja Angkutan Umum Penumpang Perkotaan Kota Kediri

| No. | Bulan | Tukang becak(orang) | Sopir taksi (orang) | Sopir Mikrolet (orang) | Tukang ojek (orang) | Jumlah (org) |
|-----|--------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|--------------|
| 1 | Jul-98 | 3000 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 2 | Aug-98 | 3000 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 3 | Sep-98 | 3000 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 4 | Oct-98 | 3000 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 5 | Nov-98 | 3000 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 6 | Dec-98 | 3200 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 7 | Jan-99 | 3200 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 8 | Feb-99 | 3200 | 0 | 112 | 840 | 3952 |
| 9 | Mar-99 | 3200 | 0 | 112 | 875 | 4187 |
| 10 | Apr-99 | 3200 | 0 | 112 | 875 | 4187 |
| 11 | May-99 | 3450 | 0 | 112 | 875 | 4437 |
| 12 | Jun-99 | 3450 | 0 | 112 | 875 | 4437 |
| 13 | Jul-99 | 3450 | 0 | 112 | 875 | 4437 |
| 14 | Aug-99 | 3450 | 0 | 112 | 875 | 4437 |
| 15 | Sep-99 | 3450 | 0 | 112 | 875 | 4437 |
| 16 | Oct-99 | 3450 | 0 | 112 | 875 | 4437 |
| 17 | Nov-99 | 3600 | 0 | 112 | 875 | 4587 |
| 18 | Dec-99 | 3600 | 0 | 112 | 875 | 4587 |
| 19 | Jan-00 | 3600 | 40 | 112 | 875 | 4627 |
| 20 | Feb-00 | 3600 | 40 | 112 | 875 | 4627 |
| 21 | Mar-00 | 3600 | 40 | 112 | 875 | 4627 |
| 22 | Apr-00 | 3600 | 40 | 112 | 875 | 4627 |
| 23 | May-00 | 3600 | 40 | 112 | 875 | 4627 |
| 24 | Jun-00 | 3600 | 40 | 112 | 875 | 4627 |

Sumber: DLLAJD Kota Kediri, 2000

4.3.6 Penunjang Kelancaran dan Keselamatan Lalu Lintas

Termasuk penunjang kelancaran lalu lintas adalah penyediaan/pemeliharaan marka jalan, rambu lalu lintas, APILL, pelatihan mengemudi, sumbangan dana wajib kecelakaan lalu lintas jalan (SDWKLLJ), dan jasa raharja. Untuk lebih sederhananya, upaya sebagai penunjang kelancaran lalu lintas untuk pemeliharaan/penyediaan marka jalan, rambu lalu lintas, dan APILL diperlihatkan oleh besarnya realisasi dana untuk pemeliharaan jaringan jalan. Realisasi dana untuk pemeliharaan jaringan jalan tersebut secara periodik diperlihatkan pada tabel 4.7. Untuk data jumlah pelatih mengemudi, SDWKLLJ, dan jasa raharja diperlihatkan pada tabel 4.8

Tabel 4.6 Data Lalu lintas kota Kediri

| No | Bulan | J.perge.pe num/hari (pnp/hari) | Panjang Pergerakan Penumpang rerata/hari (km/pnp/hr) | Flow rerata/h ari(smp/ jam) | Flow jam puncak (smp/jam) | Prosentase 100% Melintas | Kecepatan Jam puncak DPK I (km/jam) | Kecepatan Jam puncak DPK II (km/jam) | Jumlah.kej. Celaka (kali) |
|----|--------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|---|------------------------------|
| 1 | Jul-98 | 235161 | 23 | 1314 | 895.2 | 5.5 | 9.6 | 15.9 | 4 |
| 2 | Aug-98 | 235103 | 23 | 1312 | 950 | 5.32 | 10.2 | 17 | 5 |
| 3 | Sep-98 | 235012 | 21 | 1312 | 1012.8 | 4.92 | 10.9 | 16 | 6 |
| 4 | Oct-98 | 235084 | 21 | 1313 | 895.2 | 4.83 | 9.6 | 14 | 0 |
| 5 | Nov-98 | 235173 | 22 | 1315 | 1060 | 4.16 | 11.4 | 15 | 3 |
| 6 | Dec-98 | 235222 | 20 | 1315 | 1012 | 4.11 | 10.9 | 14 | 1 |
| 7 | Jan-99 | 235445 | 20 | 1315 | 895.2 | 5.41 | 9.6 | 13 | 2 |
| 8 | Feb-99 | 235565 | 19 | 1316 | 1290 | 5.22 | 13.9 | 17 | 6 |
| 9 | Mar-99 | 235424 | 21 | 1317 | 950 | 5.22 | 10.2 | 15 | 4 |
| 10 | Apr-99 | 235547 | 18 | 1318 | 1060 | 5.41 | 11.4 | 14 | 3 |
| 11 | May-99 | 235913 | 19 | 1318 | 1012 | 4.94 | 10.9 | 17 | 2 |
| 12 | Jun-99 | 236049 | 19 | 1319 | 950 | 4.7 | 10.2 | 14 | 3 |
| 13 | Jul-99 | 236109 | 21 | 1321 | 1012 | 4.78 | 10.9 | 16 | 2 |
| 14 | Aug-99 | 236279 | 21 | 1319 | 1275.6 | 5.33 | 13.7 | 15 | 1 |
| 15 | Sep-99 | 236489 | 21 | 1321 | 1290 | 4.93 | 13.9 | 14 | 1 |
| 16 | Oct-99 | 236545 | 20 | 1321 | 852 | 4.7 | 10.2 | 16 | 3 |
| 17 | Nov-99 | 236617 | 19 | 1322 | 950 | 4.98 | 9.2 | 14 | 1 |
| 18 | Dec-99 | 236749 | 21 | 1322 | 1060 | 5.37 | 11.4 | 18 | 0 |
| 19 | Jan-00 | 236821 | 21 | 1322 | 1012 | 5.26 | 10.9 | 19 | 0 |
| 20 | Feb-00 | 236856 | 23 | 1323 | 895 | 5.32 | 9.6 | 15 | 2 |
| 21 | Mar-00 | 237035 | 25 | 1324 | 950 | 5.19 | 10.2 | 16 | 0 |
| 22 | Apr-00 | 237105 | 24 | 1324 | 1075 | 4.23 | 11.6 | 15 | 0 |
| 23 | May-00 | 237198 | 25 | 1325 | 1308 | 5.22 | 14 | 14 | 0 |
| 24 | Jun-00 | 237587 | 25 | 1325 | 895 | 5.32 | 9.6 | 13 | 0 |

Sumber : DLLAJD Kota Kediri, 2000

Tabel 4.7 Realisasi Dana Pemeliharaan Jaringan Jalan dan Kelengkapannya

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bulan | Jul-98 | Ag-98 | Se-98 | Ok-98 | No-98 | De-98 | Jan-99 | Fe-99 | Ma-99 | Ap-99 | Me-99 | Jn-99 |
| Realisasi Dana(Rp.000) | 2000 | 2980 | 2750 | 2950 | 3945 | 3833 | 3362 | 4745 | 4890 | 4759 | 4850 | 4980 |
| Bulan | Jul-99 | Ag-99 | Se-99 | Ok-99 | No-99 | De-99 | Jan-00 | Fe-00 | Ma-00 | Ap-00 | Me-00 | Jn-00 |
| Realisasi Dana(Rp.000) | 4750 | 4876 | 4666 | 4745 | 4850 | 4980 | 4325 | 4228 | 4445 | 4335 | 4834 | 4834 |

Sumber : DLLAJD Kota Kediri, 2000

Tabel 4.8 SDWKLLJ, Jasa Raharja, dan Jumlah Pelatih Mengemudi

| No | Bulan | SDWKLLJ (Rp.000) | Jasa Raharja (Rp.000) | Jumlah Pelatih Mengemudi (org) |
|----|--------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Jul-98 | 51684 | 3808 | 2 |
| 2 | Aug-98 | 52008 | 3808 | 2 |
| 3 | Sep-98 | 52421 | 3808 | 2 |
| 4 | Oct-98 | 52943 | 3808 | 2 |
| 5 | Nov-98 | 53303 | 3841 | 2 |
| 6 | Dec-98 | 53658 | 3841 | 2 |
| 7 | Jan-99 | 54005 | 3841 | 2 |
| 8 | Feb-99 | 54559 | 3841 | 2 |
| 9 | Mar-99 | 55054 | 3841 | 2 |
| 10 | Apr-99 | 55616 | 3841 | 2 |
| 11 | May-99 | 56119 | 3841 | 2 |
| 12 | Jun-99 | 56377 | 3841 | 2 |
| 13 | Jul-99 | 57173 | 3841 | 4 |
| 14 | Aug-99 | 57722 | 3841 | 4 |
| 15 | Sep-99 | 58165 | 3841 | 4 |
| 16 | Oct-99 | 58703 | 3901 | 4 |
| 17 | Nov-99 | 59214 | 3901 | 4 |
| 18 | Dec-99 | 59634 | 3901 | 4 |
| 19 | Jan-00 | 60705 | 3901 | 4 |
| 20 | Feb-00 | 60705 | 3901 | 4 |
| 21 | Mar-00 | 61336 | 3901 | 4 |
| 22 | Apr-00 | 61844 | 3901 | 4 |
| 23 | May-00 | 62375 | 3901 | 4 |
| 24 | Jun-00 | 63099 | 3901 | 4 |

Sumber : DLLAJD Kediri, 2000

4.4 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

PDRB yang diperlihatkan disini tidak mengikutkan PT.Gudang Garam. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari bias data yang menyolok. Dengan memasukkan PT.Gudang Garam, PDRB per kapita penduduk Kota Kediri pada tahun 1996 mencapai lebih dari 20 juta per tahun. Keadaan demikian tidak tercermin pada kehidupan sehari-hari penduduk Kota Kediri. Secara periodik selama 2 tahun, besarnya PDRB kota Kediri diperlihatkan pada tabel 4.9.

4.5 Penduduk

Jumlah penduduk dan perkembangannya selama perioda Juli 1998 s.d Juni 2000 diperlihatkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 PDRB dan Penduduk Kota Kediri dari Juli 1998-Juni 2000

| No. | Bulan | PDRB(Rp.jt) | Jumlah penduduk(jiwa) | No. | Bulan | PDRB(Rp.jt) | Jumlah penduduk(jiwa) |
|-----|--------|-------------|-----------------------|-----|--------|-------------|-----------------------|
| 1 | Jul-98 | 3653554 | 235036 | 13 | Jul-99 | 4111497 | 236005 |
| 2 | Aug-98 | 3691709 | 235112 | 14 | Aug-99 | 4149658 | 236087 |
| 3 | Sep-98 | 3729877 | 235190 | 15 | Sep-99 | 4187813 | 236162 |
| 4 | Oct-98 | 3768042 | 235261 | 16 | Oct-99 | 4225980 | 236243 |
| 5 | Nov-98 | 3806203 | 235342 | 17 | Nov-99 | 4264142 | 236321 |
| 6 | Dec-98 | 3844363 | 235429 | 18 | Dec-99 | 4302305 | 236408 |
| 7 | Jan-99 | 3822525 | 235512 | 19 | Jan-00 | 4340461 | 236490 |
| 8 | Feb-99 | 3920681 | 235601 | 20 | Feb-00 | 4378627 | 236570 |
| 9 | Mar-99 | 3858835 | 235685 | 21 | Mar-00 | 4416790 | 236652 |
| 10 | Apr-99 | 3997008 | 235761 | 22 | Apr-00 | 4454950 | 236735 |
| 11 | May-99 | 4035172 | 235846 | 23 | May-00 | 4493115 | 236819 |
| 12 | Jun-99 | 4073335 | 235920 | 24 | Jun-00 | 4661157 | 236895 |

Sumber : Biro Pusat Statistik kota Kediri , 2000

4.6 Permukiman

Untuk angkutan penumpang, permukiman ini menjadi pusat bangkitan perjalanan pada keberangkatan dan menjadi daerah tarikan pada kepulangan perjalanan. Perhatian daerah pemukiman untuk daerah pusat kegiatan menjadi penting karena disini ada tawar menawar antara bermukim di daerah pusat kegiatan atau melakukan perjalanan. Karena itu data yang diperlihatkan disini meliputi luas daerah pemukiman secara keseluruhan, daerah pemukiman di daerah pusat kegiatan I , dan daerah pusat kegiatan II. Data-data tersebut untuk perubahan selama perioda Juni 1998-juni 2000 diperlihatkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Luas Daerah Permukiman Perioda Juli 1998-Juni 2000

| Bulan | Luas permukiman (10000 m ²) | Luas Permukiman DPK I (00 m ²) | Luas Permukiman DPK II (00 m ²) | Bulan | Luas Permukiman (10000 m ²) | Luas Permukiman DPK I (00 m ²) | Luas Permukiman DPK II (00 m ²) |
|--------|---|--|---|--------|---|--|---|
| Jul-98 | 2299.2 | 12483 | 8573 | Jul-99 | 2330.85 | 12483 | 8573 |
| Aug-98 | 2301.82 | 12483 | 8573 | Aug-99 | 2333.51 | 12483 | 8573 |
| Sep-98 | 2304.45 | 12483 | 8573 | Sep-99 | 2336.17 | 12483 | 8573 |
| Oct-98 | 2307.07 | 12483 | 8573 | Oct-99 | 2338.83 | 12483 | 8573 |
| Nov-98 | 2309.7 | 12483 | 8573 | Nov-99 | 2341.5 | 12483 | 8573 |
| Dec-98 | 2312.34 | 12483 | 8573 | Dec-99 | 2344.17 | 12483 | 8573 |
| Jan-99 | 2314.97 | 12483 | 8573 | Jan-00 | 2346.84 | 12483 | 8573 |
| Feb-99 | 2317.61 | 12483 | 8573 | Feb-00 | 2349.51 | 12483 | 8573 |
| Mar-99 | 2320.25 | 12483 | 8573 | Mar-00 | 2352.19 | 12483 | 8573 |
| Apr-99 | 2322.9 | 12483 | 8573 | Apr-00 | 2354.87 | 12483 | 8573 |
| May-99 | 2325.55 | 12483 | 8573 | May-00 | 2357.56 | 12483 | 8573 |
| Jun-99 | 2328.2 | 12483 | 8573 | Jun-00 | 2360.25 | 12483 | 8573 |

Sumber : DLLAJD Kediri,2000

4.7 Data Bukan *Time Series*

Data bukan time series yang diperlukan untuk perhitungan meliputi :biaya perjalanan angkutan pribadi, dan biaya sewa rumah.

