



FAKTOR VOLUME JAM PERENCANAAN (Faktor K)

Hikmat Iskandar

RINGKASAN

Faktor K adalah porsi (%) Volume Jam Perencanaan (VJP) terhadap Volume Harian Rata rata Tahunan (LHR_r). VJP dipakai sebagai dasar untuk menetapkan jumlah lajur jalan atau lebar jalur jalan. Dalam penetapan VJP untuk perencanaan, LHR_r merupakan LHR_r proyeksi pada akhir usia rencana.

Beberapa literatur menyebutkan nilai faktor K untuk jalan jalan rural bervariasi 12% s.d. 25%, di mana angka tsb ditetapkan dari tumit jam sibuk kurva distribusi Volume Lalu lintas Jam jaman terbesar. Pada umumnya, berdasarkan data di USA, tumit tsb jatuh pada urutan jam sibuk ke 30. Indonesia s.d. saat ini belum memiliki angka yang baku. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, MKJI (1996) menggunakan 11%. Latar belakang ini melandasi dilakukannya pengukuran Volume Lalu lintas Jam jaman (VLJ) di 6 ruas jalan arteri antar kota di jalur Pantura Pulau Jawa.

Analisis data menyimpulkan bahwa tumit jam sibuk pada ruas ruas jalan tsb dengan LHR_r antara 12.158-21.543 satuan mobil penumpang (smp), jatuh pada urutan jam antara 100 s.d. 350 dan dengan nilai faktor K rata rata 6.5%. Jika kriteria urutan jam ke 30 dipakai, maka faktor K meningkat menjadi 7.5%.

SUMMARY

K factor is a portion, in percentage, of the Annual Average Daily Traffic (AADT) to be used for defining Design Hourly Volume (DHV). DHV is a basic for determining number of lanes or width of carriage way. The AADT used to define DHV is a AADT that is projected to the end of a design life. For rural roads, values of K factor in literatures vary from 12 to 25%, where K was defined from the "knee" of the distribution of the highest hourly volumes which is in general falls on the 30th hour. In Indonesia, there has not been a K factor which is defined based on comprehensive research. Indonesian Highway Capacity Manual uses 11% for inter urban 2-lane-2-way highway, but this is based on literatures and judgement only. This background leads to carried out a continuous hourly traffic counting, although in a limited number of sites, in 6 locations along the main highway of the North Jawa Corridor.

Analyses to a full year data indicates that the knees of the distribution of the highest hourly volumes fall between 100th to 350th hours and give average K factor of 6.5%. If the 30th highest hourly volume is used as criterion, average K factor increases to be 7.5%.

I. PENDAHULUAN

Dalam proses perencanaan, faktor K adalah faktor untuk memperkirakan demand lalu lintas sebagai dasar penetapan lebar jalur atau jumlah lajur jalan. Jumlah lajur jalan ditentukan dari besarnya VJP (lihat misalnya IHCM, 1996; HCM, 1994). VJP ditetapkan:

$$VJP = (1+i)^n \cdot LHR_T \cdot K \cdot \frac{1}{F}$$

di mana:

LHR_T adalah LHR_T saat ini atau tahun di mana LHR_T dihitung,

i adalah tingkat pertumbuhan volume lalu lintas tahunan, angka 10% sering digunakan dalam perencanaan,

n adalah tahun perencanaan, tahun,

K adalah faktor K atau faktor VJP, dan

F adalah faktor fluktuasi jam sibuk.

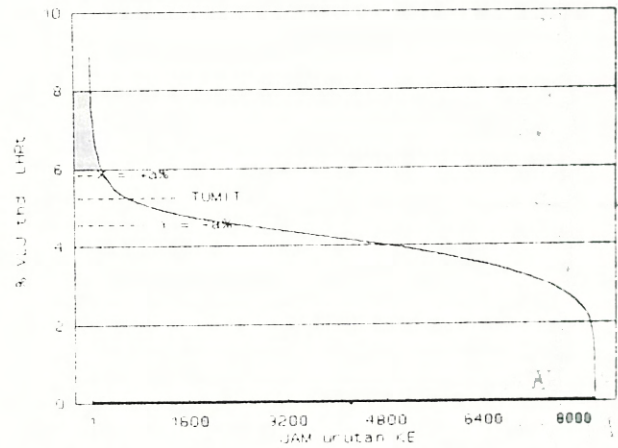
Perkalian LHR_T dengan faktor pertumbuhan lalu lintas, $(1+i)^n$, merupakan prakiraan LHR_T pada akhir usia rencana jalan (LHR_R). Porsi dari LHR_R sebesar $K\%$ ditetapkan sebagai VJP yang mana besarnya sering dikoreksi oleh nilai F karena VJP diasumsikan pada akhir usia rencana memiliki fluktuasi per seperempat jamnya. Koreksi faktor F ini mengantisipasi fluktuasi tsb sehingga VJP meningkat sesuai perkiraan fluktuasi tsb. Koreksi faktor F ini sensitif pada jalan jalan yang fluktuatif seperti jalan jalan pariwisata dan kurang sensitif pengaruhnya pada jalan jalan arteri yang kurang fluktuatif seperti jalur Pantura yang dari jam ke jamnya selalu memiliki volume yang tinggi dan sudah mendekati kapasitas jalannya.

