

# Bahan-bahan Kuliah Teknik Lalulintas

- Slide Power Point: dapat di download dari website

[www.munawar.staff.ugm.ac.id](http://www.munawar.staff.ugm.ac.id)

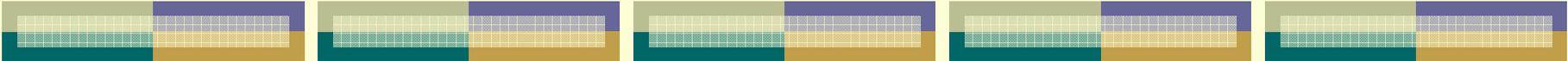
- Lectures
  - Traffic Engineering

- Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dapat diunduh:

[http://192.168.101.14/download/bahan\\_kuliah/MKJI](http://192.168.101.14/download/bahan_kuliah/MKJI)

- Buku Highway Traffic Analysis and Design dari Salter and Hounsell



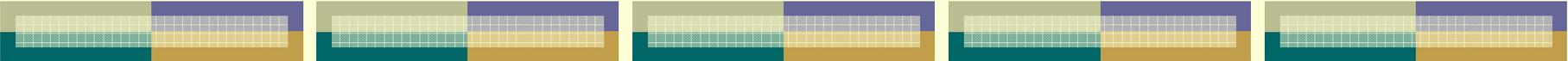


# Teknik Lalulintas

- Dikenal sejak lama, baru dikembangkan tahun '50-an
  - Sejak jaman Romawi: aturan kereta berkuda masuk kota pada malam hari
  - Sesudah timbul kemacetan – ilmu teknik lalulintas makin berkembang
  - Perkembangan: penggunaan lampu lalulintas sebagai pengatur simpang
  - Koordinasi lampu lalulintas: ATCS (Area Traffic Control System)
- 





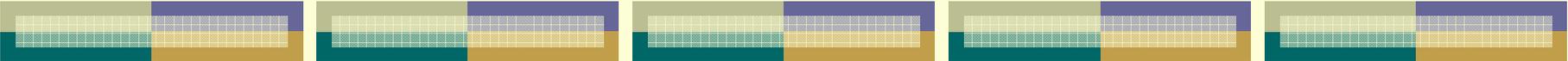


# Istilah-istilah dalam bidang Teknik Lalulintas

- Lalulintas Harian Rata-rata
  - Volume Jam Perencanaan
  - Satuan Mobil Penumpang
  - Kapasitas
  - Arus lalulintas
  - Waktu antara (*headway*)
  - Kecepatan
  - Kerapatan
- 

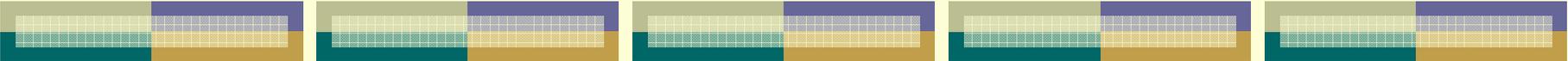
# LHR dan VJP

- LHR: Lalulintas Harian Rata-rata: lalulintas selama 24 jam pada hari normal (kendaraan/hari)
- VJP: Volume jam perencanaan: volume jam puncak pada hari normal (kend/jam)
- $VJP = k \% \times LHR$ 
  - nilai k: sekitar 10 – 11 %



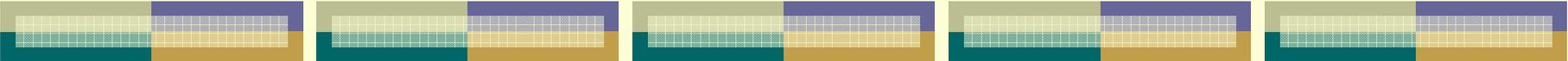
# Satuan Mobil Penumpang

- Ekuivalensi kendaraan dengan mobil penumpang.
  - Tergantung
    - besar kendaraan
    - kecepatan kendaraan
  - Semakin besar: semakin tinggi
  - Semakin cepat: semakin rendah
- 



# Kapasitas Jalan

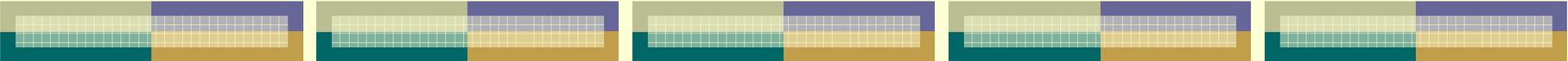
- Kapasitas: arus lalulintas maksimum yang dapat lewat pada waktu tertentu, dengan kondisi yang ditetapkan
  - Kapasitas praktis:
    - arus lalulintas yang masih memberikan kecepatan yang dapat diterima, atau
    - arus lalulintas maksimum dengan batas kenyamanan tertentu
- 



# Tingkat pelayanan

- tingkat pelayanan ditentukan oleh:
  - perbandingan antara arus dengan kapasitas
  - kecepatan rata-rata
- untuk daerah perkotaan diambil pada jam sibuk (jam puncak)