1. Biaya perjalanan angkutan pribadi :

- mobil : Rp.4000/orang/hari
- sepeda motor :Rp.2000/orang/hari
- sepeda :Rp.500/orang/hari

Sumber : DLLAJD Kota Kediri, 2000.

2. Biaya Sewa Rumah:

-Sebelum bulan Nopember 1999 Rp.30000/m²/th untuk DPK I dan Rp.60.000/m²/th untuk DPK II.

-Bulan Nopember 1999 s.d Juni 2000 Rp.40.000/m²/th untuk DPK I dan Rp.70.000/m²/th untuk DPK II.

DPK I meliputi Jl.Hayam Wuruk dan Jl.Brawijaya;DPK II meliputi Jl Dhoho,Jl.Panglima Sudirman dan Jl . Patimura

Sumber : Survei Peneliti, 2000.

4.8 Pengolahan Data Awal

Pengolahan data awal ini dimaksudkan sebagai persiapan untuk pemasukan data Analisis Korelasi Kanonik. Pada pengolahan ini nilai-nilai variabel analisis(variabel kriteria dan variabel penentu) didapatkan dari data yang dapat dikumpulkan. Untuk mendapatkan nilai-nilai variabel itu digunakan rumusan seperti yang telah dikemukakan pada tabel 3.3 untuk variabel kriteria dan tabel 3.4 untuk variabel penentu. Worksheet yang digunakan adalah Excel. Penjelasan mengenai metoda perhitungan beserta hasilnya diperlihatkan pada paragraf-paragraf berikut. Keterangan mengenai simbol-simbol yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.3 untuk variabel analisis , tabel 3.6 untuk simbol-simbol data, dan tabel 3.7 untuk rumus perhitungannya.

4.8.1 Variabel Kriteria Y_1

Rumus yang diperlihatkan pada tabel 3.7 untuk mendapatkan Y_1 , yaitu : rasio volume pemindahan penumpang/kendaraan (pnp-km/smp), menggunakan data kerapatan lalu lintas (γ_{62}) dan kecepatan pergerakan kendaraan rata-rata (γ_{13}). Dalam perhitungan ini

langsung digunakan nilai hasil perkalian kedua data tersebut yang merupakan aliran kendaraan rata-rata. Nilai data untuk perhitungan dan hasil perhitungannya diperlihatkan pada tabel 4.11. Pemilihan waktu 16 jam dengan pertimbangan waktu efektif antara jam 5⁰⁰ s.d 21.⁰⁰.

4.8.2 Variabel Kriteria Y_2

Jenis angkutan umum yang ada adalah: 1. becak, 2. taksi, 3. mikrolet, 4. ojek/sepeda motor. Sesuai data yang diperoleh, penyerapan lapangan kerja per hari untuk becak = 1/unit, taksi = 2 orang/unit, mikrolet = 2 orang /unit, dan ojek = 1 orang/unit. Data perhitungan dan hasil perhitungan mengikuti rumus seperti yang telah dikemukakan diperlihatkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.11 Mendapatkan Y_1

| No | Bulan | Y_{11} | Y_{12} | $Y_{62} * Y_{13}$ | Y_1 |
|----|--------|----------|----------|-------------------|-------|
| 1 | Jul-98 | 235161 | 23 | 1314 | 257.3 |
| 2 | Aug-98 | 235103 | 23 | 1312 | 257.6 |
| 3 | Sep-98 | 235012 | 21 | 1312 | 235.1 |
| 4 | Oct-98 | 235084 | 21 | 1313 | 235 |
| 5 | Nov-98 | 235173 | 22 | 1315 | 245.9 |
| 6 | Dec-98 | 235222 | 20 | 1315 | 223.6 |
| 7 | Jan-99 | 235445 | 20 | 1315 | 223.8 |
| 8 | Feb-99 | 235565 | 19 | 1316 | 212.6 |
| 9 | Mar-99 | 235424 | 21 | 1317 | 234.6 |
| 10 | Apr-99 | 235547 | 18 | 1318 | 201.1 |
| 11 | May-99 | 235913 | 19 | 1318 | 212.6 |
| 12 | Jun-99 | 236049 | 19 | 1319 | 212.5 |
| 13 | Jul-99 | 236109 | 21 | 1321 | 234.6 |
| 14 | Aug-99 | 236279 | 21 | 1319 | 235.1 |
| 15 | Sep-99 | 236489 | 21 | 1321 | 235 |
| 16 | Oct-99 | 236545 | 20 | 1321 | 223.8 |
| 17 | Nov-99 | 236617 | 19 | 1322 | 212.5 |
| 18 | Dec-99 | 236749 | 21 | 1322 | 235 |
| 19 | Jan-00 | 236821 | 21 | 1322 | 235.1 |
| 20 | Feb-00 | 236856 | 23 | 1323 | 257.4 |
| 21 | Mar-00 | 237035 | 25 | 1324 | 279.7 |
| 22 | Apr-00 | 237105 | 24 | 1324 | 268.6 |
| 23 | May-00 | 237198 | 25 | 1325 | 279.7 |
| 24 | Jun-00 | 237587 | 25 | 1325 | 280.2 |

Sumber :Perhitungan Peneliti,2000

Tabel 4.12: Mendapatkan Y_2

| No. | Bulan | $Y_{21(1)}$ | $Y_{21(2)}$ | $Y_{21(3)}$ | $Y_{21(4)}$ | Y_2 |
|-----|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 1 | Jul-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 | 3952 |
| 2 | Aug-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 | 3952 |
| 3 | Sep-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 | 3952 |
| 4 | Oct-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 | 3952 |
| 5 | Nov-98 | 3000 | 0 | 56 | 840 | 3952 |
| 6 | Dec-98 | 3200 | 0 | 56 | 840 | 4152 |
| 7 | Jan-99 | 3200 | 0 | 56 | 840 | 4152 |
| 8 | Feb-99 | 3200 | 0 | 56 | 840 | 4152 |
| 9 | Mar-99 | 3200 | 0 | 56 | 875 | 4187 |
| 10 | Apr-99 | 3200 | 0 | 56 | 875 | 4187 |
| 11 | May-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 | 4437 |
| 12 | Jun-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 | 4437 |
| 13 | Jul-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 | 4437 |
| 14 | Aug-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 | 4437 |
| 15 | Sep-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 | 4437 |
| 16 | Oct-99 | 3450 | 0 | 56 | 875 | 4437 |
| 17 | Nov-99 | 3600 | 0 | 56 | 875 | 4587 |
| 18 | Dec-99 | 3600 | 0 | 56 | 875 | 4587 |
| 19 | Jan-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 | 4627 |
| 20 | Feb-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 | 4627 |
| 21 | Mar-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 | 4627 |
| 22 | Apr-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 | 4627 |
| 23 | May-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 | 4627 |
| 24 | Jun-00 | 3600 | 20 | 56 | 875 | 4627 |

Sumber :Perhitungan Peneliti,2001

4.8.3 Mendapatkan $Y_3, Y_4,$ dan Y_5

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan masing-masing variabel ini mengikuti tabel 3.7. Hasil perhitungan variabel-variabel ini diperlihatkan pada tabel 4.13.

4.8.4 Mendapatkan $X_{1,2, dan 3}$

Untuk jumlah kendaraan terdaftar dalam satuan mobil penumpang (smp) x_i , indeks untuk satuan unit kendaraan ,1: bus, 2: sedan/mini bus, 3.Sepeda motor, dan 4 sepeda. Seluruh variabel ini perhitungannya mengikuti rumus seperti yang diperlihatkan pada tabel 3.7. Nilai variabel yang diperoleh diperlihatkan pada tabel 4.14.

4.8.5 Mendapatkan Variabel $X_{4,5, dan 6}$

Untuk luas pemukiman, indeks 1 untuk pemukiman daerah pusat kegiatan I dan 2 untuk pemukiman daerah pusat kegiatan II. Perhitungan seluruh variabel mengikuti rumus seperti yang telah diperlihatkan. Adapun hasil perhitungan dan data-data untuk perhitungannya diperlihatkan pada tabel 4.15.

Tabel 4.13 : Mendapatkan $Y_3, Y_4,$ dan Y_5

| No | Bl | Y_{3t} | Y_{1t} | Y_{12} | Y_3 | Y_{4t} | Y_{42} | Y_{43} (α_{ij}) | Y_4 | $Y_{5t(1)}$ | $Y_{5t(1)}$ | $Y_{5t(2)}$ | $Y_{5t(2)}$ | Y_5 |
|----|-------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-------------------------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 1 | 7-98 | 4 | 235161 | 23 | 0.074 | 1480 | 1051 | 35 | 1.226 | 6690 | 9.6 | 8959 | 15.9 | 13 |
| 2 | 8-98 | 5 | 235103 | 23 | 0.092 | 2040 | 1359 | 35 | 1.946 | 6690 | 10.2 | 8959 | 17 | 14 |
| 3 | 9-98 | 6 | 235012 | 21 | 0.122 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.9 | 8959 | 16 | 14 |
| 4 | 10-98 | 0 | 235084 | 21 | 0 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 9.6 | 8959 | 14 | 12 |
| 5 | 11-98 | 3 | 235173 | 22 | 0.058 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 11.4 | 8959 | 15 | 13 |
| 6 | 12-98 | 1 | 235222 | 20 | 0.021 | 2050 | 1400 | 35 | 1.857 | 6690 | 10.9 | 8959 | 14 | 13 |
| 7 | 1-99 | 2 | 235445 | 20 | 0.042 | 2050 | 1400 | 35 | 1.857 | 6690 | 9.6 | 8959 | 13 | 12 |
| 8 | 2-99 | 6 | 235565 | 19 | 0.134 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 13.9 | 8959 | 17 | 16 |
| 9 | 2-99 | 4 | 235424 | 21 | 0.081 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.2 | 8959 | 15 | 13 |
| 10 | 4-99 | 3 | 235547 | 18 | 0.071 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 11.4 | 8959 | 14 | 13 |
| 11 | 5-99 | 2 | 235913 | 19 | 0.045 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.9 | 8959 | 17 | 14 |
| 12 | 6-99 | 3 | 236049 | 19 | 0.067 | 1480 | 1051 | 35 | 1.226 | 6690 | 10.2 | 8959 | 14 | 12 |
| 13 | 7-99 | 2 | 236109 | 21 | 0.04 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.9 | 8959 | 16 | 14 |
| 14 | 8-99 | 1 | 236279 | 21 | 0.02 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 13.7 | 8959 | 15 | 14 |
| 15 | 9-99 | 1 | 236489 | 21 | 0.02 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 13.9 | 8959 | 14 | 14 |
| 16 | 10-99 | 3 | 236545 | 20 | 0.063 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.2 | 8959 | 16 | 14 |
| 17 | 11-99 | 1 | 236617 | 19 | 0.022 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 9.2 | 8959 | 14 | 12 |
| 18 | 12-99 | 0 | 236749 | 21 | 0 | 2000 | 1337 | 35 | 1.894 | 6690 | 11.4 | 8959 | 18 | 15 |
| 19 | 1-00 | 0 | 236821 | 21 | 0 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.9 | 8959 | 19 | 16 |
| 20 | 2-00 | 2 | 236856 | 23 | 0.037 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 9.6 | 8959 | 15 | 13 |
| 21 | 3-00 | 0 | 237035 | 25 | 0 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 10.2 | 8959 | 16 | 14 |
| 22 | 4-00 | 0 | 237105 | 24 | 0 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 11.6 | 8959 | 15 | 14 |
| 23 | 5-00 | 0 | 237198 | 25 | 0 | 1850 | 1254 | 35 | 1.703 | 6690 | 14 | 8959 | 14 | 14 |
| 24 | 6-00 | 0 | 237587 | 25 | 0 | 1500 | 1060 | 35 | 1.257 | 6690 | 9.6 | 8959 | 13 | 12 |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