Faktor K ditentukan dari Tumpukan Volume Lalu lintas Jam-jaman (VLJ_{Tumit}) pada kurva distribusi kumulatif VLJ terbesar (Gambar 1) yang dinyatakan dalam persen terhadap LHR_T -nya. Besarnya bervariasi tergantung dari fungsi jalan. Untuk jalan jalan rural (atau di luar kota) angka ini dapat bervariasi dari 12% s.d. 25% (AASHTO, 1994).

Di USA, Inggris, dan Australia, VLJ_{Tumit} ditetapkan berdasarkan VLJ tersibuk jam ke 30 (VLJ_{30}). Negara negara Eropa yang tergabung dalam 'E' Network, juga memakai VLJ_{30} , tetapi ada kecenderungan berubah dari VLJ_{30} ke VLJ_{50} (Snell, 1983).

Hal yang mendasari dipakainya VLJ_{Tumit} adalah

Gambar 1.
TIPIKAL KURVA JAM SIBUK.



sbb.: Jika VLJ selama 1 tahun (8760 jam) tahun diurut dan di plot berdasarkan besarnya, maka akan diperoleh suatu tipikal kurva distribusi VLJ terbesar berbentuk kurva S terlentang (Gambar 1 yang selanjutnya disebut *Kurva Jam Sibuk*), memiliki titik Tumpukan yang menunjukkan perubahan besarnya VLJ dari yang tinggi (jam jam sibuk) ke VLJ yang normal yang pada umumnya dialami oleh sebagian besar jam jam lain tahun tsb.

Perencanaan harus mengakomodasikan VLJ VLJ pada jam jam yang normal (lebih besar dari 95% waktu). Pada jam jam yang sibuk di mana VLJ meningkat pesat, jika harus diakomodasikan maka akan membutuhkan lebar jalur jalan yang lebih besar. Pertambahan lebar jalur jalan untuk mengakomodasikan VLJ pada jam jam sibuk tsb dipandang kurang ekonomis, karena kejadian jam sibuk dalam 1 tahun relatif tidak banyak (lebih kecil dari 5% waktu).

Sebagai ilustrasi, dalam Gambar 1, VLJ_{Tumit} adalah VLJ yang paling ekonomis untuk menentukan lebar jalur jalan. Jika dipilih VLJ_x , yaitu VLJ yang $a\%$ lebih besar dari VLJ_{Tumit} , maka akan banyak VLJ VLJ yang dapat dilayani dengan baik oleh jalan tsb, tetapi jalan harus lebih lebar sebesar W meter atau penambahan biaya pembangunan sebesar $Rp.C$ dari kebutuhan VLJ_{Tumit} . Dalam hal ini, peningkatan pelayanan untuk VLJ VLJ di atas VLJ_{Tumit} sebesar $a\%$ hanya akan digunakan beberapa jam saja dalam satu tahun yaitu dari jam ke X sampai dengan jam ke Tumpukan. Jika dibandingkan dengan VLJ_{Tumit} , penambahan dana sebesar $Rp.C$ untuk menambah lebar jalan sebesar W meter dipandang tidak seimbang dengan peningkatan pelayanan yang hanya akan dimanfaatkan beberapa jam saja. Sebaliknya

jika dipilih VLJ_y, yaitu VLJ yang a% lebih kecil dari VLJ_{Tumit}, maka lebar lajur jalan dapat dikurangi sebesar W meter yang berarti pengurangan biaya pembangunan sebesar Rp.C, tetapi pengurangan jumlah VLJ VLJ yang dapat dilayani dengan baik dalam satu tahun akan menurun banyak, sesuai dengan bentuk kurva yang lebih landai. Dalam hal ini pengurangan lebar jalan dibandingkan dengan biaya Rp.C dipandang tidak seimbang dengan pengurangan jam jam pelayanan dalam satu tahun. Dengan demikian, VLJ_{Tumit} yang tepat pada titik balik Kurva Jam Sibuk adalah VLJ yang paling optimum untuk dipakai sebagai dasar penetapan VJP.

VLJ_{Tumit} bisa ditentukan dari Kurva Jam Sibuk dan untuk membuat kurva ini diperlukan data VLJ selama satu tahun menerus. Letak Tumit untuk kondisi Indonesia mungkin tidak pada jam ke 30, mungkin lebih besar dari jam ke 30. Karakteristik lalu lintas di setiap negara dapat berbeda dan tergantung dari sifat pembuat perjalannya. Kesesuaian Faktor K dengan karakteristik lalu lintasnya akan menghasilkan perkiraan VJP yang akurat sehingga perencanaan geometrik lebih efisien. Sekalipun demikian, banyak negara menetapkan Faktor K dari VLJ₃₀. Tabel 1 menyajikan beberapa nilai Faktor K.

Tabel 1.
BEBERAPA NILAI FAKTOR K.