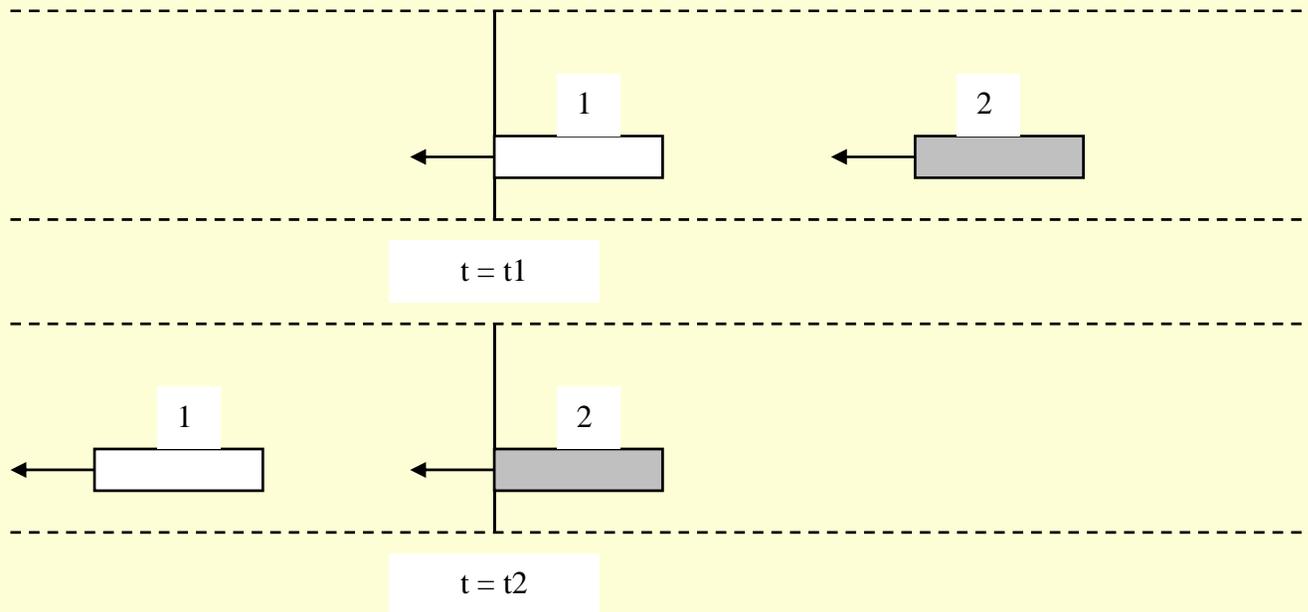
# American HCM

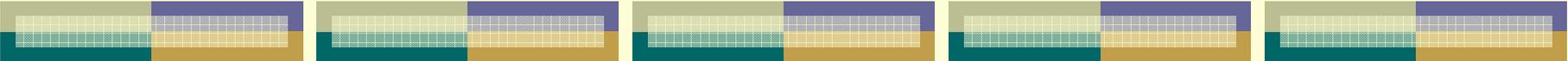
## ● Tingkat pelayanan:

- A: kendaraan bebas menentukan kecepatannya
  - B: sedikit hambatan
  - C: kondisi stabil, kebebasan manuver terbatas
  - D: arus tidak stabil, kadang harus memperlambat
  - E: sangat tidak stabil, kadang macet
  - F: Macet
- 

# Waktu antara (headway)

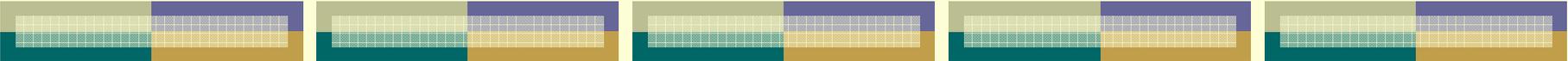
- selang waktu kedatangan antara dua kendaraan yang berurutan





# Arus lalulintas

- Jumlah kendaraan per satuan waktu
  - Satuan
    - kendaraan/hari, kendaraan/jam, kendaraan/detik
    - satuan mobil penumpang/hari, smp/jam, smp/detik
    - Dapat dihitung dari pengamatan di lapangan pada suatu titik pengamatan
- 



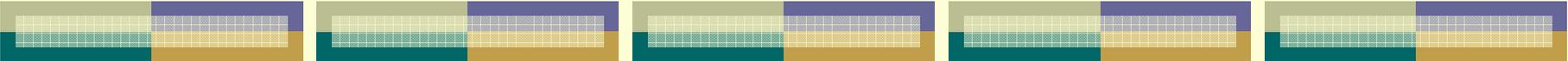
# Hubungan arus lalulintas dan waktu antara

- $q$  = arus lalulintas (kendaraan/detik)
- $h$  = headway(detik)

Hubungan:

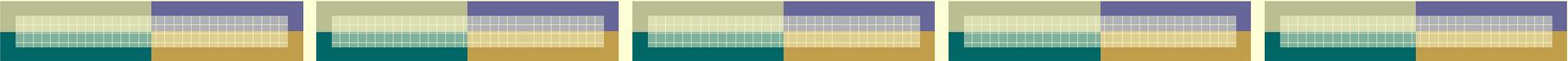
$$q = 1/h$$





# Kerapatan (*density*)

- Jumlah kendaraan per satuan panjang jalan
  - Satuan: kendaraan/km.
  - Dapat dilihat dari:
    - foto udara
    - hubungan antara arus lalulintas – kecepatan - kerapatan
- 



# Q – V - D

- Q = arus lalulintas (kendaraan/jam)
- V = kecepatan (km/jam)
- D = kerapatan (kendaraan/km)