Tabel 4.14: Mendapatkan $X_{1,2}$ dan 3

| No | Bulan | $X_{1(t)}$ | $X_{1(t)}$ | $X_{1(t)}$ | $X_{1(t)}$ | X_1 | Y_{6t} | X_{2t} | X_{2t} | X_2 | $X_{3t(1)}$ | $X_{3t(2)}$ | $X_{3t(3)}$ | Y_{12} | X_3 |
|----|--------|------------|------------|------------|------------|-------|----------|----------|----------|-------|-------------|-------------|-------------|----------|-------|
| 1 | Jul-98 | 579 | 5373 | 36558 | 39865 | 29127 | 173 | 11.965 | 5.5 | 0.013 | 5373 | 36558 | 39865 | 23 | 71.5 |
| 2 | Aug-98 | 579 | 5404 | 36805 | 39892 | 29262 | 173 | 11.965 | 5.32 | 0.013 | 5404 | 36805 | 39892 | 23 | 71.6 |
| 3 | Sep-98 | 579 | 5443 | 37120 | 39908 | 29431 | 173 | 11.965 | 4.92 | 0.014 | 5443 | 37120 | 39908 | 21 | 78.5 |
| 4 | Oct-98 | 579 | 5492 | 37520 | 39930 | 29644 | 173 | 11.965 | 4.83 | 0.014 | 5492 | 37520 | 39930 | 21 | 78.6 |
| 5 | Nov-98 | 585 | 5531 | 37766 | 39968 | 29801 | 173 | 11.965 | 4.16 | 0.017 | 5531 | 37766 | 39968 | 22 | 75.1 |
| 6 | Dec-98 | 585 | 5561 | 38046 | 39989 | 29947 | 173 | 11.965 | 4.11 | 0.017 | 5561 | 38046 | 39989 | 20 | 82.7 |
| 7 | Jan-99 | 585 | 5610 | 38270 | 40011 | 30090 | 173 | 11.965 | 5.41 | 0.013 | 5610 | 38270 | 40011 | 20 | 82.8 |
| 8 | Feb-99 | 585 | 5650 | 38725 | 40031 | 30316 | 173 | 11.965 | 5.22 | 0.013 | 5650 | 38725 | 40031 | 19 | 87.3 |
| 9 | Mar-99 | 585 | 5702 | 39089 | 40064 | 30520 | 173 | 11.965 | 5.22 | 0.013 | 5702 | 39089 | 40064 | 21 | 79.2 |
| 10 | Apr-99 | 585 | 5741 | 39554 | 40091 | 30751 | 173 | 11.965 | 5.41 | 0.013 | 5741 | 39554 | 40091 | 18 | 92.5 |
| 11 | May-99 | 585 | 5783 | 39952 | 40126 | 30959 | 173 | 11.965 | 4.94 | 0.014 | 5783 | 39952 | 40126 | 19 | 87.8 |
| 12 | Jun-99 | 585 | 5832 | 40237 | 40159 | 31129 | 173 | 11.965 | 4.7 | 0.015 | 5832 | 40237 | 40159 | 19 | 87.9 |
| 13 | Jul-99 | 585 | 5871 | 40786 | 40197 | 31395 | 173 | 11.965 | 4.78 | 0.014 | 5871 | 40786 | 40197 | 21 | 79.6 |
| 14 | Aug-99 | 585 | 5921 | 41210 | 40224 | 31620 | 173 | 11.965 | 5.33 | 0.013 | 5921 | 41210 | 40224 | 21 | 79.8 |
| 15 | Sep-99 | 585 | 5950 | 41580 | 40242 | 31800 | 173 | 11.965 | 4.93 | 0.014 | 5950 | 41580 | 40242 | 21 | 79.9 |
| 16 | Oct-99 | 596 | 6004 | 41954 | 40273 | 32032 | 173 | 11.965 | 4.7 | 0.015 | 6004 | 41954 | 40273 | 20 | 84 |
| 17 | Nov-99 | 596 | 6054 | 42340 | 40300 | 32242 | 173 | 11.965 | 4.98 | 0.014 | 6054 | 42340 | 40300 | 19 | 88.5 |
| 18 | Dec-99 | 596 | 6102 | 42789 | 40340 | 32478 | 173 | 11.965 | 5.37 | 0.013 | 6102 | 42789 | 40340 | 21 | 80.2 |
| 19 | Jan-00 | 596 | 6146 | 43168 | 40359 | 32677 | 173 | 11.965 | 5.26 | 0.013 | 6146 | 43168 | 40359 | 21 | 80.3 |
| 20 | Feb-00 | 586 | 6164 | 43556 | 40371 | 32833 | 173 | 11.965 | 5.32 | 0.013 | 6164 | 43556 | 40371 | 23 | 73.4 |
| 21 | Mar-00 | 596 | 6235 | 44010 | 40396 | 33110 | 173 | 11.965 | 5.19 | 0.013 | 6235 | 44010 | 40396 | 25 | 67.7 |
| 22 | Apr-00 | 596 | 6278 | 44410 | 40421 | 33318 | 173 | 11.965 | 4.23 | 0.016 | 6278 | 44410 | 40421 | 24 | 70.6 |
| 23 | May-00 | 596 | 6328 | 44816 | 40441 | 33535 | 173 | 11.965 | 5.22 | 0.013 | 6328 | 44816 | 40441 | 25 | 67.9 |
| 24 | Jun-00 | 596 | 6371 | 45582 | 40473 | 33890 | 173 | 11.965 | 5.32 | 0.013 | 6371 | 45582 | 40473 | 25 | 68 |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004.

Tabel 4.15: Mendapatkan $X_{4,5}$ dan 6

| No | Bulan | $X_{4(1)}$ | $X_{4(2)}$ | X_4 | X_{51} | X_{52} | X_5 | X_{61} | X_{62} | X_6 |
|----|--------|------------|------------|-------|----------|----------|-------|----------|----------|--------|
| 1 | Jul-98 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3653554 | 235036 | 15.5 | 51684 | 3808 | 0.2361 |
| 2 | Aug-98 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3691709 | 235112 | 15.7 | 52008 | 3808 | 0.2374 |
| 3 | Sep-98 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3729877 | 235190 | 15.9 | 52421 | 3808 | 0.2391 |
| 4 | Oct-98 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3768042 | 235261 | 16 | 52943 | 3808 | 0.2412 |
| 5 | Nov-98 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3806203 | 235342 | 16.2 | 53303 | 3841 | 0.2428 |
| 6 | Dec-98 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3844363 | 235429 | 16.3 | 53658 | 3841 | 0.2442 |
| 7 | Jan-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3822525 | 235512 | 16.2 | 54005 | 3841 | 0.2456 |
| 8 | Feb-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3920681 | 235601 | 16.6 | 54559 | 3841 | 0.2479 |
| 9 | Mar-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3858835 | 235685 | 16.4 | 55054 | 3841 | 0.2499 |
| 10 | Apr-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 3997008 | 235761 | 17 | 55616 | 3841 | 0.2522 |
| 11 | May99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4035172 | 235846 | 17.1 | 56119 | 3841 | 0.2542 |
| 12 | Jun-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4073335 | 235920 | 17.3 | 56377 | 3841 | 0.2552 |
| 13 | Jul-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4111497 | 236005 | 17.4 | 57173 | 3841 | 0.2585 |
| 14 | Aug-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4149658 | 236087 | 17.6 | 57722 | 3841 | 0.2608 |
| 15 | Sep-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4187813 | 236162 | 17.7 | 58165 | 3841 | 0.2626 |
| 16 | Oct-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4225980 | 236243 | 17.9 | 58703 | 3901 | 0.265 |
| 17 | Nov-99 | 12483 | 8573 | 42.2 | 4264142 | 236321 | 18 | 59214 | 3901 | 0.2671 |
| 18 | Dec-99 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4302305 | 236408 | 18.2 | 59634 | 3901 | 0.2688 |
| 19 | Jan-00 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4340461 | 236490 | 18.4 | 60705 | 3901 | 0.2732 |
| 20 | Feb-00 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4378627 | 236570 | 18.5 | 60705 | 3901 | 0.2731 |
| 21 | Mar-00 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4416790 | 236652 | 18.7 | 61336 | 3901 | 0.2757 |
| 22 | Apr-00 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4454950 | 236735 | 18.8 | 61844 | 3901 | 0.2777 |
| 23 | May00 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4493115 | 236819 | 19 | 62375 | 3901 | 0.2799 |
| 24 | Jun-00 | 12483 | 8573 | 52.2 | 4661157 | 236895 | 19.7 | 63099 | 3901 | 0.2828 |

Sumber: Perhitungan Peneliti,2004

4.8.6 Mendapatkan $X_{7,8}$, dan 9

Untuk variabel penentu X_7 nilai variabel sama dengan data pengamatan. Untuk X_8 perlu distandarkan ke 100.000 penduduk untuk memperbesar angka rasio agar tidak terlalu dekat dengan nol. Seperti perhitungan sebelumnya, seluruh variabel dihitung menurut rumus yang telah diperlihatkan pada tabel 3.7. Hasil perhitungan ini diperlihatkan pada tabel 4.16. Indek jenis kendaraan mengikuti penjelasan pada subbab 4.8.4.

4.8.7 Ringkasan Hasil Perhitungan Mendapatkan Variabel Analisis

Nilai variabel yang diperoleh yang bervariasi menurut perioda waktu bulanan merupakan masukan untuk pengolahan data analisis korelasi kanonik. Untuk kemudahan melihat variasi data dan pemasukan data analisis, perlu dibuatkan ringkasan hasil perhitungan mendapatkan variabel analisis. Ringkasan ini disajikan secara matrik dengan kolom memperlihatkan nilai variabel (kriteria dan penentu), sedangkan baris merupakan perioda waktu yang memperlihatkan variasi nilai variabel tersebut. Matrik yang diperoleh diperlihatkan pada tabel 4.17.

Tabel 4.16 : Mendapatkan $X_{7,8}$ dan 9

| No | Bulan | X_7 | X_{52} | X_{81} | X_8 | $X_{1(1)}$ | $X_{1(2)}$ | $X_{1(3)}$ | $X_{1(4)}$ | Y_{61} | X_9 |
|----|--------|-------|----------|----------|-------|------------|------------|------------|------------|----------|-------|
| 1 | ul-98 | J2000 | 235036 | 2 | 0.851 | 579 | 5373 | 36558 | 39865 | 172.8 | 168.5 |
| 2 | Aug-98 | 2980 | 235112 | 2 | 0.851 | 579 | 5404 | 36805 | 39892 | 172.8 | 169.3 |
| 3 | Sep-98 | 2750 | 235190 | 2 | 0.85 | 579 | 5443 | 37120 | 39908 | 172.8 | 170.3 |
| 4 | Oct-98 | 2950 | 235261 | 2 | 0.85 | 579 | 5492 | 37520 | 39930 | 172.8 | 171.5 |
| 5 | Nov-98 | 3945 | 235342 | 2 | 0.85 | 585 | 5531 | 37766 | 39968 | 172.8 | 172.4 |
| 6 | Dec-98 | 3833 | 235429 | 2 | 0.85 | 585 | 5561 | 38046 | 39989 | 172.8 | 173.3 |
| 7 | Jan-99 | 3362 | 235512 | 2 | 0.849 | 585 | 5610 | 38270 | 40011 | 172.8 | 174.1 |
| 8 | Feb-99 | 4745 | 235601 | 2 | 0.849 | 585 | 5650 | 38725 | 40031 | 172.8 | 175.4 |
| 9 | Mar-99 | 4890 | 235685 | 2 | 0.849 | 585 | 5702 | 39089 | 40064 | 172.8 | 176.6 |
| 10 | Apr-99 | 4759 | 235761 | 2 | 0.848 | 585 | 5741 | 39554 | 40091 | 172.8 | 177.9 |
| 11 | May-99 | 4850 | 235846 | 2 | 0.848 | 585 | 5783 | 39952 | 40126 | 172.8 | 179.1 |
| 12 | Jun-99 | 4980 | 235920 | 2 | 0.848 | 585 | 5832 | 40237 | 40159 | 172.8 | 180.1 |
| 13 | Jul-99 | 4750 | 236005 | 4 | 1.695 | 585 | 5871 | 40786 | 40197 | 172.8 | 181.7 |
| 14 | Aug-99 | 4876 | 236087 | 4 | 1.694 | 585 | 5921 | 41210 | 40224 | 172.8 | 183 |
| 15 | Sep-99 | 4 666 | 236162 | 4 | 1.694 | 585 | 5950 | 41580 | 40242 | 172.8 | 184 |
| 16 | Oct-99 | 4745 | 236243 | 4 | 1.693 | 596 | 6004 | 41954 | 40273 | 172.8 | 185.3 |
| 17 | Nov-99 | 4850 | 236321 | 4 | 1.693 | 596 | 6054 | 42340 | 40300 | 172.8 | 186.6 |
| 18 | Dec-99 | 4980 | 236408 | 4 | 1.692 | 596 | 6102 | 42789 | 40340 | 172.8 | 187.9 |
| 19 | Jan-00 | 4325 | 236490 | 4 | 1.691 | 596 | 6146 | 43168 | 40359 | 172.8 | 189.1 |
| 20 | Feb-00 | 4228 | 236570 | 4 | 1.691 | 586 | 6164 | 43556 | 40371 | 172.8 | 190 |
| 21 | Mar-00 | 4445 | 236652 | 4 | 1.69 | 596 | 6235 | 44010 | 40396 | 172.8 | 191.6 |
| 22 | Apr-00 | 4335 | 236735 | 4 | 1.69 | 596 | 6278 | 44410 | 40421 | 172.8 | 192.8 |
| 23 | May-00 | 4834 | 236819 | 4 | 1.689 | 596 | 6328 | 44816 | 40441 | 172.8 | 194 |
| 24 | Jun-00 | 4845 | 236895 | 4 | 1.689 | 596 | 6371 | 45582 | 40473 | 172.8 | 196.1 |