Kondisi Lalu-lintas	LHR _T	Faktor K (%)	Dasar penetapan	Sumber
Lalu-lintas berat di rural	-	8-10	Jam ke 30	Thagesen, 1996
Rural, normal	-	12-18	Jam ke 30	
Jalan pariwisata.	-	20-30	Jam ke 30	
Jalan antar kota, utama	1683	25.6	Jam ke 110	Iskandar, 1985
Jalan utama antar kota	3402	11.2	Jam ke 80	
Jalan utama antar kota	5926	9.8	Jam ke 60	
Rural 2-lajur-2-arah LOS D	2500-13500	10-15	Jam ke 30	HRB, 1994
Jalan 2-lajur-2-arah	-	11	-	BM, 1996
Rural, arterial	-	15-25	Jam ke 30	TRB, 1994

Bellis dan Jones (1968) dan Gyenes (1972) mengindikasikan bahwa faktor K yang ditentukan dari jam sibuk ke 30 cenderung menurun dari tahun ke tahun. Hal ini diperkirakan karena kepemilikan kendaraan meningkat sehingga lalu lintas pun meningkat. Akibatnya distribusi VLJ dari jam ke jam

cenderung lebih merata. Kondisi ini akan lebih sensitif untuk Indonesia, di mana pembangunan dewasa ini mempengaruhi pertumbuhan ekonomi. Salah satu dampak yang penting adalah meningkatnya kepemilikan kendaraan yang cenderung meningkatkan jumlah perjalanan di jalan jalan umum. Hal ini dikonfirmasi oleh TRB (1994) yang mengindikasikan bahwa 1) Faktor K akan menurun dengan meningkatnya LHR_T, 2) penurunan nilai Faktor K yang tinggi akan lebih cepat jika dibandingkan dengan penurunan nilai Faktor K yang sudah rendah, 3) Faktor K akan menurun seiring dengan meningkatnya tingkat perkembangan pembangunan, dan 4) Faktor K yang tertinggi terjadi pada jalan jalan pariwisata, kemudian berurut jalan jalan rural, suburban, dan jalan jalan perkotaan.

Makalah ini bertujuan mengemukakan hasil Litbang faktor K yang telah melakukan perhitungan lalu lintas di 6 lokasi jalan utama antar kota Pantai Utara Jawa (Pantura) selama 1 tahun penuh. Hasil Litbang ini merupakan ringkasan laporan akhir Litbang yang berjudul Faktor K (Design Hourly Volume factor) dan Vehicle Daming Factor (Puslitbang Jalan, 1998) yang telah dikerjakan selama 2 tahun anggaran (TA).

Tujuan utama Litbang tsb adalah menetapkan nilai Faktor K dari data VLJ menerus setahun untuk jalan antar kota jalur Pantura. Angka faktor K yang diperoleh akan menjadi salah satu parameter dasar dalam konsep Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.

II. PENGUMPULAN DATA VLJ

Data yang diperlukan untuk menetapkan faktor K adalah data VLJ yang menerus selama 1 tahun penuh, mulai dari 1 Januari tahun tsb s.d. 31 Desember tahun tsb. Data VLJ seperti ini sulit didapat atau mungkin jarang dilakukan penuh selama satu tahun. Data sejenis ini juga dilakukan pengumpulannya oleh Leger Jalan Ditjen Bina Marga, tetapi jumlah waktu pengukurannya terbatas dan tidak menerus selama satu tahun. Untuk tujuan praktis Litbang, disesuaikan dengan pola kegiatan tahunan, pengumpulan data dapat diawali pada bulan bulan lain, seperti Agustus, tetapi tetap harus lengkap satu tahun.

Cara efisien untuk perhitungan lalu lintas

menerus adalah menggunakan alat Automatic Traffic Counting (ATC). ATC dengan inductive loop sebagai detektor dan battery sebagai sumber tenaga, dipasang secara permanen dan akan menghitung jumlah kendaraan yang lewat diatas detektor per satuan waktu tertentu. Data akan direkam dalam memori ATC sampai suatu waktu tertentu, tergantung pada kemampuan memori ATC dan battery tsb.

ATC yang dipakai adalah Marksman seri 600 dengan kapasitas memori 64KB yang ditenagai oleh 2 buah battery kering 6 Volt. Alat ini, dengan konfigurasi merekam jumlah kendaraan tanpa membedakan jenisnya yang lewat di atas detektor loop setiap jam, dapat merekam VLJ selama ± 3 minggu. Konfigurasi yang lain, misalnya perekaman jumlah kendaraan setiap 15 menit, akan memperpendek waktu perekaman. Demikian juga perekaman per komposisi kendaraan, selain perlu pneumatic tube sebagai detektor tambahan, waktu perekamannya akan lebih pendek. Dengan demikian, konfigurasi perekaman yang ditetapkan untuk alat ini adalah jumlah kendaraan per jam tanpa membedakan jenisnya.

Data VLJ per jenis kendaraan sebagai dasar menetapkan VLJ dalam satuan mobil penumpang (smp) dapat dilakukan secara manual dengan anggapan bahwa fluktuasi komposisi kendaraan per jam dalam sehari memiliki siklus yang sama dari hari ke hari selama satu tahun. Dengan demikian, pengumpulan data VLJ per jenis kendaraan dapat dilakukan secara sample. Cara yang paling sederhana untuk mendapatkan VLJ per jenis kendaraan adalah cara Manual Traffic Counting (MTC). Cara ini memanfaatkan tenaga manusia untuk menghitung jumlah kendaraan per jenis yang lewat pada satu ruas jalan dalam satuan waktu tertentu. Cara ini sensitif pada kemampuan manusia. Kendaraan diklasifikasikan menjadi 10 kelas, 1 kelas untuk kendaraan penumpang termasuk sedan, jeep, pickup, 1 kelas untuk kendaraan Bus dan Truk-sedang termasuk kendaraan utiliti, 1 kelas untuk kendaraan bus besar (antar propinsi), dan 7 kelas untuk jenis truk mulai dari jenis Truk besar T1.2. s.d. Truk Semi Trailer T1.22-222.