Hubungan:

$$D = Q/V$$

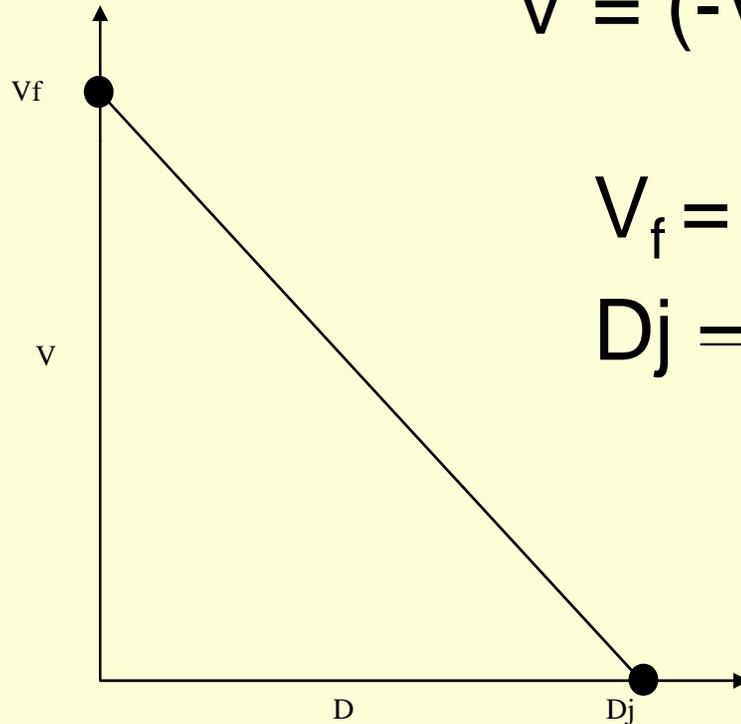

# Greenshields(1934)

$$V = (-V_f/D_j).D + V_f$$

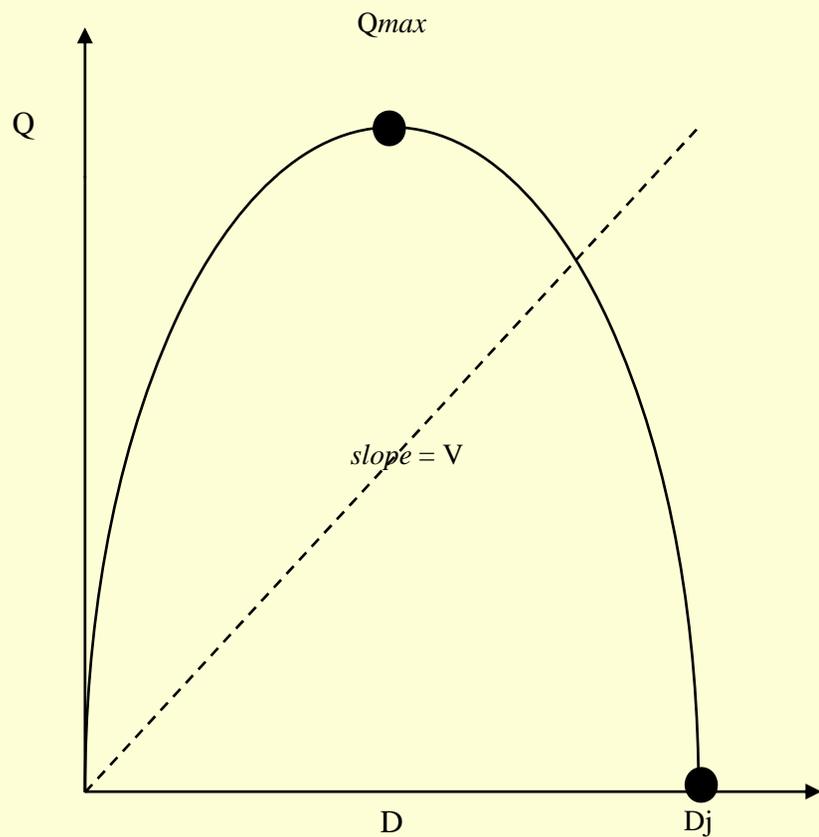
$V_f$  = free flow speed

$D_j$  = jam density

kerapatan max.