Sumber :Perhitungan Peneliti,2004

Tabel 4.17 Ringkasan Hasil Perhitungan Mendapatkan Variabel Kriteria dan Variabel Penentu

| Bulan | Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | X_7 | X_8 | X_9 |
|-------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 7-98 | 257.263 | 3952 | 0.074 | 1.225 | 13.2067 | 29127 | 0.013 | 71.4785 | 42.21 | 15.545 | 0.2361 | 2000 | 85093 | 168.5 |
| 8-98 | 257.592 | 3952 | 0.092 | 1.945 | 14.093 | 29262 | 0.013 | 71.5545 | 42.21 | 15.702 | 0.2374 | 2980 | 85066 | 169.5 |
| 9-98 | 235.102 | 3952 | 0.122 | 1.702 | 13.8197 | 29431 | 0.014 | 78.4807 | 42.21 | 15.859 | 0.2390 | 2750 | 85038 | 170.5 |
| 10-98 | 234.994 | 3952 | 0 | 1.702 | 12.119 | 29644 | 0.014 | 78.6195 | 42.21 | 16.016 | 0.2412 | 2950 | 85012 | 171.5 |
| 11-98 | 245.903 | 3952 | 0.058 | 1.702 | 13.461 | 29801 | 0.017 | 75.1292 | 42.21 | 16.173 | 0.2428 | 3945 | 84983 | 172.4 |
| 12-98 | 223.595 | 4152 | 0.021 | 1.857 | 12.6747 | 29947 | 0.017 | 82.7342 | 42.21 | 16.329 | 0.2442 | 3833 | 84951 | 173.3 |
| 1-99 | 223.807 | 4152 | 0.042 | 1.857 | 11.5465 | 30090 | 0.013 | 82.8402 | 42.21 | 16.231 | 0.2456 | 3362 | 84921 | 174.1 |
| 2-99 | 212.563 | 4152 | 0.134 | 1.702 | 15.6747 | 30316 | 0.013 | 87.3479 | 42.21 | 16.641 | 0.2478 | 4745 | 84889 | 175.4 |
| 2-99 | 234.62 | 4187 | 0.081 | 1.702 | 12.948 | 30520 | 0.013 | 79.1546 | 42.21 | 16.373 | 0.2498 | 4890 | 84859 | 176.6 |
| 4-99 | 201.055 | 4187 | 0.071 | 1.702 | 12.8885 | 30751 | 0.013 | 92.4969 | 42.21 | 16.954 | 0.2521 | 4759 | 84832 | 177.9 |
| 5-99 | 212.554 | 4437 | 0.045 | 1.702 | 14.3922 | 30959 | 0.014 | 87.7563 | 42.21 | 17.109 | 0.2542 | 4850 | 84801 | 179.1 |
| 6-99 | 212.516 | 4437 | 0.067 | 1.225 | 12.3755 | 31129 | 0.015 | 87.8705 | 42.21 | 17.266 | 0.2552 | 4980 | 84774 | 180.1 |
| 7-99 | 234.589 | 4437 | 0.04 | 1.702 | 13.8197 | 31395 | 0.015 | 79.6372 | 42.21 | 17.421 | 0.2585 | 4750 | 2E+05 | 181.7 |
| 8-99 | 235.115 | 4437 | 0.02 | 1.702 | 14.4442 | 31620 | 0.013 | 79.7665 | 42.21 | 17.577 | 0.2607 | 4876 | 2E+05 | 183 |
| 9-99 | 234.967 | 4437 | 0.02 | 1.702 | 13.9572 | 31800 | 0.014 | 79.8617 | 42.21 | 17.733 | 0.2625 | 4.7 | 2E+05 | 184 |
| 10-99 | 223.831 | 4437 | 0.063 | 1.702 | 13.5205 | 32032 | 0.015 | 83.9824 | 42.21 | 17.888 | 0.2649 | 4745 | 2E+05 | 185.3 |
| 11-99 | 212.543 | 4587 | 0.022 | 1.702 | 11.948 | 32242 | 0.014 | 88.5338 | 42.21 | 18.044 | 0.2670 | 4850 | 2E+05 | 186.6 |
| 12-99 | 235.048 | 4587 | 0 | 1.894 | 15.1785 | 32478 | 0.013 | 80.223 | 52.21 | 18.199 | 0.2687 | 4980 | 2E+05 | 187.9 |
| 1-00 | 235.119 | 4627 | 0 | 1.702 | 15.5372 | 32677 | 0.013 | 80.3337 | 52.21 | 18.354 | 0.2731 | 4325 | 2E+05 | 189.1 |
| 2-00 | 257.354 | 4627 | 0.037 | 1.702 | 12.6915 | 32833 | 0.013 | 73.4229 | 52.21 | 18.509 | 0.2730 | 4228 | 2E+05 | 190 |
| 3-00 | 279.733 | 4627 | 0 | 1.702 | 13.5205 | 33110 | 0.013 | 67.6762 | 52.21 | 18.664 | 0.2756 | 4445 | 2E+05 | 191.6 |
| 4-00 | 268.623 | 4627 | 0 | 1.702 | 13.5465 | 33318 | 0.016 | 70.5899 | 52.21 | 18.818 | 0.2777 | 4335 | 2E+05 | 192.8 |
| 5-00 | 279.714 | 4627 | 0 | 1.702 | 14 | 33535 | 0.013 | 67.8648 | 52.21 | 18.973 | 0.2798 | 4834 | 2E+05 | 194 |
| 6-00 | 280.173 | 4627 | 0 | 1.257 | 11.5465 | 33890 | 0.013 | 67.9986 | 52.21 | 19.676 | 0.2828 | 4845 | 2E+05 | 196.1 |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

4.9 Pengolahan Data Analisis Korelasi Kanonik

Hasil akhir pengolahan data awal berupa matrik berukuran $m \times n$ dimana m merupakan jumlah variabel analisis (variabel kriteria + variabel penentu) dan n merupakan jumlah obyek atau pengamatan yang dalam hal ini merupakan perioda waktu

pengamatan. Jumlah variabel sebanyak 14 variabel dimana 5 variabel merupakan variabel kriteria dan 9 variabel penentu. Periode waktu pengamatan sebanyak 24 periode. Dengan demikian ukuran matrik untuk pengolahan data analisis kanonik ini adalah 14 x 24.

Untuk melakukan pengolahan data digunakan bantuan perangkat lunak **Statistica v5.0**. Pada pengolahan ini variabel penentu rasio antara luas daerah permukiman dan jumlah penduduk tidak dapat dilibatkan dalam perhitungan karena menghasilkan pembagian mendekati nol sehingga proses perhitungan tak dapat diselesaikan. Penyebab hal ini adalah karena pendeknya periode waktu pengamatan yang hanya bulan sehingga untuk rasio antara luas daerah permukiman dan jumlah penduduk belum dapat dilihat variabelitas datanya secara nyata. Data masukan yang digunakan adalah matrik sebagaimana diperlihatkan pada tabel 4.17

Sebagaimana tujuan penelitian yang telah dikemukakan, *print-out* yang disajikan untuk kepentingan analisis juga merujuk ke tujuan tersebut. Untuk itu yang perlu diperlihatkan dari hasil pengolahan data analisis korelasi kanonik meliputi : korelasi (seluruh variabel, variabel antar kelompok dan dalam kelompok, variabel kelompok-kriteria dan penentu, dengan variate kanoniknya), nilaiEigen, bobot kanonik seluruh variabel, loading canonic kedua kelompok variabel, dan hasil uji *Chi-square*. Metoda pengolahan dan hasilnya dikemukakan pada uraian-raian berikut.

4.9.1 Data Masukan

Sebagaimana dikemukakan pada kajian pustaka, data untuk analisis korelasi kanonik tidak memerlukan persyaratan distribusi. Yang diperlukan adalah kenormalan dan keseragaman data sebagaimana persyaratan umum analisis multivariate. Untuk itu dapat didekati dengan mengubah semua data pengamatan ke nilai Z, yang merupakan nilai variabel distribusi normal yang diperoleh dengan perhitungan seperti persamaan 4.1, dengan μ didekati menggunakan nilai rata-rata (*mean*), dan σ didekati menggunakan nilai standar deviasi. Nilai rata-rata dan standar deviasi semua variabel analisis diperlihatkan pada tabel 4.18

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots(4.1)$$

Tabel 4.18 Rata-Rata Dan Deviasi Standar

| | Rata-rata | Standar Deviasi |
|----------------|-----------|-----------------|
| Y ₁ | 241.96 | 22.871 |
| Y ₂ | 4339.5 | 261.95 |
| Y ₃ | 0.042 | 0.0397 |
| Y ₄ | 1.6755 | 0.1841 |
| Y ₅ | 13.451 | 1.1329 |
| X ₁ | 31330 | 1462.3 |
| X ₂ | 0.0186 | 0.0229 |
| X ₃ | 78.973 | 7.0994 |
| X ₄ | 45.127 | 4.6431 |
| X ₅ | 17.364 | 1.145 |
| X ₆ | 0.2579 | 0.0144 |
| X ₇ | 4246.8 | 838.65 |
| X ₈ | 1.2705 | 0.4302 |
| X ₉ | 181.28 | 8.4612 |

Sumber: Perhitungan Peneliti, 2004

Menggunakan rumus 4.1 dan hasil perhitungan nilai rata-rata sebagai pendekatan μ dan standar deviasi sebagai pendekatan untuk σ , diperoleh nilai variabel analisis yang sudah dinormalisasi dan diseragamkan seperti tabel 4.19. Data ini yang menjadi masukan untuk analisis korelasi kanonik. Sebagai pertimbangan pemilihan ini adalah ketidakseragaman dari satuan ukuran data yang digunakan.

4.9.2 Koefisien Korelasi Variabel Analisis

Koefisien korelasi variabel analisis ini diperlukan untuk perhitungan bobot kanonik dan loading /cross loading kanonik. Rumus perhitungan yang digunakan adalah persamaan 2.3. Menggunakan data yang dikumpulkan memberikan hasil perhitungan koefisien korelasi kanonik seperti diperlihatkan pada tabel 4.20.

4.9.2 Bobot Variabel Kriteria dan Variabel Penentu

Bobot kanonik ini merupakan konstanta persamaan linier dari variabel analisis dalam membentuk variate kanonik yang menghasilkan koefisien korelasi kanonik terbesar dari dua kelompok variabel. Dari data yang dikumpulkan didapatkan vector koefisien dari bobot kanonik ini. Menggunakan perangkat lunak **Statistica v5.0** rutin analysis, sub rutin Canonical Correlation Analysis perhitungan bobot kanonik ini dapat dilakukan. Hasil perhitungan ini diperlihatkan pada tabel 4.21 untuk variabel kriteria dan tabel 4.22 untuk variabel penentu.