III. CARA MENENTUKAN FAKTOR K

Faktor K ditentukan dari nilai rata-rata VLJ_{Tumit} dari ruas-ruas jalan yang sekelas pada *Kurva Jam Sibuk* yang dinyatakan dalam persen

terhadap LHR_T -nya. VLJ seluruhnya dinyatakan dalam smp, di mana angka ekuivalen mobil penumpang (emp) untuk konversi unit satuan kendaraan (skd) ke smp seperti Tabel 2. Angka emp tsb mengacu kepada MKJI (DJBM, 1996).

Tabel 2.
NILAI emp

Jenis kendaraan	emp
Kendaraan ringan	1.0
Kendaraan Medium	1.3
Bus besar	1.5
Truk berat 2 as	1.5
Truk Gandengan	2.5
Truk Tempelan	2.5

Untuk membuat *Kurva Jam Sibuk* dan sekaligus mendapat faktor K, seluruh VLJ baik dalam satuan skd dan smp dinyatakan dalam %VLJ terhadap LHR_T -nya, selanjutnya disusun menurut besarnya dan diplot antara urutan kejadian (jam) pada sumbu X dengan %VLJ terhadap LHR_T pada sumbu Y. Dari kurva-kurva tsb dapat ditentukan letak Tumit jam sibuk dengan mengevaluasi jam urutan kejadiannya dan besarnya %VLJ terhadap LHR_T . Dari proses ini akan diperoleh nilai faktor K untuk setiap ruas sehingga hasil akhir nilai faktor K perlu mengevaluasi variasi faktor K terhadap besarnya LHR_T . Untuk mengevaluasi pengaruh smp terhadap faktor K, perlu dibandingkan kurva jam sibuk berdasarkan skd dan smp.

IV. DATA VLJ

Data lalu lintas yang didapat meliputi VLJ menerus yang dihitung menggunakan ATC dan MTC. Kedua jenis pengukuran ini dilakukan sejak bulan Agustus 1996 sampai akhir November 1997 di 6 ruas jalan Jalur Pantura Jawa (Tabel 3 menunjukkan lokasi ruas-ruas tsb). Data yang selanjutnya dipakai untuk menetapkan faktor K adalah data VLJ yang paling lengkap mencapai 365 hari secara menerus dan seluruh data VLJ hasil MTC untuk menghitung smp.

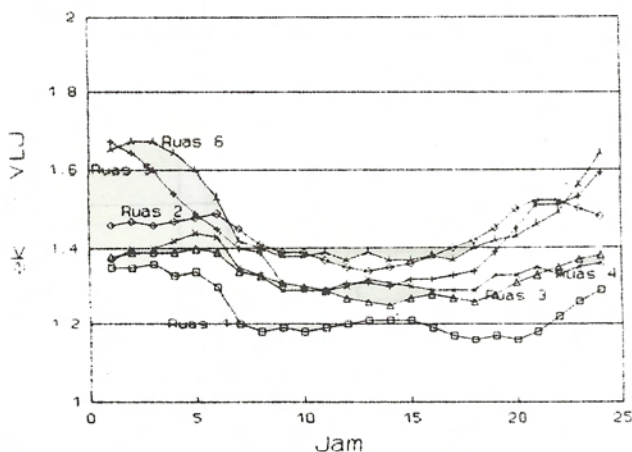
Tabel 3.
LOKASI PERHITUNGAN VLJ

Nomor Lokasi	Nama Ruas	Km. Station
1	Cilegon-Serang, Jabar	100+900 Jakarta
2	Lohbener-Jatibarang, Jabar	38+900 Cirebon
3	Pemalang-Pekalongan, Jateng	12+100 Pekalongan
4	Waleri-Kendal, Jateng	38+750 Semarang
5	Pakah - Babat, Jatim	84+250 Surabaya
6	Lamongan - Gresik, Jatim	26+800 Surabaya

V. KONVERSI VLJ DARI SKD KE SMP.

Untuk mendapatkan VLJ dalam smp dihitung angka ekuivalen konversi (aek) VLJ dari skd ke smp untuk setiap jam mulai jam 00-01 s.d. 23-24, sehingga terdapat 24 angka aek. aek tsb adalah ratio antara VLJ jam tertentu (misal jam 01-02) dalam satuan smp terhadap VLJ dalam satuan skd untuk jam ybs. Karena data VLJ hasil MTC terbatas harinya, maka untuk mengkonversikan seluruh VLJ, dipakai angka aek rata rata dari data yang diperoleh. Perhitungan ini menganggap bahwa proporsi jenis jenis kendaraan dalam setiap VLJ berbeda dari jam ke jam tetapi tidak berbeda dari hari ke hari pada jam yang sama.

Gambar 2.
VARIASI AEK VLJ PER 24 JAM.



Gambar 2 menunjukkan variasi aek dalam 24 jam untuk setiap ruas jalan. Variasi tsb mengindikasikan bahwa:

1. nilai aek pada malam hari lebih tinggi dari siang hari. Hal ini menunjukkan bahwa pada

malam hari, porsi kendaraan berat (dengan nilai emp yang besar) lebih banyak dari porsi kendaraan kecil (dengan emp yang kecil).