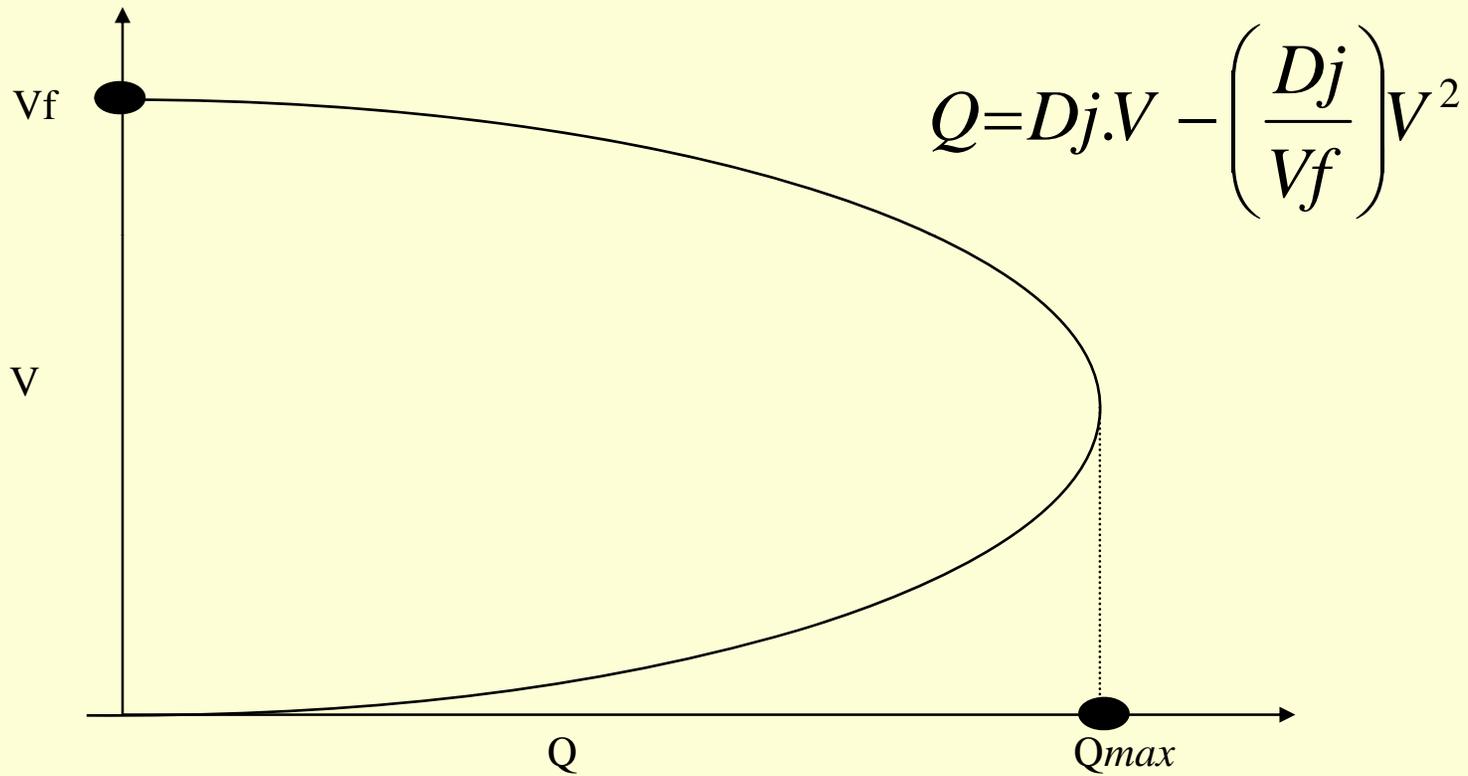


# Hubungan D dan Q menurut Grienshields

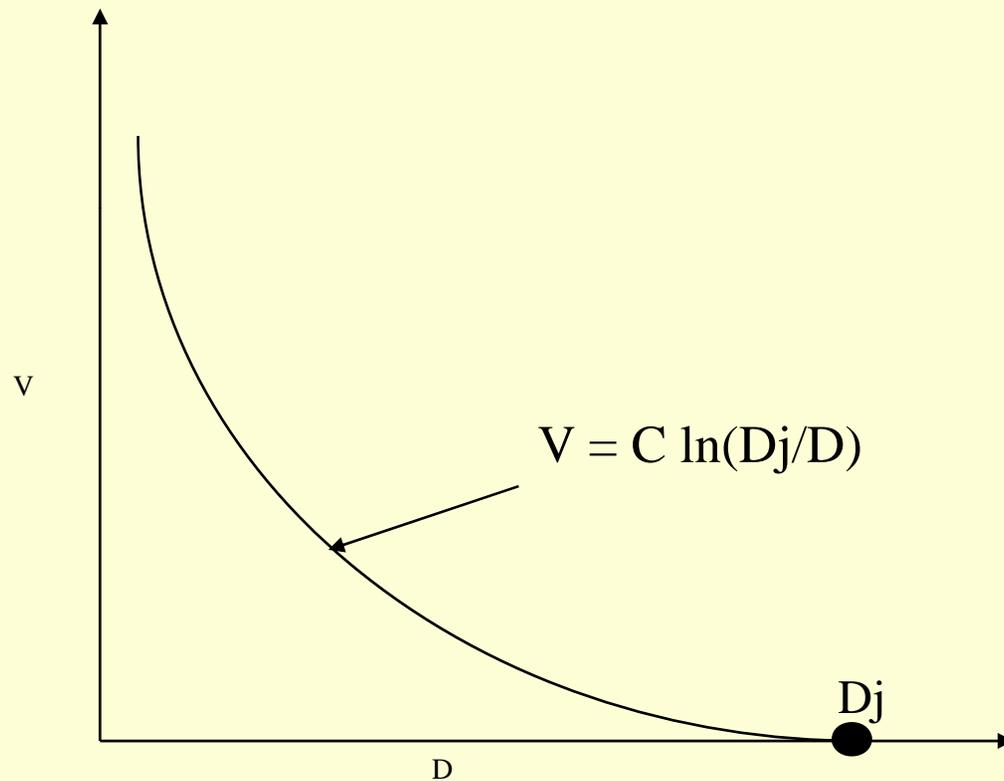


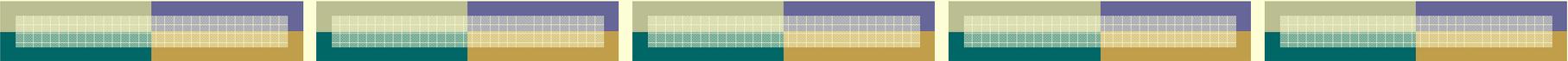
$$Q = Vf \cdot D - \left( \frac{Vf}{D_j} \right) D^2$$