Tabel 4.19 : Data Masukan Analisis Korelasi Kanonik Terstandarkan

| Bulan | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ | Y ₅ | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | X ₈ | X ₉ |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Jul98 | 0.664 | -1.48 | 0.805 | -2.44 | -0.21 | -1.51 | 4.689 | -1.06 | -0.63 | -1.59 | -1.24 | -2.68 | -0.98 | -1.51 |
| Agu98 | 0.678 | -1.48 | 1.258 | 1.468 | 0.564 | -1.41 | -0.25 | -1.05 | -0.63 | -1.45 | -1.24 | -1.51 | -0.98 | -1.41 |
| Sep98 | -0.33 | -1.48 | 2.014 | 0.149 | 0.326 | -1.3 | -0.2 | -0.07 | -0.63 | -1.31 | -1.24 | -1.78 | -0.98 | -1.3 |
| Okt98 | -0.33 | -1.48 | -1.06 | 0.149 | -1.17 | -1.15 | -0.19 | -0.05 | -0.63 | -1.17 | -1.24 | -1.55 | -0.98 | -1.15 |
| Nop98 | 0.155 | -1.48 | 0.402 | 0.149 | 0.008 | -1.05 | -0.09 | -0.54 | -0.63 | -1.04 | -1.24 | -0.36 | -0.98 | -1.05 |
| Des98 | -0.84 | -0.72 | -0.53 | 0.987 | -0.69 | -0.95 | -0.08 | 0.529 | -0.63 | -0.9 | -1.24 | -0.49 | -0.98 | -0.95 |
| Jan99 | -0.83 | -0.72 | -0 | 0.987 | -1.68 | -0.85 | -0.25 | 0.545 | -0.63 | -0.76 | -0.55 | -1.06 | -0.98 | -0.85 |
| Feb99 | -0.83 | -0.72 | 2.316 | 0.149 | 1.959 | -0.69 | -0.23 | 1.18 | -0.63 | -0.63 | -0.55 | 0.594 | -0.98 | -0.69 |
| Mar99 | -0.35 | -0.58 | 0.981 | 0.149 | -0.44 | -0.55 | -0.23 | 0.025 | -0.63 | -0.49 | -0.55 | 0.767 | -0.98 | -0.55 |
| Apr99 | -1.34 | -0.58 | 0.729 | 0.149 | -0.5 | -0.4 | -0.25 | 1.905 | -0.63 | -0.36 | -0.55 | 0.611 | -0.98 | -0.4 |
| Mei99 | -1.34 | 0.372 | 0.074 | 0.149 | 0.829 | -0.25 | -0.2 | 1.238 | -0.63 | -0.22 | -0.55 | 0.719 | -0.98 | -0.25 |
| Jun99 | -0.35 | 0.372 | 0.629 | -2.44 | -0.95 | -0.14 | -0.17 | 1.253 | -0.63 | -0.08 | 0.144 | 0.874 | -0.98 | -0.14 |
| Jul99 | -0.33 | 0.372 | -0.05 | 0.149 | 0.326 | 0.044 | -0.18 | 0.094 | -0.63 | 0.049 | 0.144 | 0.6 | 0.986 | 0.044 |
| Agu99 | -0.33 | 0.372 | -0.56 | 0.149 | 0.873 | 0.198 | -0.25 | 0.112 | -0.63 | 0.189 | 0.144 | 0.75 | 0.985 | 0.198 |
| Sept99 | -0.83 | 0.372 | -0.56 | 0.149 | 0.361 | 0.321 | -0.2 | 0.125 | -0.63 | 0.32 | 0.144 | 0.5 | 0.984 | 0.322 |
| Okt99 | -1.34 | 0.372 | 0.528 | 0.149 | 0.061 | 0.48 | -0.17 | 0.705 | -0.63 | 0.46 | 0.144 | 0.594 | 0.982 | 0.48 |
| Nop99 | -0.33 | 0.945 | -0.5 | 1.189 | -1.32 | 0.623 | -0.21 | 1.346 | -0.63 | 0.591 | 0.837 | 0.719 | 0.981 | 0.623 |
| Des99 | -0.33 | 0.945 | -1.06 | 0.149 | 1.526 | 0.785 | -0.25 | 0.176 | 1.526 | 0.73 | 0.837 | 0.874 | 0.98 | 0.785 |
| Jan00 | 0.668 | 1.098 | -1.06 | 0.149 | 1.844 | 0.921 | -0.24 | 0.191 | 1.526 | 0.861 | 0.837 | 0.093 | 0.978 | 0.921 |
| Feb00 | 1.669 | 1.098 | -0.13 | 0.149 | -0.67 | 1.041 | -0.25 | -0.78 | 1.526 | 1.001 | 0.837 | -0.02 | 0.977 | 1.041 |
| Ma00 | 1.172 | 1.098 | -1.06 | 0.149 | 0.061 | 1.217 | -0.23 | -1.59 | 1.526 | 1.132 | 1.529 | 0.236 | 0.975 | 1.218 |
| Ap00 | 1.668 | 1.098 | -1.06 | 0.149 | 0.088 | 1.359 | -0.1 | -1.18 | 1.526 | 1.272 | 1.529 | 0.105 | 0.974 | 1.359 |
| Mei00 | 1.668 | 1.098 | -1.06 | 0.149 | 0.485 | 1.507 | -0.23 | -1.57 | 1.526 | 1.403 | 1.529 | 0.7 | 0.973 | 1.507 |
| Jun00 | 1.689 | 1.098 | -1.06 | -2.27 | -1.68 | 1.751 | -0.25 | -1.55 | 1.526 | 2.023 | 1.529 | 0.713 | 0.971 | 1.751 |

Sumber :Perhitungan Peneliti, 2004

Tabel 4.20 Korelasi Seluruh Variabel

| | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ | Y ₅ | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | X ₈ | X ₉ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Y ₁ | 1 | 0.374 | -0.391 | -0.25 | -0.071 | 0.52 | 0.138 | -0.9 | 0.77 | 0.5 | 0.57 | -0.11 | 0.428 | 0.52 |
| Y ₂ | 0.374 | 1 | -0.641 | -0.085 | 0.107 | 0.95 | -0.32 | -0.1 | 0.71 | 0.95 | 0.94 | 0.72 | 0.847 | 0.95 |
| Y ₃ | -0.39 | -0.641 | 1 | -0.02 | 0.158 | -0.67 | 0.168 | 0.34 | -0.61 | -0.7 | -0.6 | -0.28 | -0.65 | -0.67 |
| Y ₄ | -0.25 | -0.085 | -0.02 | 1 | 0.193 | -0.12 | -0.52 | 0.18 | -0.13 | -0.1 | -0.1 | 0.018 | 0.035 | -0.12 |
| Y ₅ | -0.07 | 0.107 | 0.158 | 0.1934 | 1 | 0.05 | -0.05 | 0.03 | 0.15 | 0.02 | 0.04 | 0.181 | 0.167 | 0.05 |
| X ₁ | 0.519 | 0.955 | -0.666 | -0.117 | 0.053 | 1 | -0.33 | -0.3 | 0.8 | 1 | 0.98 | 0.66 | 0.871 | 1 |
| X ₂ | 0.138 | -0.325 | 0.168 | -0.519 | -0.052 | -0.33 | 1 | -0.2 | -0.14 | -0.3 | -0.3 | -0.58 | -0.22 | -0.33 |
| X ₃ | -0.86 | -0.131 | 0.338 | 0.1805 | 0.035 | -0.31 | -0.22 | 1 | -0.59 | -0.3 | -0.3 | 0.301 | -0.33 | -0.31 |
| X ₄ | 0.768 | 0.705 | -0.607 | -0.129 | 0.155 | 0.8 | -0.14 | -0.6 | 1 | 0.79 | 0.81 | 0.253 | 0.639 | 0.8 |
| X ₅ | 0.503 | 0.949 | -0.655 | -0.142 | 0.02 | 1 | -0.35 | -0.3 | 0.79 | 1 | 0.97 | 0.678 | 0.852 | 1 |
| X ₆ | 0.565 | 0.943 | -0.635 | -0.136 | 0.044 | 0.98 | -0.28 | -0.3 | 0.81 | 0.97 | 1 | 0.611 | 0.853 | 0.98 |
| X ₇ | -0.11 | 0.72 | -0.277 | 0.0178 | 0.181 | 0.66 | -0.58 | 0.3 | 0.25 | 0.68 | 0.61 | 1 | 0.498 | 0.66 |
| X ₈ | 0.428 | 0.847 | -0.648 | 0.0355 | 0.167 | 0.87 | -0.22 | -0.3 | 0.64 | 0.85 | 0.85 | 0.498 | 1 | 0.87 |
| X ₉ | 0.519 | 0.955 | -0.666 | -0.117 | 0.053 | 1 | -0.33 | -0.3 | 0.8 | 1 | 0.98 | 0.66 | 0.871 | 1 |

Sumber : Perhitungan Peneliti,2004

Tabel 4.21 Bobot Variabel Kriteria

| | Root-1 | Root-2 | Root-3 | Root-4 | Root-5 |
|----------------|----------|----------|--------|----------|----------|
| Y ₁ | 0.3458 | -0.933 | 0.1647 | 0.2654 | 0.469297 |
| Y ₂ | 0.7293 | 0.9344 | 0.0871 | 0.2352 | 0.688382 |
| Y ₃ | -0.1098 | 0.3401 | 0.2431 | 0.2589 | 1.330108 |
| Y ₄ | 0.0227 | -0.0978 | -0.665 | 0.8038 | 0.243873 |
| Y ₅ | 0.111596 | -0.30421 | -0.576 | -0.86187 | -0.0082 |

Sumber : Perhitungan Peneliti,2004

Tabel 4.22 Bobot Variabel Penentu

| | Root-1 | Root-2 | Root-3 | Root-4 | Root-5 |
|----------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| X ₁ | 351.003 | -782.17 | -692.244 | -286.318 | -1179.42 |
| X ₂ | 0.04405 | 0.0871 | 0.557505 | -1.08035 | -0.19315 |
| X ₃ | -0.0031 | 0.6356 | -0.30107 | -0.16455 | -0.60217 |
| X ₄ | 0.3593 | -0.785 | -1.021 | -1.56346 | -0.1338 |
| X ₅ | -1.2786 | 2.1848 | 7.394371 | -0.56806 | -1.48288 |
| X ₆ | 0.07009 | 0.6457 | 1.235135 | 1.01686 | 4.5238 |
| X ₇ | 0.10122 | 0.0247 | -0.55094 | -1.60199 | 1.05519 |
| X ₈ | 0.11451 | -0.0122 | -1.007 | -0.72653 | -0.51626 |
| X ₉ | -349.27 | 780.4 | 685.8778 | 288.502 | 1176.04 |

Sumber: Perhitungan Peneliti,2004

4.9.3 Loading Kanonik(*Canonical Loading*)

Loading kanonik ini mencerminkan derajat keterwakilan variabel oleh variate kanonik. Untuk mendapatkan nilai loading kanonik ini digunakan persamaan 2.15. Karena fasilitas untuk perhitungan ini secara langsung tidak ditemukan pada perangkat lunak yang digunakan, perhitungan digunakan secara semi manual menggunakan worksheet Excel dengan nilai korelasi dan bobot kanonik yang telah diperoleh. Hasil perhitungannya diperlihatkan pada tabel 4.23 dan tabel 4.24.

Tabel 4.23 Loading Kanonik,variabel penentu

| | Root-1 | Root-2 | Root-3 | Root-4 | Root-5 |
|----------------|---------|---------|---------|--------|--------|
| X ₁ | 0.9713 | 0.185 | 0.0631 | 0.0747 | -0.039 |
| X ₂ | -0.2296 | -0.3234 | 0.4754 | -0.547 | -0.172 |
| X ₃ | -0.4312 | 0.808 | -0.245 | -0.085 | -0.005 |
| X ₄ | 0.8782 | -0.3142 | 0.0432 | -0.036 | 0.018 |
| X ₅ | 0.9557 | 0.2121 | 0.1034 | 0.0838 | -0.045 |
| X ₆ | 0.9738 | 0.1439 | 0.0994 | 0.089 | 0.101 |
| X ₇ | 0.5468 | 0.6601 | -0.1616 | -0.11 | 0.214 |
| X ₈ | 0.8732 | 0.1231 | -0.154 | 0.0442 | -0.199 |
| X ₉ | 0.9713 | 0.1851 | 0.0631 | 0.0747 | -0.039 |

Sumber: Perhitungan Peneliti,2004

Tabel 4.24 Loading Kanonik, Variabel Kriteria

| | Root-1 | Root-2 | Root-3 | Root-4 | Root-5 |
|----------------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Y ₁ | 0.6529 | -0.6664 | 0.322 | 0.14 | 0.0982 |
| Y ₂ | 0.9414 | 0.3369 | -0.011 | 0.01 | -0.007 |
| Y ₃ | -0.709 | 0.0981 | 0.0383 | -0.159 | 0.6805 |
| Y ₄ | -0.1012 | -0.0118 | -0.83 | 0.546 | 0.0408 |
| Y ₅ | 0.138 | -0.066 | -0.676 | -0.67 | 0.2708 |

Sumber: Perhitungan Peneliti, 2004.

4.9.4 Proporsi Varian Terjelaskan dan Koefisien Redudansi

Varian terjelaskan ini dilihat dari hubungan variabel analisis terhadap variabel kanonik. Berapa besar proporsi variasi variabel analisis (kriteria dan penentu) dapat dijelaskan oleh variasi variate kanoniknya. Untuk mendapatkan nilai ini digunakan persamaan 2.16 atau 2.17 untuk variabel kriteria dan persamaan 2.18 atau 2.19 untuk variabel penentu. Menggunakan data yang diperoleh setelah distandarkan dengan bantuan perangkat lunak seperti sebelumnya perhitungan dilakukan. Hasil perhitungan yang diperoleh diperlihatkan pada tabel 4.25 untuk variabel penentu dan 4.26 untuk variabel kriteria.

Koefisien redudansi ini menyerupai koefisien determinasi pada multi regresi. Perhitungan koefisien ini mengikuti persamaan 2.20 untuk mencari pengaruh variansi variabel kriteria ditentukan oleh variabel penentu. Untuk sebaliknya, digunakan rumus yang sama hanya mengganti simbol y dengan x dan pembaginya p diganti m yang masing-masing merupakan jumlah variabel analisis kelompoknya. Perhitungannya juga menggunakan paket program yang sama seperti sebelumnya. Hasil perhitungan koefisien ini diperlihatkan pada tabel 4.25 dan tabel 4.26.

Tabel 4.25 Variance dan Redudansi, Variabel Penentu

| Numeric Value | Variance extracted Right set | |
|---------------|------------------------------|----------|
| | Variance | Reddncy |
| Root 1 | 0.646749 | 0.621649 |
| Root 2 | 0.160138 | 0.145317 |
| Root 3 | 0.040695 | 0.030357 |
| Root 4 | 0.03861 | 0.01757 |
| Root 5 | 0.014525 | 0.001821 |

Sumber : Perhitungan Peneliti ,2004

**Tabel 4.26 Variance dan Redudansi
Variabel Kriteria**

| Numeric Value | Variance extracted Left set | |
|---------------|-----------------------------|----------|
| | Variance | Reddncy |
| Root 1 | 0.363629 | 0.349517 |
| Root 2 | 0.116491 | 0.10571 |
| Root 3 | 0.247258 | 0.184445 |
| Root 4 | 0.153312 | 0.069767 |
| Root 5 | 0.119311 | 0.014957 |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

4.9.5 NilaiEigen

Nilai eigen (*Eigenvalue*) merupakan kwadrat dari koefisien korelasi variate kanonik. Hasil perhitungan nilai eigen ini diperlihatkan pada tabel 4.27.