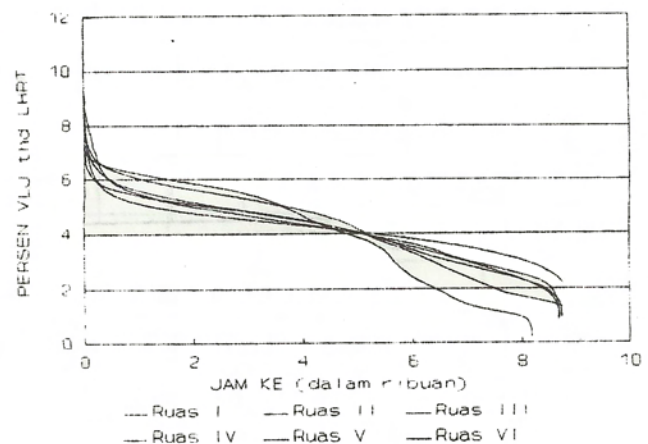
2. aek rata rata untuk setiap ruas tidak sama tetapi memiliki pola yang serupa. Hal ini menjelaskan bahwa komposisi kendaraan pada setiap ruas jalan berbeda, tetapi pola komposisi pada malam hari dengan porsi kendaraan berat yang lebih banyak dari siang hari adalah sama.

Dengan menggunakan nilai aek rata rata tsb, semua VLJ dalam satuan skd dikonversikan menjadi smp.

VI. KURVA JAM SIBUK

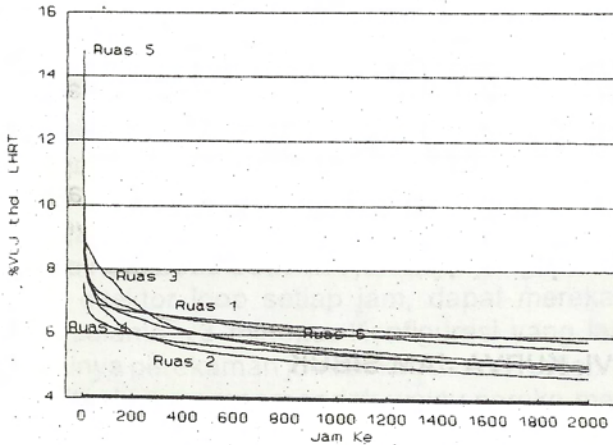
Dari perhitungan diperoleh bahwa nilai LHR_T untuk ke 6 ruas tsb. berkisar antara 8.687 s.d. 16.648 skd atau 12.158 s.d. 21.543 smp. Kurva Jam Sibuk dari ke 6 ruas jalan tsb ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3.
KURVA JAM SIBUK 6 LOKASI DI JALUR PANTURA

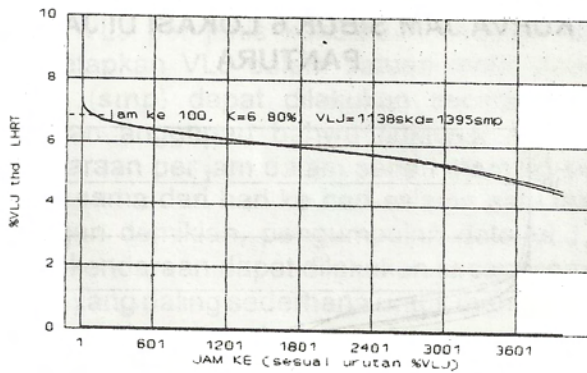


Bentuk kurva kurva tsb secara umum menyerupai kurva S yang terlentang kecuali pada jam jam normal, terdapat deviasi dari bentuk huruf S yang sempurna. Hal ini diperkirakan adanya pengaruh lalu lintas lokal di ruas jalan yang diamanti. Sekalipun demikian, bagian kurva yang terpenting untuk menentukan Faktor K adalah bagian di sekitar Tumit Jam Sibuk. Dengan perbesaran skala seperti Gambar 4, terlihat bahwa letak Tumit jam sibuk jatuh diantara jam ke 100 s.d. 350 dengan nilai %VLJ thd LHR_T antara 5.5% s.d. 7.5%.

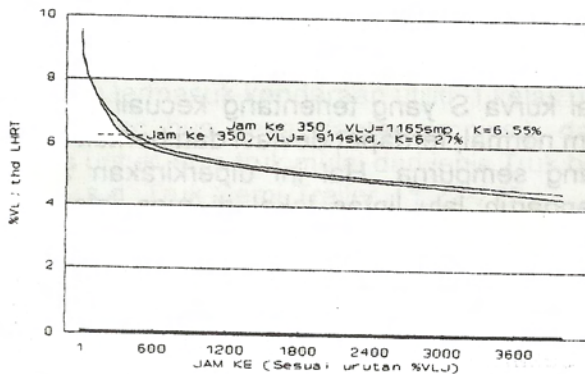
Gambar 4.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T s.d. JAM KE 2000.



Gambar 5.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T RUAS 1.



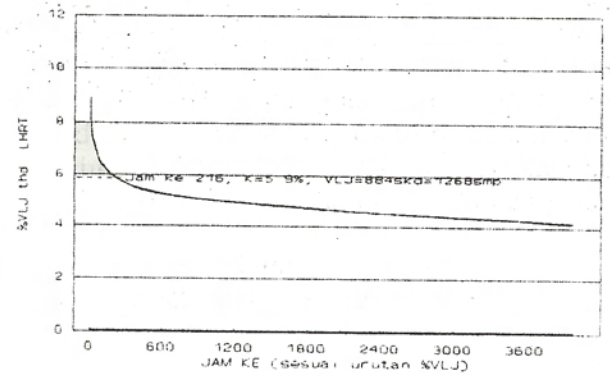
Gambar 7.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T RUAS 3.