# Hubungan Q dan V menurut Grienshields



# Greenberg (1959)

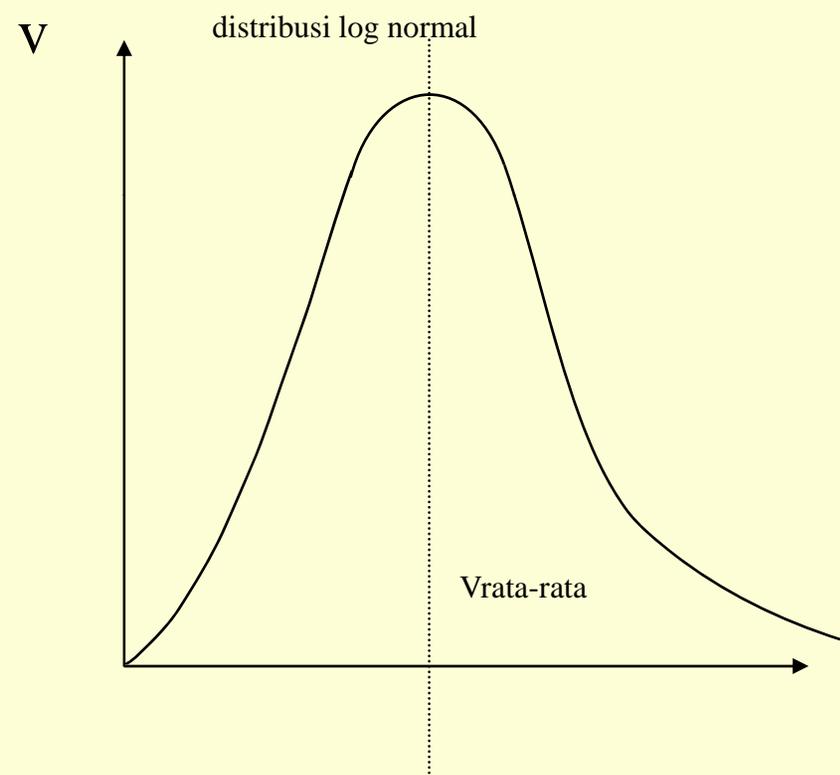
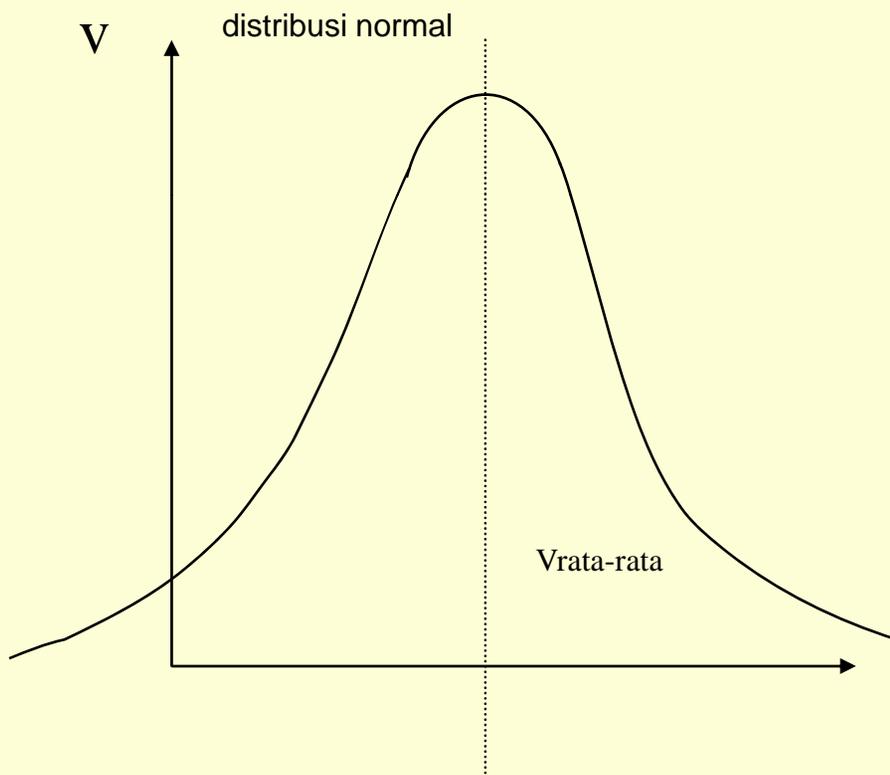


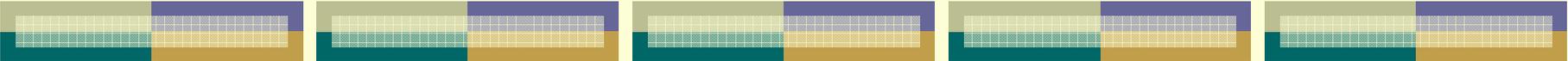


# Pengukuran kecepatan

- spot speed: radar speed meter
  - space mean speed: rata-rata waktu tempuh pada jarak tertentu, misal pada jarak 100 meter.
- 