Tabe 4.27 NilaiEigen (R^2)

| | Root-1 | Root-2 | Root-3 | Root-4 | Root-5 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Eigen value | 0.9611 | 0.9074 | 0.7459 | 0.4550 | 0.125366 |

Sumber : Perhitungan Peneliti,2004

4.9.6 Struktur Kanonik

Struktur kanonik ini memperlihatkan koefisien korelasi antara variabel asal dengan variate kanoniknya. Dengan diketahui koefisien/bobot kanonik, nilai variate kanoniknya dapat dihitung. Untuk perhitungannya paket program **Statistica V5.0** dapat digunakan . Hasil perhitungan ini diperlihatkan pada tabel 4.28 dan tabel 4.29

**Tabel 4.28 Korelasi Variabel Penentu dengan
Variate Kanoniknya**

| | Root-1 | Root-2 | Root-3 | Root-4 | Root-5 |
|----------------|---------|---------|---------|--------|--------|
| X ₁ | 0.9714 | 0.185 | 0.0631 | 0.0747 | -0.039 |
| X ₂ | -0.2297 | -0.3233 | 0.4754 | -0.547 | -0.172 |
| X ₃ | -0.4312 | 0.8081 | -0.245 | -0.085 | -0.005 |
| X ₄ | 0.8783 | -0.3143 | 0.0432 | -0.037 | 0.018 |
| X ₅ | 0.9558 | 0.2121 | 0.1034 | 0.0838 | -0.045 |
| X ₆ | 0.9739 | 0.1438 | 0.0994 | 0.0889 | 0.101 |
| X ₇ | 0.5468 | 0.6601 | -0.1616 | -0.11 | 0.214 |
| X ₈ | 0.8732 | 0.1231 | -0.1539 | 0.0442 | -0.199 |
| X ₉ | 0.9714 | 0.185 | 0.0631 | 0.0746 | -0.039 |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

menentukan jumlah pasangan maksimum yang akan dihasilkan. Keluaran pengolahan data untuk maksud analisis ini diperlihatkan pada tabel 4.20 sampai dengan tabel 4.31

Tabel 4.31 Ikhtisar Analisis

| Canonical Analysis | Canonical R : 0.9804 Chi ² (45)=119.97 p: 0.000000 | |
|---------------------|--|----------------|
| | Left set | Right set |
| Number of variables | 5 | 9 |
| Variance extracted | 100.00% | 90.07% |
| Total redundancy | 72.43% | 81.67% |
| Variables: 1 | Y ₁ | X ₁ |
| 2 | Y ₂ | X ₂ |
| 3 | Y ₃ | X ₃ |
| 4 | Y ₄ | X ₄ |
| 5 | Y ₅ | X ₅ |
| 6 | 5 | X ₆ |
| 7 | 5 | X ₇ |
| 8 | 5 | X ₈ |
| 9 | 5 | X ₉ |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

Secara keseluruhan (tabel 4.31) kedua kelompok variabel(kriteria dan penentu) jelas-jelas memiliki hubungan multivariate yang nyata secara statistik pada koefisien korelasi (R) = 0.9804. Pada derajat kebebasan 45 (5x9 ;5 –jumlah variabel kriteria dan 9 –jumlah variabel penentu) nilai χ^2 mencapai 119.97 yang berarti kemungkinan (p) koefisien persamaan linier yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan nol adalah 0 %. Nilai variance terjelaskan sebesar 100% untuk variabel kriteria(*left set*) dan 90,07% untuk variabel penentu(*right set*) memperlihatkan proporsi data yang dapat memperlihatkan variasi variate kanonik dari variabel analisis. Ini berarti bahwa 100% dari variate kanonik dapat dijelaskan oleh variasi dari variabel kriteria. Untuk variabel penentu proporsinya mencapai 90,07 %. Sedangkan total redudansi yang memperlihatkan proporsi variasi kelompok variabel penentu terhadap variasi variate kanonik dari variabel kriteria adalah sebesar 81,71 %. Dari uraian ini dapat ditegaskan bahwa secara keseluruhan hubungan kanonik dari kelompok variabel penentu dan variabel kriteria kinerja ada nyata secara statistik. Variasi datanya juga mengambil proporsi yang nyata dalam berbagai hubungan yang nilai terkecilnya tidak kurang dari 72,4 %, yang pada nilai 63% sudah dianggap cukup.

Berdasarkan koefisien korelasi kanonik, sampai dengan variate (root) ke-4 nilainya 67,45% (akar dari nilai Eigen pada root-4, lihat tabel 4.30), akan tetapi bukan nilai korelasi kanonik ini yang dijadikan dasar menentukan jumlah variate kanonik untuk mendapatkan hubungan multivariate antara variabel kriteria dan variabel penentunya. Pada root ke-4 ($M' = 3$), nilai kemungkinan penolakan H_0 (p variabel kriteria tidak berhubungan dengan m variabel penentu) mencapai 49% (tabel 4.30). Pada root-3 ($M' = 2$) nilai kemungkinan penolakan 4,93%. Apabila ditetapkan penolakan H_0 pada batasan 2,5%, maka jumlah persamaan kanonik yang dapat diterima sebanyak 2 variate kanonik yang memberikan nilai penolakan H_0 pada 0,01 % (tabel 4.30). Untuk mempermudah dalam mengetahui bagaimana hubungan multivariate antara variabel kriteria dan variabel penentunya, pada tabel 4.32 diperlihatkan bobot kanonik, loading kanonik, korelasi kanonik, variance terjelaskan, dan redundansi sampai variate/root ke-2.

Hubungan multivariate yang ada dapat diketahui dari loading dan bentuk hubungan untuk memprediksi perubahan nilai satu variabel terhadap perubahan nilai variabel lain dapat diketahui dari bobot atau koefisien kanonik yang merupakan koefisien untuk masing-masing variabel dari persamaan kanoniknya. Pada tabel 5.1, nilai loading untuk variabel yang sama pada variate kanonik/root berbeda diperbandingkan, yang memiliki nilai lebih besar ditandai dengan garis bawah. Nilai yang diperbandingkan hanya yang memiliki nilai lebih dari 50%. Dari pengenalan ini dapat diperoleh variabel-variabel yang memiliki hubungan nyata :

-Pada Variate Kanonik 1 :

Variabel Kriteria : Y_2 dan Y_3

Variabel Penentu : X_1, X_4, X_5, X_6, X_8 , dan X_9

-Pada Variate Kanonik 2:

Variabel Kriteria : Y_1

Variabel Penentu : X_3 dan X_7

Persamaan yang diperoleh memperlihatkan besarnya korelasi kanonik (98% dan 96 %) , yang berarti bahwa pasangan variate kanoniknya memiliki asosiasi yang kuat. Variance terjelaskan variabel penentu (0,65 dan 0,16) lebih besar dari variance terjelaskan dari variabel kriteria (0,36 dan 0,12) . Pada variate kanonik pertama, proporsi variabel asal (baik penentu maupun kriteria) mengambil proporsi lebih besar dalam menentukan variasi variate kanoniknya. Total redundansi dari kedua variate kanonik mencapai 46%, berarti hampir mendekati 50%, yang berarti bahwa variasi variabel penentu (kelompok X) cukup

mewakili variasi dari variabel kriterianya (kelompok Y). Adapun bobot kanonik yang dapat digunakan untuk menggambarkan intensitas hubungan antara kedua kelompok variabel melalui variate kanoniknya disesuaikan dengan variabel yang masuk kedalam persamaan kanonik yang diperoleh.

Tabel 4.32 Analisis Korelasi Kanonik Variabel Penentu AJUPP

| Variabel | Variate/Root 1 | | Variate/Root 2 | |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | Loading | Bobot Kanonik | Loading | Bobot Kanonik |
| Penentu | | | | |
| X ₁ | <u>0.9713</u> | 351.003 | 0.185 | -782.17 |
| X ₂ | -0.2296 | 0.04405 | -0.3234 | 0.0871 |
| X ₃ | -0.4312 | -0.0031 | <u>0.8081</u> | 0.6356 |
| X ₄ | <u>0.87828</u> | 0.3593 | -0.3143 | -0.785 |
| X ₅ | <u>0.95579</u> | -1.2786 | 0.2121 | 2.1848 |
| X ₆ | <u>0.97390</u> | 0.07009 | 0.1439 | 0.6457 |
| X ₇ | 0.54683 | 0.10122 | <u>0.6601</u> | 0.0247 |
| X ₈ | <u>0.87321</u> | 0.11451 | 0.1231 | -0.0122 |
| X ₉ | <u>0.97135</u> | -349.27 | 0.1851 | 780.4 |
| Explained Variance | 0.646749 | | 0.160138 | |
| Kriteria | | | | |
| Y ₁ | 0.6529 | 0.3458 | <u>-0.6664</u> | -0.933 |
| Y ₂ | <u>0.9414</u> | 0.7293 | 0.3369 | 0.9344 |
| Y ₃ | <u>-0.709</u> | -0.1098 | 0.0981 | 0.3401 |
| Y ₄ | -0.10203 | 0.0227 | -0.0118 | -0.0978 |
| Y ₅ | 0.151916 | 0.111596 | -0.066 | -0.30421 |
| Explained Variance | 0.3636 | | 0.116491 | |
| Variance | | | | |
| Korelasi Kanonik | 0.9804 | | 0.9592 | |
| Redudancy | 0.3495 | | 0.1057 | |
| $R^2_{(j)y/x}$ | | | | |

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

Keterangan:

- X₁: Jumlah kendaraan terdaftar(smp)
 X₂: Tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas(tanpa satuan)
 X₃:Biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi(Rp/pnp-km)
 X₄:Sewa rumah per m2(Rp/m2/th)
 X₅:PDRB/kapita (Rp/jiwa)
 X₆:Biaya asuransi lalu lintas jalan raya /penduduk (Rp/jiwa)
 X₇:Realisasi dana untuk perqwatan jaringan jalan dan kelengkapannya.
 X₈:Jumlah instruktu pelatihan mengemudi /100000 penduduk(orang/jiwa)
 X₉:Rasio jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan(smp/km)
 Y₁:Rasio volume pemindahan penumpang rata-rata /kendaraan(pnp-km/smp)
 Y₂:Penyerapan lapangan kerja angkutan umum(org/hari)
 Y₃:Tingkat keselamatan lalu lintas penumpang jalan raya(jumlah celaka/pnp-km/bulan)
 Y₄:Tingkat pengembalian modal usaha angkutan umum(%/th)
 Y₅:Kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak(km/jam)

Dari sini dapat ditegaskan bahwa dari data yang diperoleh memperlihatkan adanya hubungan multivariate antara variabel kriteria dan variabel penentu . Menggunakan nilai $p=2,5\%$, hubungan tersebut nyata secara statistik sampai pasangan variate kanonik ke-2. Total koefisien redundansi –analog dengan koefisien determinasi pada multiregresi, untuk variabel kriteria diketahui variabel penentu $R^2_{y|x}$ mendekati 50% (yaitu 46%). Jadi model hubungan antara variabel penentu dan variabel kriteria kinerja ada nyata secara statistik.

4.11 Interpretasi Hubungan Variabel

Kembali kepada konsep dari simbol variabel asal, tabel 3.3 , hubungan multivariate kedua kelompok variabel (variabel kriteria dan variabel penentu) dapat dirumuskan secara verbal sebagai berikut:

- I. Penyerapan lapangan kerja angkutan umum, Y_2 ,dan Tingkat keselamatan lalu lintas jalan raya, Y_3 , , ditentukan oleh jumlah kendaraan terdaftar, X_1 , sewa rumah per m^2 , X_4 , PDRB/Kapita, X_5 , biaya asuransi lalu lintas jalan raya/penduduk, X_6 , jumlah instruktur pelatihan mengemudi/100000 penduduk, X_8 , dan rasio jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan, X_9 . Y_3 memiliki tanda yang berlawanan dengan variabel kriteria yang lain.
- II. Rasio volume pemindahan penumpang rata-rata/kendaraan , Y_1 , ditentukan oleh biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi , X_3 , dan dana realisasi untuk perawatan jaringan dan kelengkapannya, X_8 .