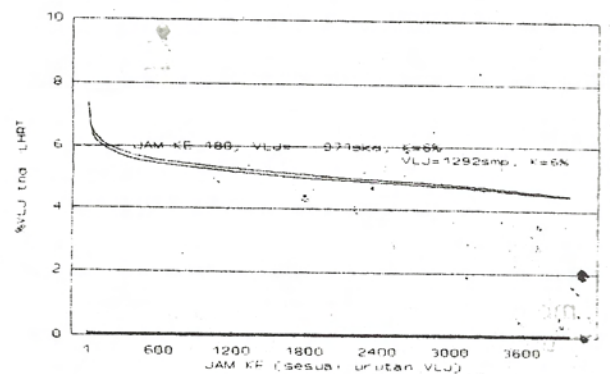
VII. PENGARUH smp TERHADAP LETAK TUMIT KURVA JAM SIBUK

Pada umumnya perhitungan VJP dinyatakan dalam **smp** sehingga perlu dievaluasi pengaruh %VLJ terhadap LHR_T yang didasarkan **skd** dan **smp**. Gambar 5 s.d. Gambar 10 menunjukkan *Kurva Jam Sibuk* yang dihitung berdasarkan **skd** dan **smp** untuk masing masing ruas. Dapat dilihat bahwa *Kurva Jam Sibuk* berdasarkan **skd** tidak sama dengan Kurva berdasarkan **smp** tetapi perbedaannya cukup kecil, dalam hal menetapkan faktor K, terutama pada Tumit. Dari evaluasi *Kurva Jam Sibuk* tsb dapat diperoleh hal hal: 1) nilai %VLJ terhadap LHR_T pada Tumit jam sibuk, 2) data urutan jam kejadian pada Tumit *Kurva Jam Sibuk*, 3) LHR_T, dan 4) besarnya VLJ dalam satuan **skd** dan **smp** seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

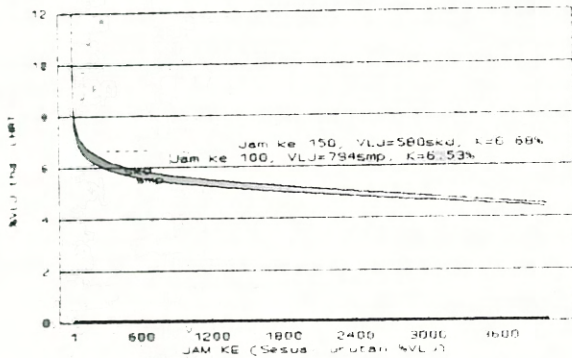
GAMBAR 6.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T RUAS 2.



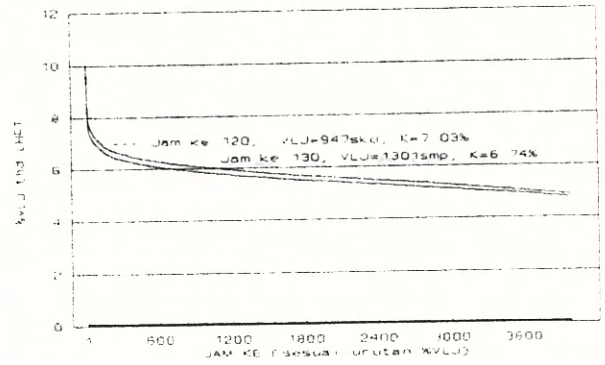
Gambar 8.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T RUAS 4.



Gambar 9.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T RUAS 5



Gambar 10.
DISTRIBUSI %VLJ THD LHR_T RUAS 6.



Mengevaluasi letak Tumit berdasarkan urutan jam dan besar %VLJ terhadap LHR_T pada Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa letak Tumit bervariasi untuk setiap ruas jalan.

Hal ini menimbulkan dugaan bahwa nilai faktor K akan bervariasi sesuai dengan besarnya LHR_T sesuai dengan indikasi yang dikemukakan TRB (1994). Semakin besar LHR_T cenderung memberikan nilai faktor K yang lebih kecil.

Kenyataan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin besar LHR_T baik dalam satuan skd maupun dalam satuan smp tidak diikuti dengan menurunnya nilai %VLJ terhadap LHR_T Tumit Kurva Jam Sibuk. Hubungan yang tidak konsisten ini diperkirakan disebabkan karena variasi LHR_T tidak cukup besar untuk melihat perbedaan nilai faktor K yang variasinya pun tidak besar. Untuk mengantisipasi hal ini perlu data VLJ dengan variasi LHR_T < 8,000 skd dan > 17,000 skd.

Tabel 4.
NILAI %VLJ THD LHR_T PADA TUMIT KURVA JAM SIBUK.