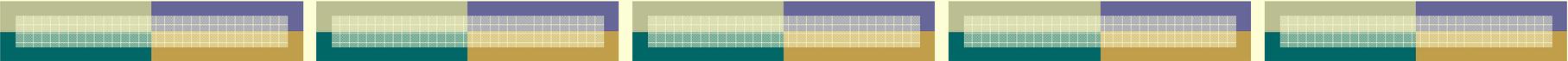
# Distribusi kecepatan





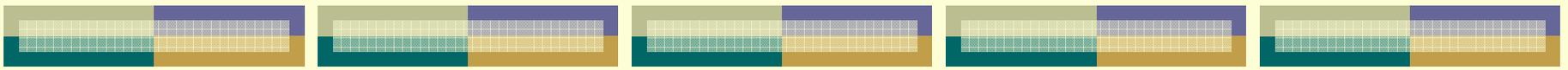
# Kecepatan kendaraan

- spot speed (kecepatan sesaat):  
kecepatan pada saat tersebut (dapat dilihat dari kecepatan speedometer)
  - space mean speed (kecepatan rata-rata ruang): kecepatan rata-rata pada suatu ruas tertentu
- 



## Penentuan kecepatan dengan pengamat yang bergerak (*moving car observer*)

- Cara sederhana dengan *Floating vehicle*: kendaraan berjalan sepanjang ruas jalan, dengan kecepatan mengikuti kecepatan rata-rata
  - Cara yang lebih teliti: dengan koreksi kendaraan yang menyiap dan disiap
- 

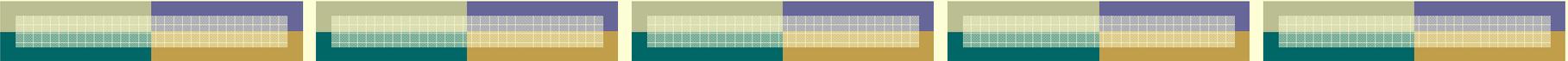


# Cara Hitungan Moving Car Observer

Pengamat berjalan searah dan  
berlawanan arah dengan arus lalulintas  
yang diamati

Diamati kendaraan yang

- disiap
  - menyiap
  - berjalan berlawanan arah
- 



# Rumus MCO

$$Q = (x + y) / (t_a + t_w)$$

$$t = t_w - (y/Q)$$

dengan:

Q = arus lalulintas (kendaraan/menit)

t = waktu tempuh rata-rata (menit)

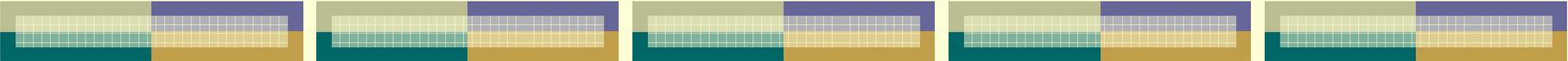
x = jumlah kendaraan yang bertemu pengamat

y = jumlah kendaraan menyiap pengamat dikurangi yang disiap oleh pengamat

$t_a$  = waktu perjalanan melawan arus (menit)

$t_w$  = waktu perjalanan searah arus (menit)





# Contoh hitungan MCO

- Pengamatan kecepatan dan arus lalulintas di suatu ruas jalan dilakukan dengan metoda pengamat yang bergerak. Ruas jalan yang diamati tersebut membujur dari Barat ke Timur, dengan jarak 1,6 km. Pengamatan dilakukan dengan melakukan perjalanan bolak-balik 6 kali.
- 

# Pengamatan dari Barat ke Timur

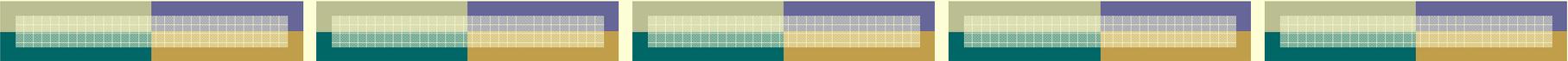
Waktu awal	Waktu perjalanan (menit)	Jumlah kendaraan bertemu	Jumlah kendaraan menyiap	Jumlah kendaraan disiap
9.20	2,51	42	1	0
9.30	2,58	45	2	0
9.40	2,36	47	2	1
9.50	3,00	51	2	1
10.00	2,42	53	0	0
10.10	2,50	53	0	1

# Pengamatan dari Timur ke Barat

Waktu awal	Waktu perjalanan (menit)	Jumlah kendaraan bertemu	Jumlah kendaraan menyiap	Jumlah kendaraan disiap
9.25	2,49	34	2	0
9.35	2,36	38	2	1
9.45	2,73	41	0	0
9.55	2,41	31	1	0
10.06	2,80	35	0	1
10.15	2,48	38	0	1

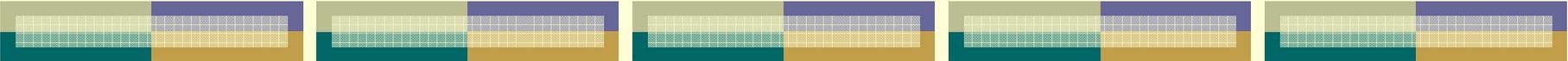
# Tinjauan arus dari Barat ke Timur

Waktu awal	Arus relatif searah pengamat	Arus relatif berlawanan arah	$t_a$ (menit)	$t_w$ (menit)	Q(kend/menit)	t (menit)	V (km/j)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
9.20	1			2,51			
9.25		34	2,49		7,0	2,37	41
9.30	2			2,58			
9.35		38	2,36		8,1	2,33	41
9.40							
9.45							
9.50							
9.55							
10.00							
10.06							
10.10							
10.15							



