

*DR. Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc.*

# **Ekuivalen Kendaraan Ringan dan Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan**



# Ekuivalen Kendaraan Ringan dan Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan

DR.Ir. Hikmat Iskandar, MSc

Cetakan Ke-1 Desember 2011

© Pemegang Hak Cipta Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan

No. ISBN : 977-602-8256-65-0  
Kode Publikasi : IRE-TR-o11/ST/2011  
Kata kunci : Rekayasa lalu lintas, Jalan Bebas Hambatan, Ekuivalen Kendaraan Ringan, Kapasitas Jalan

Koordinator Penelitian

Ir. Pantja Dharma Oetojo, M.Eng.Sc.

PUSLITBANG JALAN DAN JEMBATAN

Ketua Program Penelitian

DR. Ir. Hikmat Iskandar, M. Sc.

Desain & Tata Letak

Andrian Roult, SE.

Diterbitkan oleh:

Kementerian Pekerjaan Umum

Badan Penelitian dan Pengembangan

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan

Jl. A.H. Nasution No. 264 Ujungberung – Bandung 40294

Pemesanan melalui:

Perpustakaan Puslitbang Jalan dan Jembatan

info@pusjatan.pu.go.id

## KEANGGOTAAN SUB TIM TEKNIS BALAI TEKNIK LALU LINTAS & LINGKUNGAN JALAN

Ketua:

Ir. Agus Bari Sailendra, MT.

Sekretaris:

Ir. Nanny Kusminingrum

Anggota:

Ir. Gandhi Harahap, M.Eng.

DR. Ir. IF Poernomosidhi, M.Sc.

DR. Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc.

Ir. Sri Hendarto, M.Sc.

DR. Ir. Tri Basuki Juwono, M.Sc.



© PUSJATAN 2011

Naskah ini disusun dengan sumber dana APBN Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2011, pada paket pekerjaan Penyusunan Naskah Ilmiah Litbang Teknologi Jalan Ramah Lingkungan DIPA Puslitbang Jalan dan Jembatan. Pandangan-pandangan yang disampaikan di dalam publikasi ini merupakan pandangan penulis dan tidak selalu menggambarkan pandangan dan kebijakan Kementerian Pekerjaan Umum maupun institusi pemerintah lainnya. Penggunaan data dan informasi yang dimuat di dalam publikasi ini sepenuhnya merupakan tanggung jawab penulis.

Kementerian Pekerjaan Umum mendorong percetakan dan memperbanyak informasi secara eksklusif untuk perorangan dan pemanfaatan nonkomersil dengan pemberitahuan yang memadai kepada Kementerian Pekerjaan Umum. Tulisan ini dapat digunakan secara bebas sebagai bahan referensi, pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seijin pemegang HAKI dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Buku pada terbitan edisi pertama didesain dalam cetakan dua warna, akan tetapi versi e-book dari buku ini telah didesain untuk dicetak berwarna. Buku versi e-book dapat diunduh dari website [pusjatan.pu.go.id](http://pusjatan.pu.go.id) serta untuk keperluan pencetakan bagi perorangan dan pemanfaatan non-komersial dapat dilakukan melalui pemberitahuan yang memadai kepada Kementerian Pekerjaan Umum.

## PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN

Pusat Litbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) adalah lembaga riset yang berada di bawah Badan Litbang Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Lembaga ini memiliki peranan yang sangat strategis di dalam mendukung tugas dan fungsi Kementerian Pekerjaan Umum dalam menyelenggarakan jalan di Indonesia. Sebagai lembaga riset, Pusjatan memiliki visi sebagai lembaga penelitian dan pengembangan yang terkemuka dan terpercaya, dalam menyediakan jasa keahlian dan teknologi bidang jalan dan jembatan yang berkelanjutan, dan dengan misi sebagai berikut :

- Meneliti dan mengembangkan teknologi bidang jalan dan jembatan yang inovatif, aplikatif, dan berdaya saing;
- Memberikan pelayanan teknologi dalam rangka mewujudkan jalan dan jembatan yang handal; dan
- Menyebarluaskan dan mendorong penerapan hasil litbang bidang jalan dan jembatan.

Pusjatan memfokuskan dukungan kepada penyelenggara jalan di Indonesia, melalui penyelenggaraan litbang terapan untuk menghasilkan inovasi teknologi bidang jalan dan jembatan yang bermuara pada standar, pedoman, dan manual. Selain itu, Pusjatan mengemban misi untuk melakukan advis teknik, pendampingan teknologi, dan alih teknologi yang memungkinkan infrastruktur Indonesia menggunakan teknologi yang tepat guna. Kemudian Pusjatan memiliki fungsi untuk memastikan keberlanjutan keahlian, pengembangan inovasi, dan nilai-nilai baru dalam pengembangan infrastruktur.