Satuan	Data	Nomor Ruas Jalan					
		01	02	03	04	05	06
VLJ _{Tumit} (skd)	LHRT	16,646	15,047	14,566	16,182	8,687	13,464
	Urutan Jam ke tanggal	100 8/8/97	216 27/6/97	350 10/2/97	180 13/7/97	150 26/8/97	120 23/6/97
	Jam kejadian	14-15	23-24	12-13	17-18	15-16	17-18
	VLJ	1,138	884	914	971	580	947
	VLJ/LHRT, %	6.8	5.9	6.3	6.0	6.7	7.0
	Rata rata	6.5%					
VLJ _{Tumit} (smp)	LHRT	20,454	21,543	17,773	12,525	12,158	19,229
	Urutan Jam ke Tanggal	100 5/7/97	216 8/2/97	350 12/5/97	123 8/7/97	100 23/8/97	130 26/2/97
	Jam kejadian	15-16	14-15	16-17	14-15	15-16	1213
	VLJ	1,395	1,268	1,165	1,262	794	1301
	VLJ/LHRT, %	6.8	5.9	6.6	6.0	6.5	6.7
	Rata rata	6.4%					

Mengevaluasi penggunaan angka faktor K dalam proses perencanaan lebar jalur jalan, penetapan angkanya dipandang cukup s.d. 2 desimal (dalam satuan % tanpa desimal) dengan pertimbangan bahwa ketelitian yang lebih dari desimal kedua tidak penting. Sebagai contoh, jika $LHR_T = 20,000 \text{ smp}$ dan faktor $K=7\%$, maka $VJP=1400 \text{ smp}$, sehingga dengan pertimbangan Kapasitas 1 lajur 2800 smp , maka diperlukan 1 lajur untuk VJP ini. Jika Faktor K dihitung 3 desimal menjadi 7.4% , maka VJP menjadi 1480 smp dan lajur yang diperlukan tetap hanya satu.

Pertimbangan lain untuk hanya menggunakan 2 desimal adalah bahwa penetapan jumlah lajur jalan juga atas pertimbangan kualitas pelayanan jalan pada akhir usia rencana, misal tepat pada kapasitasnya, atau volume pelayanan yang lebih baik seperti pada Tingkat Pelayanan C (HCM, 1985) atau Derajat Kejenuhan 85% (MKJI, 1996).

Tabel 5 menyajikan Faktor K yang ditetapkan berdasarkan VLJ_{30} sebagai usaha perbandingan. Nilai Faktor K berdasarkan $VLJ_{T_{umit}}$ pada umumnya lebih kecil $\pm 1\%$ dari nilai Faktor K berdasarkan VLJ_{30} . Seperti diuraikan di muka, jam kejadian $VLJ_{T_{umit}}$ pun tidak pada jam ke 30, tetapi bervariasi dari jam ke 100 s.d. 350.

VIII. USULAN FAKTOR K

Untuk menetapkan nilai Faktor K, Tabel 4 dan Tabel 5 dipakai sebagai dasar pertimbangan dan hal hal sbb.:

1. Nilai Faktor K, yang ditetapkan berdasarkan urutan jam tertentu, misal jam ke X, akan menetapkan besarnya VJP yang kemudian dipakai untuk menetapkan lebar jalur jalan dengan kualitas pelayanan yang direncanakan. Hal ini menyatakan, secara rasional, bahwa dari 8760jam selama 1 tahun, jumlah jam selama $8760-X$ akan memiliki VLJ VLJ yang lebih kecil dari VJP. Ini berarti bahwa jalan yang direncanakan akan melayani VLJ VLJ yang setingkat atau lebih rendah dari VJP. Sisanya yang X jam akan memiliki VLJ yang lebih besar dari VJP yang berarti tingkat pelayanan jalannya akan lebih rendah dari yang direncanakan. Dengan demikian, perlu "trade-off" antara jumlah jam yang "dikorbankan" dengan jumlah jam yang dapat dilayani dengan baik. Dari uraian di muka telah dikemukakan bahwa $VLJ_{T_{umit}}$ adalah VLJ yang paling efisien untuk menetapkan Faktor K.
2. Faktor K untuk suatu kelas dan fungsi jalan utama seperti jalur Pantura memiliki variasi yang tidak kecil. Untuk mengambil angka

Tabel 5.
NILAI %VLJ THD LHR_T PADA URUTAN JAM SIBUK KE 30.

Satuan	Data	Nomor Ruas Jalan					
		01	02	03	04	05	06
VLJ_{30} (skd)	LHRT	16,646	15,047	14,566	16,182	8,687	13,464
	tanggal	14/7/97	10/2/97	14/7/97	16/2/97	26/8/97	12/6/97
	Jam kejadian	10-12	11-12	17-18	17-18	15-16	15-16
	VLJ	1,170	1,096	1,244	1060	667	1020
	VLJ/LHRT,%	7.0	7.3	8.5	6.6	7.7	7.6
	Rata rata	7.5%					
VLJ_{30} (smp)	LHRT	20,454	21,543	17,773	12,525	12,158	19,229
	Tanggal	31/7/97	8/2/97	14/7/97	8/2/97	26/8/97	20/4/97
	Jam kejadian	13-14	09-10	17-18	15-16	15-16	16-17
	VLJ	1,437	1,547	1,493	1,385	880	1410
	VLJ/LHRT,%	7.0	7.2	8.4	6.4	7.2	7.3
	Rata rata	7.3%					

yang representatif, karena keterkaitannya dengan tipe jalan khususnya jalan 2-lajur-2-arah dan besarnya LHR_T , maka Faktor K ditetapkan berdasarkan Tipe Jalan dan besarnya LHR_T .

- 3) Gambar 5 s.d. Gambar 10 menunjukkan *Kurva Kurva Jam Sibuk* untuk ke 6 ruas jalan di jalur Pantura, s.d. jam sibuk ke 4000. Secara visual letak Tumit, yang dipakai untuk menetapkan nilai Faktor K, seluruhnya terletak diantara jam sibuk ke 100 s.d. ke 350, bukan pada jam sibuk ke 30 seperti perkiraan semula. Nilai Faktor K yang ditetapkan dari kedua cara tsb berbeda s.d. 1.1%. Sekalipun demikian, penetapan berdasarkan VLJ_{Tumit} adalah yang paling efisien untuk kondisi lalu lintas seperti di jalur Pantura.