Karena terjadinya hubungan ini melalui variate kanonik, bentuk persamaan yang diperlihatkan tidak dapat dikemukakan secara langsung seperti halnya persamaan multi regresi. Dengan adanya kenyataan hubungan sampai dengan variate kedua, disini juga didapatkan adanya dua model hubungan korelasi kanonik. Misalnya (W_1, V_1) untuk hubungan variate kanonik ke-1 dan (W_2, V_2) hubungan variate kanonik ke-2. W merupakan variate kanonik yang dibentuk oleh variabel kriteria dan V merupakan variate kanonik yang dibentuk oleh variabel penentu. Menggunakan tabel 4.35 dengan mengambil bobot kanonik untuk masing-masing variabel sebagai koefisien dalam persamaan, maka persamaan variate kanonik dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$W_1 = 0,7293 Y_2 - 0,0934 Y_3$$

$$V_1 = 351,003 X_1 + 0,3593 X_4 - 1,2786 X_5 + 0,0701 X_6 + 0,1145 X_8 - 349,27 X_9$$

.....(4.2)

$$W_2 = -0,933 Y_1$$

$$V_2 = 0,6356 X_3 + 0,0247 X_7$$

.....(4.3)

Karena variate kanonik , baik yang dibentuk oleh variabel penentu maupun variabel kriteria, jelas-jelas memiliki hubungan korelasi yang nyata, maka untuk mengetahui hubungan kedua kelompok variabel pengamatan persamaan 4.2 dan 4.3 dapat diubah menjadi :

$$W_1 \approx V_1$$

$$(0,7293 Y_2 - 0,1098 Y_3 \approx \frac{351,003 X_1 + 0,3593 X_4 - 1,2786 X_5 + 0,0701 X_6 + 0,31145 X_8 - 349,27 X_9}{0,793})$$

ekivalen dengan

$$Y_2 - 0,1506 Y_3 \approx 481,287 X_1 + 0,493 X_4 - 1,753 X_5 + 0,096 X_6 + 0,157 X_8 - 478,9 X_9$$

.....(4.4)

$$W_2 \approx V_2$$

$$-0,933 Y_1 \approx 0,6356 X_3 + 0,025 X_7 \quad (/ -0,933)$$

$$Y_1 \approx -0,681 X_3 - 0,0264 X_7$$

.....(4.5)

Dalam menuliskan persamaan digunakan simbol \approx untuk menjaga konsistensi bahwa model hubungan yang diperlihatkan merupakan hubungan korelasi kanonik. Koefisien

variabel dalam persamaan memperlihatkan intensitas pengaruh variabel dalam satu sisi terhadap variabel pada sisi lain. Karena yang menjadi perhatian adalah variabel kriteria yang merupakan variabel tergantung, maka arah analisis adalah pada perubahan nilai variabel sisi kiri persamaan yang mengarah pada semakin dekatnya pada tujuan sistem. Tingkat keselamatan lalu lintas (kejadian celaka/bulan)- Y_2 , misalnya, semakin kecil nilainya semakin mendekati tujuan sistem. Selain variabel penentu, variabel kriteria yang lain juga mempengaruhi nilai variabel kriteria yang menjadi pusat perhatian, sehingga memperhitungkannya juga harus secara simultan.

Persoalan perbedaan satuan dari variabel diatasi dengan memberikan satuan pada konstanta persamaan yang dapat menghasilkan nilai penjumlahan yang sesuai dengan variabel yang bersangkutan. Untuk menguji pengaruh dari variabel penentu terhadap variabel kriteria, dilakukan dengan mengubah nilai satu variabel penentu dengan membuat nilai variabel yang lain tetap, termasuk variabel kriteria bila persamaannya berbentuk kriteria jamak seperti persamaan 4.4

4.12 Derajat Penentuan Variabel Penentu Terhadap Variabel Kriteria

Dillon dan Goldstein (h.358) merekomendasikan untuk melakukan interpretasi solusi kanonik dengan pemeriksaan bersama-sama **loading kanonik** dan **bobot kanonik**. Bobot kanonik menyediakan kualitas prediktif variabel dan loading kanonik diperlukan untuk interpretasi hubungan. Untuk mengetahui derajat penentuan variabel penentu terhadap variabel kriteria lebih mengarah kepada persoalan hubungan variabel dari pada perkiraan nilai variabel, sehingga pemeriksaan yang diperlukan adalah pada loading kanoniknya.

Loading kanonik yang diperlihatkan pada tabel 4.23 dan 4.24 dan koefisien korelasi yang diperlihatkan pada tabel 4.28 dan 4.29 dikembangkan menjadi tabel 4.33 dan 4.34 untuk mengetahui derajat penentuan itu. Untuk fungsi variate kanonik ke-1, pada sisi variabel kriteria, penyerapan lapangan kerja angkutan umum (Y_2), mendominasi variabel kriteria kinerja yang lain dengan mengambil porsi 64% dari total kwadrat nilai loading kanonik, yaitu Y_3 (tingkat keselamatan lalu lintas jalan raya) yang hanya 36%. Untuk variabel penentunya besarnya relatif sama. Hanya rasio jumlah instruktur pelatihan mengemudi per 100000 penduduk, X_9 , dan sewa rumah per m^2 , X_4 nilainya sekitar 3% relatif dibawah variabel-variabel penentu yang lain.

Untuk fungsi variate kanonik ke-2, pada kelompok variabel kriteria tidak ada dominasi karena hanya ada satu variabel kriteria, yaitu volume pemindahan penumpang rata-

rata/kendaraan, Y_1 . Pada kelompok variabel penentu, biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi, X_3 , mengambil proporsi 61% dari seluruh penentuan yang ditimbulkan dibanding besarnya realisasi dana perawatan jaringan dan kelengkapannya, X_7 , dengan proporsi sebesar 31%.

Tabel 4.33 Hubungan Antara Variabel Kanonik dan Variabel Asal-Fungsi 1

| Variabel | R | L | L ² | % | CL |
|----------|--------|---------|-----------------|----------|---------|
| Y_2 | 0.9391 | 0.9414 | 0.886234 | 63.80765 | 0.9229 |
| Y_3 | -0.695 | -0.709 | <u>0.502681</u> | 36.19235 | -0.6951 |
| | | | 1.388915 | 100 | |
| X_1 | 0.9714 | 0.9713 | 0.943424 | 17.85908 | 0.9522 |
| X_6 | 0.974 | 0.974 | 0.948676 | 17.95851 | 0.9549 |
| X_9 | 0.9714 | 0.9713 | 0.943424 | 17.85908 | 0.9522 |
| X_5 | 0.9558 | 0.9557 | 0.913362 | 17.29002 | 0.9369 |
| X_4 | 0.8783 | -0.8782 | 0.771235 | 14.59954 | 0.8609 |
| X_8 | 0.8732 | 0.8732 | 0.762478 | 14.43377 | 0.8560 |
| | | | 5.282599 | 100 | |

Sumber : Perhitungan peneliti, 2004

Keterangan:

Koefisien korelasi kanonik root-1 = 0.9804 (akar dari nilai Eigen root-1)

R: koefisien korelasi kanonik

L: loading kanonik

CL: Cross Loading, loading variabel pengamatan terhadap variate kanonik kelompok variabel lain.

4.13 Variabel Penentu Kinerja Angkutan Jalan Penumpang Perkotaan Kota Kediri

Adanya model hubungan antara variabel kriteria dan variabel penentu seperti yang diperlihatkan pada persamaan 4.4 dan 4.5, variabel penentu apa saja yang mempengaruhi

Tabel 4.34 Hubungan Antara Variate Kanonik dan Variabel Asal (Fungsi-2)

| Variabel | R | L | L2 | % | CL |
|----------|---------|--------|----------|---------|----------|
| Y_1 | -0.6709 | -0.666 | 0.443556 | 100 | 0.656077 |
| | | | 0.443556 | | |
| X_3 | 0.8081 | 0.808 | 0.652864 | 59.9803 | 0.795961 |
| X_8 | 0.6601 | 0.66 | 0.4356 | 40.0197 | 0.650166 |
| | | | 1.088464 | 100 | |

Koef. Kanonik root-2 = 0.9851

Sumber : Perhitungan Peneliti, 2004

variabel kriteria kinerja, seberapa besar pengaruhnya, dan bagaimana pengaruh variabel kriteria yang lain dapat diungkapkan menggunakan model persamaan tersebut. Data yang dikumpulkan terbatas pada daerah Kota Kediri, keberlakuan model tersebut juga terbatas untuk Kota Kediri.

4.13.1 Variabel Penentu Ukuran Kinerja AJUPP :Penyerapan Lapangan Kerja Angkutan Umum dan Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Jalan Raya.

Dari analisis sebelumnya, model hubungan multivariate untuk dua variabel kriteria ini merupakan solusi korelasi kanonik pada variate/root ke 1 yang memiliki korelasi kanonik tertinggi dari model hubungan kanonik yang mungkin. Variabel penentu yang berhubungan dengan variabel-variabel kriteria ini adalah jumlah kendaraan terdaftar, sewa rumah per m² per tahun, PDRB/kapita, biaya asuransi lalu lintas jalan raya/penduduk, jumlah instruktur pelatihan mengemudi/100000 penduduk, dan rasio jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan. Dilihat dari derajat penentuan variabelnya, sebagaimana ditemukan dalam analisis, penyerapan lapangan kerja angkutan umum mengambil proporsi yang lebih besar dari tingkat keselamatan lalu lintas jalan raya pada tiap upaya peningkatan sistem. Dominasi ini tidak mencolok pada sisi variabel penentu. Hanya rasio jumlah instruktur mengemudi/100.000 penduduk dan sewa rumah per m² yang memiliki derajat penentuan dibawah variabel penentu lainnya seperti jumlah kendaraan terdaftar.

Memperhatikan tabel 4.32 tingkat keselamatan lalu lintas berbeda tanda dengan variabel-variabel lain, baik variabel penentu maupun variabel kriteria. Hal ini juga sejalan dengan intuisi umum. Ukuran yang digunakan untuk tingkat keselamatan lalu lintas ini adalah jumlah kejadian kecelakaan/km-penumpang. Penurunan nilai ini berarti semakin mendekati tujuan sistem. Rasio jumlah instruktur mengemudi/ 100.000 penduduk, misalnya, semakin besar tingkat keselamatan meningkat dengan menurunnya nilai jumlah kecelakaan. Demikian juga variabel-variabel yang lain.

Memperhatikan koefisien kanonik, perubahan kinerja akan besar bila perubahan nilai variabel terjadi pada jumlah kendaraan terdaftar atau rasio jumlah kendaraan terdaftar /panjang jalan. Upaya-upaya untuk memperbaiki kinerja, misalnya dengan meningkatkan tingkat keselamatan lalu lintas, kedua variabel ini dapat menjadi kunci penyelesaian. Dalam kontek ini, upaya mati-matian Singapura untuk menjaga rasio jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan dapat dimengerti.

4.13.2 Variabel Penentu Kinerja AJUPP :Rasio Volume Pemandangan Penumpang Rata-rata/Kendaraan

Kriteria ini dimaksudkan sebagai kriteria proxi dari pencemaran udara kota dan penghematan bahan bakar. Memperhatikan tanda pada nilai loading dan koefisien kanonik, terhadap biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi tidak berbeda dengan intuisi umum. Semakin besar biaya perjalanan, semakin sedikit orang yang melakukan perjalanan dan semakin pendek perjalanan rata-rata per pelaku perjalanan. Proporsi yang besar dari variabel ini (60%), lihat tabel 4.34, kebijakan harga tinggi untuk biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi positif bagi upaya perbaikan udara kota dan penghematan bahan bakar.

Cukup mengundang pertanyaan pada perbedaan tanda untuk variabel penentu realisasi dana pemeliharaan jaringan dan kelengkapannya. Semakin besar dana untuk ini kemungkinan akan meningkatkan kelancaran dan kenyamanan perjalanan. Dengan kondisi ini, tentu akan mengundang orang untuk senang melakukan perjalanan, sehingga meningkatkan volume perpindahan penumpang. Munculnya tanda yang berlawanan ini dapat terjadi bila kebijakan angkutan umumnya kurang baik, sehingga mendorong orang untuk menggunakan kendaraan pribadi. Apabila hal ini terjadi pada konsumen angkutan umum, perbaikan jaringan dan kelengkapannya dapat menurunkan rasio volume pemandangan penumpang/kendaraan.

Memperhatikan koefisien kanoniknya, perubahan biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi lebih memiliki potensi bagi perubahan rasio volume pemandangan penumpang/kendaraan dibanding dana perbaikan jaringan dan kelengkapannya. Lebih efektifnya bila diimbangi dengan perbaikan pelayanan angkutan umum. Dalam kasus ini yang sering dilupakan adalah aspek ruang dan waktu. Pembuat kebijakan sering hanya terpaku pada jumlah kendaraan. Kepastian keberadaan angkutan umum pada ruang dan waktu tertentu hingga dapat direncanakan oleh pelanggan secara baik akan meningkatkan pangsa pasar angkutan umum itu sendiri.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Umum

Setelah keluaran pengolahan data dianalisis dan dikemukakan hasilnya, kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran pemanfaatan dan pengembangannya dapat diberikan. Pada bab ini akan dikemukakan kesimpulan dan saran tersebut. Kesimpulan akan diarahkan untuk memperlihatkan pencapaian tujuan penelitian. Saran-saran akan ditujukan pada pemecahan masalah yang menjadi latar belakang studi ini berikut upaya-upaya pengembangan studi yang diperlukan.

5.2 Kesimpulan

Dari analisis terhadap keluaran proses pengolahan data yang dikumpulkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Lima (5) variabel kriteria kinerja angkutan jalan untuk penumpang perkotaan dan sembilan (9) variabel penentunya yang diduga memiliki hubungan multivariate, berdasarkan data yang dapat dikumpulkan dari daerah studi, yaitu : Kota Kediri Jawa Timur, ternyata hanya ada tiga (3) variabel kriteria dan delapan (8) variabel penentu yang memiliki hubungan multivariate yang nyata secara statistik. Hubungan yang ada adalah korelasi kanonik antara kelompok variabel kriteria dan kelompok variabel penentu dengan koefisien korelasi $(R) = 0.9804$, menggunakan uji chi-square $p = 2,5\%$ dan derajat kebebasan 45 sampai variate kanonik ke-2. Dalam hubungan ini, variance menjelaskan mencapai 100% untuk variabel kriteria dan 90,1% untuk variabel penentu dan total indek redundancy sebesar 81,71% Hubungan korelasi kanonik tersebut adalah :

-Pada variate kanonik ke-1 :

Variabel kriteria : penyerapan lapangan kerja angkutan umum (Y_2) dan keselamatan lalu lintas angkutan jalan (Y_3).