# Kata Pengantar

Sesuai dengan perkembangan per lalu-lintasan di Indonesia dan pertimbangan para pakar dan praktisi, Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI'97) yang digunakan mulai tahun 1997, dipandang perlu untuk dimutakhirkan. Pemutakhiran dimulai dari Bab VI Jalan Luar Kota, dilanjutkan dengan Bab V Jalan Perkotaan, dan Bab VII Jalan Bebas Hambatan (JBH). Pada bab-bab tersebut, nilai-nilai ekuivalen kendaraan ringan dan kapasitas dasar dikaji ulang serta gaya penulisannya diperbaharui sesuai dengan gaya penulisan Badan Standarisasi Nasional tahun 2007. Fokus naskah ilmiah ini pada ruas-ruas Jalan Bebas Hambatan yang pada umumnya berupa jalan Tol.

Satu-satunya topik MKJI'97 yang "mirip" dengan Manual Kapasitas Jalan dari Negara barat (UK, USA, Australia, Jepang, dll) adalah Kapasitas JBH, kecuali dalam hal aturan "right of way" pada titik-titik konflik dan disiplin berlalu lintas terutama dalam mematuhi marka batas lajur. Dalam JBH yang umumnya berupa jaringan jalan Tol yang "terkontrol penuh", tidak ada sepeda motor, tidak ada kendaraan fisik, dan tidak ada hambatan samping. Naskah ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tim Litbang di Balai Teknik Lalu-lintas dan Lingkungan Jalan, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Balitbang Kementerian Pekerjaan Umum. Tim telah melakukan pengukuran-pengukuran arus lalu-lintas yang dipandang mewakili ruas-ruas Jalan bebas Hambatan di Indonesia. Hasil pengukuran tersebut menjadi dasar pengkinian nilai-nilai yang relevan.

Dalam pengerjaannya, banyak hal yang disesuaikan dengan perkembangan per lalu-lintasan dewasa ini sehingga dimungkinkan belum tepat dan masih harus disempurnakan. Untuk hal ini, penyusun berharap kritik dan saran dari semua pihak bagi penyempurnaan naskah ini agar menjadi bermanfaat, dan untuk itu diucapkan terima kasih

# Ringkasan

Sejak MKJI'97 (DJB, 1997) dirumuskan dan disosialisasikan, digunakan baik oleh praktisi jalan maupun pengajar untuk tujuan yang bervariasi mulai dari perencanaan, pengoperasian, sampai dengan evaluasi kinerja jalan. Dalam kurun waktu 1997 sampai dengan 2011, banyak hal dalam lalu lintas di Indonesia yang berubah, terutama populasi kendaraan dan sepeda motor, serta regulasi tentang jalan yaitu Undang-undang (UU) No.38/2004 tentang jalan (PRI, 2004), Peraturan Pemerintah (PP) No.34/2006 tentang jalan (PRI, 2006), dan UU No.22/2009 (PRI, 2009) beserta PP yang mengikutinya tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Disamping itu, para pakar dan praktisi berpendapat bahwa perlu dilakukan evaluasi terhadap MKJI'97 terkait dengan perubahan tersebut. Berdasarkan hal-hal itu, dilakukan pengkinian MKJI'97 yang sebagian hasilnya menjadi bahan Naskah ilmiah ini.

Fokus naskah ini adalah nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (ekr) dan kapasitas dasar ( $C_0$ ) bagi Jalan Bebas Hambatan terkait dengan MKJI'97.

Cara penetapan ekr, ada tiga pendekatan (MKJI'97), yaitu pendekatan kapasitas, pendekatan kecepatan, dan pendekatan celah waktu. Keberlakuan pendekatan tersebut adalah keteraturan arus kendaraan yang berjalan beriringan menjadi hal yang mendasar. Di ruas-ruas jalan bebas hambatan dengan markayang baik, arus kendaraan pada umumnya berjalan dapat memenuhi kriteria tersebut, kecuali pada saat tertentu dimana bahu dipakai sebagai lajur tambahan. Ada juga kendaraan yang bergerak dalam arus lalu lintas tidak mengikuti pola antrian yang teratur, tetapi bergerak mengisi lajur jalan yang kosong untuk dilaluinya dengan mudah dan cepat. Hal ini mendorong dilakukannya penetapan ekr dengan cara lain.

Cara penetapan  $C_0$ , sesuai dengan cara yang dilakukan MKJI'97, adalah berdasarkan pendekatan analitis yang memodelkan arus lalu lintas dalam bentuk hubungan kecepatan ( $v$ ) dan kerapatan ( $k$ ) mengikuti pemodelan-pemodelan yang terdahulu (lihat misalnya Greenshield, 1935; Greenberg, 1959; Underwood, 1961). Model dasar yang paling sederhana adalah model hubungan  $v-k$  yang diasumsikan linear. Model linear ini diterapkan terhadap data yang dikumpulkan, sebagaimana juga diterapkan dalam perumusan MKJI'97.

Hasil analisis data yang dikumpulkan pada tahun 2011 menunjukkan:

1. Nilai ekr, ditetapkan menggunakan pendekatan seperti yang dilakukan MKJI'97 dan carapemanfaatan ruang oleh kendaraan. Hasilnya, nilai ekr mengalami perubahan sekalipun tidak terlalu jauh dari nilai MKJI'97.
2. Nilai  $C_0$  ditetapkan secara analitis menggunakan pendekatan matematis terhadap hubungan  $v-k$ . Hasilnya, menunjukkan peningkatan nilai  $C_0$ , sebesar kurang lebih 4%.