Dengan demikian nilai Faktor K yang diusulkan berdasarkan data yang terkumpul adalah:

Tabel 6.
NILAI FAKTOR K UNTUK JALAN
2-LAJUR-2-ARAH.

LHRT (dibulatkan)	12,000 s.d. 21,000 smp	
	9,000 s.d. 16,000 skd	
Faktor K	6.5%	
	Maximum = 7%	Minimum = 6%

IX. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di muka, dapat disimpulkan:

1. Dari data VLJ yang diperoleh secara menerus selama 1 tahun dapat ditetapkan nilai Faktor K untuk jalan arteri antar kota, 2-lajur-2-arah. Nilai ini berlaku untuk kondisi jalan yang serupa dengan ke 6 ruas jalan tsb yang memiliki LHR_T antara 8,687-16,646 skd atau 12,158-21,543 smp.
2. Mengevaluasi *Kurva Jam Sibuk*, Tumit kurva cenderung terletak pada jam jam yang berbeda dengan yang umumnya dipakai dalam menetapkan Faktor K yaitu jam ke 30. Tumit Tumit tsb jatuh pada jam jam yang bervariasi antara jam ke 100 s.d. 350. Analisis data untuk menetapkan nilai Faktor

K menghasilkan variasi nilai Faktor K antara 6% s.d. 7% dengan nilai rata rata 6.5%. Sedangkan nilai Faktor K berdasarkan jam sibuk ke 30 untuk data yang sama bervariasi antara 6.6% s.d 8.5% dengan nilai rata rata 7.5%. Hasil Faktor K untuk jalan utama antar kota ini berbeda dengan yang diusulkan dalam Manual KAJI (Bina Marga (1996), yaitu 11%.

Atas hasil yang telah didapat, disarankan:

1. untuk menetapkan Faktor K pada jalan utama antar kota yang mewakili kondisi Indonesia, perlu dilakukan perluasan pengumpulan data yang meliputi jalan utama lain di pulau Jawa+Bali, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Irian Barat.
2. Data di 6 ruas jalur Pantura menunjukkan variasi LHR_T antara ± 8000 s.d. 17000 skd yang tidak konsisten dengan variasi yang kecil dari nilai faktor K. Hal ini menyarankan untuk melakukan pengumpulan data VLJ di ruas jalan dengan nilai $LHR_T < 8000$ skd dan $LHR_T > 16600$ skd.
3. Seperti diindikasikan oleh Bellis dan Jones (1968), Gyenes (1972), dan TRB (1994) bahwa nilai Faktor K cenderung berubah berkaitan dengan peningkatan kepemilikan kendaraan dan peningkatan LHR_T , maka perlu dilakukan kajian lanjutan Faktor K untuk memonitor perkembangannya setiap 5 tahun.
4. Pengukuran menggunakan alat ATC disarankan juga mencatat komposisi kendaraannya. Alat ATC yang ada, untuk memenuhi kebutuhan ini, perlu ditingkatkan agar kemampuan ingat alat lebih banyak dengan cara menambah RAM alat tsb.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 1994): "A Policy Design on Geometrik Design of Highways and Streets". AASHTO, Washington DC.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM, 1996): "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Manual KAJI)". Laporan Proyek IHCM untuk Bina Marga, Sweroad A/B & PT Bina Karya, Jakarta.
- Bellis WR dan Jones JE (1968): "30th peak hour factor trend". Highway Research Board

- no.27, Washington DC.
- Boyce AM, McDonald M, Pearce MJ, Robinson R (1988): "A review of geometric design and standards for rural roads in developing countries". Contractor report 94, TRRL, Crowthorne.
 - Gyenes (1972): "The distribution of hourly volumes of traffic at fifty sites in 1970". TRRL, Lab. Report no. 549, Crowthorn.
 - Puslitbang Jalan (1997): "Laporan Pengembangan Standar Perencanaan Geometrik antar Kota". Laporan internal Puslitbang Jalan, Bandung.
 - Puslitbang Jalan (1997): "Laporan Penelitian Faktor K (design hourly volume factor) dan Vehicle Damaging Factor". Laporan internal Puslitbang Jalan, Bandung.
 - Puslitbang Jalan (1998): "Laporan Penelitian Faktor K (design hourly volume factor) dan Vehicle Damaging Factor". Laporan internal Puslitbang Jalan, Bandung.
 - Iskandar H (1985): "Traffic karakteristik dalam hubungannya dengan perkiraan AADT dan DHV". Laporan internal Puslit-bang Jalan, Bandung.
 - NAASRA (1988): "Guide to Traffic Engineering Practice, Part 2 - Roadway Capacity". NAASRA, Sydney.
 - Snell (1983): "Selection of design daily and hourly volume". Hand out on Highway design lectures, Birmingham University, Birmingham.
 - Thagesen B (1996): "Highway and Traffic Engineering in Developing countries". E & FN Spon, London.
 - TRB (Transport Research Board, 1994): "Highway Capacity Manual". Special Report 209, third edition, TRB, National Research Council, Washington DC.

Penulis :

Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc., Ph.D., Ajun Peneliti Madya Bidang Rekayasa Lalu lintas, Pusat Litbang Jalan.