Variabel penentu : Jumlah kendaraan terdaftar (X_1), sewa rumah per m^2 (X_4), PDRB/kapita (X_5), Biaya asuransi jalan raya (X_6), jumlah instruktur pelatihan

mengemudi per 100.000 jiwa penduduk (X_8), dan rasio jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan (X_9)

-Pada Variate Kanonik 2:

Variabel Kriteria Volume pergerakan penumpang rata-rata/ kendaraan (Y_1)

Variabel Penentu :Biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi (X_3) dan realisasi dana pemeliharaan jaringan dan kelengkapannya (X_7)

Variance terjelaskan persamaan korelasi kanonik ini adalah untuk variabel penentu $-0,65$ dan $0,16$, berturut-turut untuk variate kanonik ke 1 dan 2.

Sedangkan untuk variabel kriteria, berturut-turut, -0.36 dan 0.12 .

Bila hubungan korelasi kanonik dapat disimbulkan dengan " \approx ", maka hubungan tersebut dapat diperlihatkan seperti persamaan 5.1 dan 5.2

$$Y_2 - 0,1506Y_3 \approx 481,287 X_1 + 0,493X_4 - 1,753 X_5 + 0,096 X_6 + 0,157 X_8 - 445,16 X_9$$

.....(5.1)

$$Y_1 \approx -0,681 X_3 - 0,0264 X_7$$

.....(5.2)

Keterangan:

X_1 : Jumlah kendaraan terdaftar (smp)

X_2 : Tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas (tanpa satuan)

X_3 : Biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi (Rp/pnp-km)

X_4 : Sewa rumah per m^2 (Rp/ m^2 /bulan)

X_5 : PDRB/kapita (Rp/jiwa)

X_6 : Biaya asuransi lalu lintas jalan raya /penduduk (Rp/jiwa)

X_7 : Realisasi dana untuk perqwatan jaringan jalan dan kelengkapannya.

X_8 : Jumlah instruktu pelatihan mengemudi /100000 penduduk (orang/jiwa)

X_9 : Rasio jumlah kendaraan terdaftar/panjang jalan (smp/km)

Y_1 : Rasio volume pemindahan penumpang rata-rata /kendaraan (pnp-km/smp)

Y_2 : Penyerapan lapangan kerja angkutan umum (org/hari)

Y_3 : Tingkat keselamatan lalu lintas penumpang jalan raya (jumlah celaka/pnp-km/bulan)

2. Pada model hubungan ke-1, variabel kriteria penyerapan lapangan kerja angkutan umum mendominasi variabel kriteria tingkat keselamatan lalu lintas jalan raya dengan perbandingan 64% : 36% berdasarkan proporsi kwadrat loading kanoniknya. Untuk variabel penentu, dominasi tersebut tidak terlalu mencolok. Hanya jumlah instruktur per 100.000 penduduk dan sewa rumah yang menempati derajat pengaruh lebih dibawah dari yang lain. Untuk model hubungan ke-2, variabel kriteria angkutan jalan untuk penumpang perkotaannya hanya tunggal, yaitu : volume pergerakan penumpang/kendaraan. Pada kelompok variabel penentu, biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi mengambil proporsi 60% dibandingkan besar dana pemeliharaan jaringan dan kelengkapannya yang hanya 40%.
3. Dua variabel kriteria yang tidak memperlihatkan adanya hubungan korelasi kanonik, yaitu : tingkat pengembalian usaha angkutan umum dan kecepatan perjalanan rata-rata pada jam puncak. Sedangkan untuk variabel penentu, tingkat pemisahan pengguna jalan dalam kota dan pelintas tidak memperlihatkan adanya hubungan korelasi kanonik yang nyata.
4. Untuk studi kasus Angkutan Jalan Penumpang Perkotaan Kota Kediri, koefisien korelasi kanonik tingkat keselamatan lalu lintas berbeda tanda dengan variabel-variabel lain yang mana mengecilnya nilai ini justru mendekati keadaan pada pencapaian tujuan sistem. Untuk kepentingan ini dapat dicapai dengan memperbesar nilai variabel penentu seperti jumlah instruktur mengemudi per 100.000 penduduk. Insentive untuk ini dapat ditempuh dengan memperketat persyaratan pemberian izin mengemudi.

Besarnya nilai bobot kanonik mengindikasikan adanya perbaikan kinerja yang sangat berarti pada perubahan jumlah kendaraan terdaftar atau rasio jumlah kendaraan terdaftar dan panjang jalan. Upaya perbaikan kinerja seperti peningkatan keselamatan

lalu lintas jalan raya, sangat ditentukan oleh kemampuan mengendalikan nilai dari kedua variabel penentu itu.

5. Variabel kriteria volume pemindahan penumpang rata-rata per hari/kendaraan dimaksudkan sebagai kriteria proksi dari tingkat pencemaran udara kota dan penghematan bahan bakar minyak. Memperhatikan tanda pada nilai loading kanonik dan bobot kanonik, hubungan variabel kriteria ini dan biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi tidak berbeda dengan intuisi umum. Semakin besar biaya perjalanan, semakin sedikit orang yang melakukan perjalanan dan semakin panjang perjalanan rata-rata per pelaku perjalanan per satuan waktu.. Proporsi nilai kwadrat loading variabel ini terhadap totalnya yang tinggi (60%), kebijakan yang membawa konsekuensi biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi yang tinggi positif bagi upaya perbaikan udara kota dan penghematan bahan bakar.

Adanya perbedaan tanda pada koefisien kanonik volume pemindahan penumpang rata-rata per kendaraan dan besar dana untuk pemeliharaan jaringan dan kelengkapannya mengundang adanya kemungkinan kurang baiknya angkutan umum yang ada. Perbaikan jaringan yang meningkatkan kenyamanan perjalanan justru mengalihkan pelanggan angkutan umum ke penggunaan kendaraan pribadi.

5.3 Saran

Dari kesimpulan yang dihasilkan dapat diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Karena jumlah kendaraan terdaftar dan rasionya terhadap panjang jalan sangat menentukan tingkat keselamatan lalu lintas jalan raya, maka pemerintah tidak dapat mengandalkan Penerimaan Asli Daerah (PAD) dari registrasi dan pajak kendaraan bermotor dengan tanpa melakukan pembatasan apapun terhadap kenaikan jumlah kendaraan yang tidak seimbang dengan penambahan panjang jalan yang pada akhir tahun 1998 rasionya sudah mencapai 196.1 smp/km. Adanya kemudahan-kemudahan yang diberikan oleh penjual-penjual produk otomotif dan keterbatasan kemampuan menambah panjang jalan yang ada, sangat mungkin rasio tersebut akan meningkat dengan cepat. Apa yang dilakukan Singapura untuk mempertahankan tingkat kinerja

angkutan jalan perkotaannya dengan menjaga rasio jumlah kendaraan/panjang jalan tidak melebihi 188 smp/km perlu menjadi pertimbangan.

2. Dominansi kriteria kinerja penyerapan lapangan kerja angkutan umum atas keselamatan lalu lintas jalan raya mengisyaratkan adanya kebutuhan peningkatan fokus kegiatan angkutan jalan untuk penumpang perkotaan pada daerah studi. Bagaimanapun, penyediaan lapangan kerja angkutan umum jelas bukan inti dari upaya pengembangan sistem angkutan jalan untuk penumpang perkotaan. Untuk itu kebijakan yang dibuat sebaiknya lebih memprioritaskan peningkatan kinerja yang lebih relevan seperti keselamatan dan kelancaran lalu lintas.
3. Adanya sinyal dari penelitian ini yang memperlihatkan bahwa kenaikan biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi memiliki dampak positif bagi upaya menjaga kebersihan udara kota dan penghematan bahan bakar minyak, maka bila sinyal ini cukup mendapat dukungan dari studi-studi lain, misalnya di wilayah lain, maka Pemerintah (pusat dan daerah) perlu mengevaluasi kebijakan-kebijakan yang ada keterkaitannya dengan biaya perjalanan menggunakan kendaraan pribadi. Kebijakan yang mengarah kesini berkaitan dengan kebijakan harga kendaraan bermotor baru, bahan bakar minyak, parkir, dan pajak pemanfaatan jalan. Sejalan dengan upaya perbaikan ini adalah perbaikan sistem angkutan umum. Hal penting yang diperlukan untuk ini adalah peningkatan kualitas koordinasi ruang dan waktu (jadwal pasti) dari kegiatan angkutan umum. Kepastian akan ketersediaan kendaraan di suatu tempat untuk tujuan tertentu dengan kapasitas tertentu pada suatu waktu masih menjadi suatu yang perlu diupayakan. Selain daripada itu kemudahan aksesibilitas yang dapat menekan biaya perjalanan angkutan umum secara keseluruhan termasuk biaya tak langsung seperti waktu tunggu.
4. Dengan adanya penelitian ini, upaya yang sama dapat juga dilakukan di daerah-daerah lain. Variabel-variabel penelitian, data yang diperlukan sudah diawali perumusannya, sehingga kesulitan yang masih akan dihadapi adalah bagaimana mendapatkan datanya. Pengolahannya bukan merupakan persoalan besar. Dengan demikian, bila temuan-temuan yang sama juga diperoleh, secara aklamasi persoalan dasar untuk perbaikan kinerja AJUPP akan ditemukan. Penemuan ini akan memiliki pengaruh kuat bagi

pemecahan persoalan pokok AJUPP. Dengan demikian hambatan dari masyarakat bagi perbaikan sistem AJUPP seperti kenaikan harga bahan bakar minyak dan pengutamaan bus untuk angkutan kota dapat dikurangi.

5. Kelemahan model ini ada pada terlalu tingginya nilai parameter-parameter model yang dihasilkan karena melibatkan dalam perhitungannya korelasi antara variabel sendiri. Selain itu stabilitas nilai parameter yang diperoleh juga rendah. Hal pertama dapat diatasi dengan menjaga kesadaran dalam penggunaan model akan “*over value*” dari parameter yang didapatkan. Hal kedua dapat diatasi dengan ketersediaan data dalam jumlah besar sehingga uji stabilitas modelnya juga dapat dilakukan.
6. Memperhatikan kompleksitas situasi persoalan yang dihadapi, metodologi *soft system* mungkin dapat dicoba untuk diterapkan dalam upaya memperbaiki kinerja sistem angkutan jalan, baik untuk penumpang maupun barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, **Undang-Undang No.14 tahun 1992 tentang Angkutan Jalan**, SINAR GRAFIKA, Jakarta, 1992
-, **Urban Transportation Planning Guide**, Roads and Transportation Association of Canada, 1977
- Dillon, William R, and Goldstein, M., **Multivariate Analysis : Methods and Application**, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1984.
- Greene, David L., **Transportation and Energy : The Global Environmental Challenge**, **Transp.Res-A**, Great Britain, Vol. 27 A, No.3, 1993, pp.163-166
- Johansson, Bengt, **Strategies for Reducing Emissions of Air Pollutants from Swedish transportation Sector**, **Transp.Res-A**, Great Britain, Vol.29A, No.5, 1995, pp.371-385
- Johnson, Richard A., and Wichern, Dean W., **Applied Multivariate Statistical Analysis**, fourth Edition, Prentice-Hall, Inc., USA, 1998.
- Johnston, Robert A, and Ceerla R., **The Effects of New High Occupancy Vehicle Lane on Travel and Emissions**, **Transp.Res.-A**, Great Britain, Vol.30, No.1, 1996, pp.35-50
- Kanafani, Adib, **Transportation Demand Analysis**, McGraw-Hill, Inc, USA, 1983
- Komor, Paul et.al, **Technologies for Improving Transportation Energy Efficiency in The Developing World**, **Transp.Res.-A**, Great Britain, Vol 27A, No.5, 1993, pp. 359-372
- Mangkusubroto, K. dan Trisnadi, L., **Analisa Keputusan : Pendekatan Sistem dalam Manajemen Usaha dan Proyek**, Ganeca Exact Bandung, 1989
- Olszeswski, Piort, and Turner, David J., **New Methods of Controlling Vehicle Ownership and Usage in Singapore**, **Transportation**, Kluwer Academic Publishers, USA, Vol. 20, 3, 1993, pp.355-371
- Phang, Sock-Yong, **Singapore's Motor Vehicle Policy : Review of Recent Changes and a Suggested Alternative**, **Transp.Res.-A**, Great Britain, Vol.27A, No.4, 1993, pp.329-336
- Salter, R.J., **Highway Traffic Analysis and Design**, Second Edition, ELBS, Macmillan, 1990

- Site, Paolo Delle, and Filippi, Fancesco, Bus Service Optimazion and Car Pricing Policies to Save Fuel in Urban Areas, **Transp.Res.-A**, Great Britain, Vol.29A,No.5,1995,pp.345-358
- Takyi, Isaac K., A Multidimensional Methodology for Evaluating Public Transportation Services, **Transp.Res.-A**, Great Britain, Vol.27A, No.5,1993, pp.395-405
- Tamin,O.Z., **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi**, Edisi ke-2, Penerbit ITB, Bandung,2000
- Verhoef, Erik, External Effects And Social Costs of Road Transport, **Transp.Res.-A**, Great Britain, Vol.28 A, No.4,1994,pp.273-287