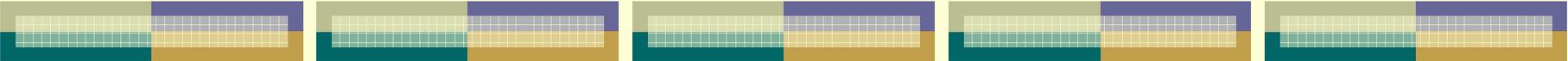
# Tinjauan makroskopis

- Tinjauan yang sudah dibicarakan tsb.:  
tinjauan secara makroskopis: tinjauan arus secara keseluruhan, seperti aliran air
  - Persyaratan:
    - arus kontinu (juga disebut teori kontinuitas)
    - pada ruas yang ditinjau, tidak ada perpotongan dengan ruas jalan yang lain
    - hambatan samping relatif kecil
- 



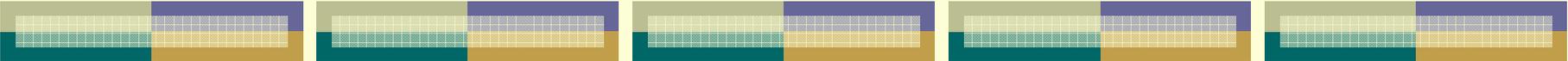
# Tinjauan mikroskopis

- diagram fundamental: meninjau arus lalulintas seperti arus air yang kontinyu (teori kontinuitas) – tinjauan makroskopis
  - kelemahan: arus lalulintas bersifat stochastic, probabilistic
  - cara lain: meninjau arus lalulintas dengan mengamati pergerakan dari masing-masing kendaraan, disebut tinjauan mikroskopis
- 



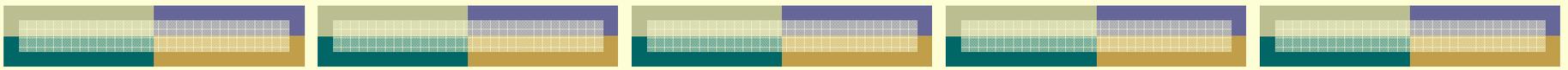
# Tinjauan mikroskopis

- Perlu ditinjau pergerakan kendaraan satu-persatu
  - Pada masa lalu: sulit dilakukan karena memerlukan analisis yang rumit. Dipermudah saat ini karena perkembangan ilmu komputer yang sangat pesat
  - Model-model yang digunakan: model simulasi
  - Rumus-rumus sederhana, hanya didasarkan pada mekanika dinamika
- 



# Tinjauan kapasitas secara empiris

- Melakukan survai di pelbagai kota
  - Dicari korelasi kapasitas dengan faktor-faktor yang mempengaruhi:
    - Geometrik jalan:
      - lebar jalan
      - lebar bahu/trotoar
    - Gangguan jalan
    - Karakteristik pengemudi
  - Cara empiris di Indonesia: metoda Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997
- 



# Kapasitas jalan menurut MKJI 1997 untuk jalan perkotaan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

dengan:

$C$  = kapasitas ruas jalan (smp/jam)

$C_o$  = kapasitas dasar (smp/jam)

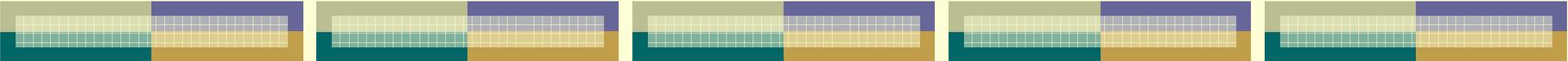
$FC_w$  = faktor lebar jalan

$FC_{sp}$  = faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah

$F_{sf}$  = faktor hambatan samping

$F_{cs}$  = faktor ukuran kota

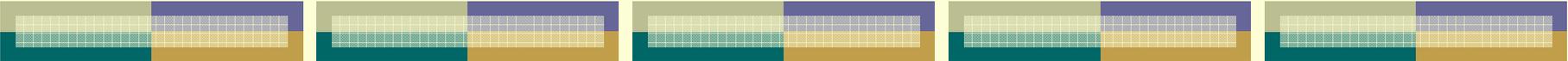




# Kapasitas dasar

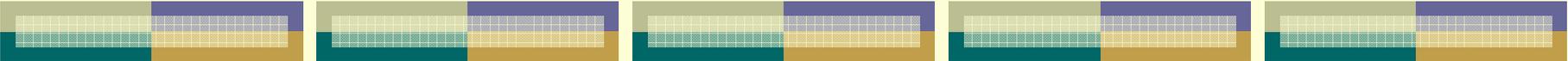
## ● Kapasitas dasar:

- Empat lajur terbagi atau jalan satu arah: 1650 smp/jam per lajur
  - Empat lajur tak terbagi: 1500 smp/jam per lajur
  - Dua lajur tak terbagi: 2900 smp/jam total dua arah
- 



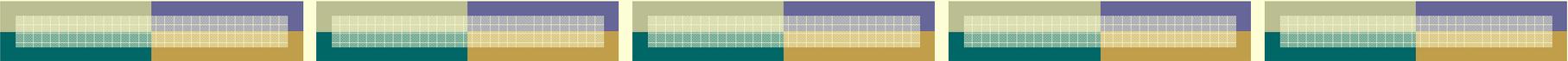
# Faktor lebar jalan

- Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas
  - Lebar standar: 3,50 meter/lajur
  - Jika lebih kecil dari 3,50 meter/lajur: kapasitas berkurang
  - Jika lebih besar dari 3,50 meter/lajur: kapasitas bertambah
- 



## Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah

- Khusus untuk jalan tak terbagi
  - Kalau arus lalu lintas untuk masing-masing arah sama: faktor = 1
  - Kalau tidak sama: kapasitas berkurang
- 



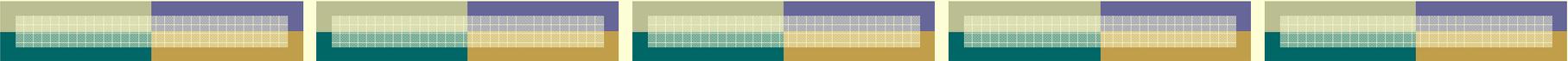
# Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping

## ● Hambatan samping:

- VL = very low
- L = low
- M = medium
- H = high
- VH = very high

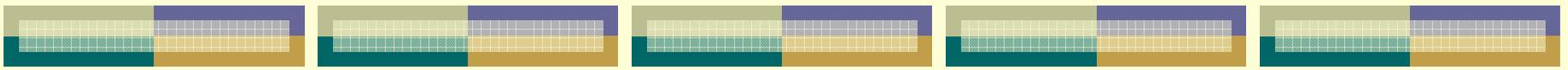
## ● Juga tergantung: lebar bahu/kereb





# Faktor ukuran kota

- Mempengaruhi agresivitas pengemudi
  - Semakin besar kota – semakin agresif – semakin tinggi kapasitas
  - Kota: wilayah perkotaan, bukan batas administratif perkotaan
- 



# Indikator kinerja ruas jalan

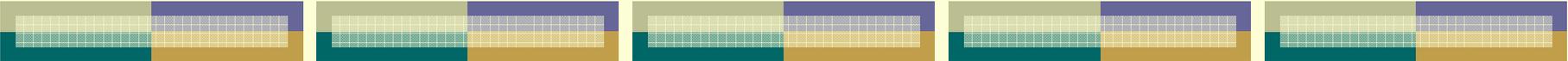
- Volume/Kapasitas (Q/C)
- Kecepatan (v)

- Q tinggi – v rendah

- Q rendah – v tinggi

Kalau Q rendah – v rendah: ada hambatan samping tinggi.





# Perencanaan Jalan Perkotaan dg MKJI 1997

- Jalan belum ada
  - Hanya ada perkiraan arus lalulintas harian rata-rata tahunan pada saat jalan dibuka
  - Tidak diketahui komposisi lalulintas
  - Hanya diketahui rencana geometri dan tipe jalan
- 

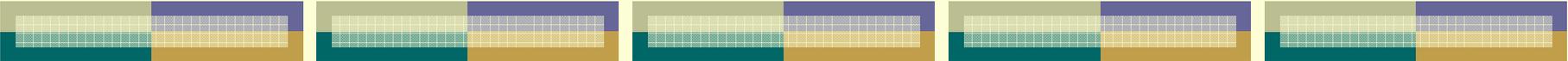
# Perencanaan Jalan Perkotaan

- Hitung arus jam sibuk =  $k \times \text{LHRT}$

Nilai k standar = 0,09 (9 %)

- Masukkan komposisi lalulintas standar:

Ukuran kota	%LV	%HV	%MC
	mp	kb	sm
< 0,1 juta	45	10	45
0,1-0,5 jt	45	10	45
0,5 – 1 jt	53	9	38
1-3 juta	60	8	32
>3 juta	69	7	24



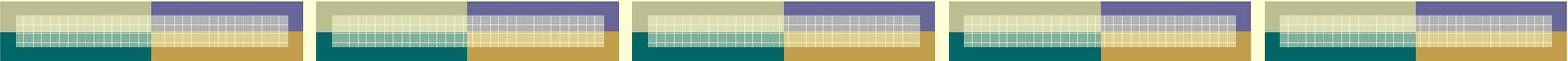
# Jalan Luar Kota

## ● Jenis kendaraan

- Mobil penumpang
- Kendaraan Berat Menengah
- Truk Besar (truk 3 gandar)
- Bus besar (3 gandar)

## ● Tipe alinyemen

- Datar
  - Bukit
  - Gunung
- 



# Analisis Kapasitas Jalan Luar Kota

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \text{ (smp/jam)}$$

C = kapasitas (smp/jam)

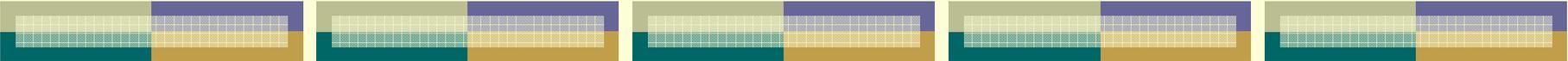
C<sub>o</sub> = kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>sp</sub> = faktor penyesuaian pemisah arah

FC<sub>sf</sub> = faktor penyesuaian klas hambatan samping



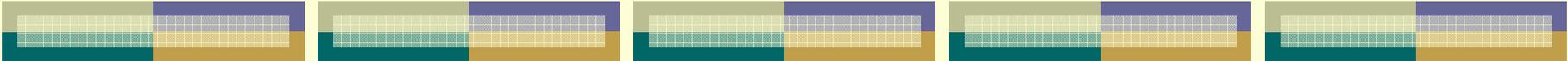


# Kapasitas dasar

Tergantung:

- Geometrik (2/ 4 lajur, satu/dua arah, ada/tidak ada divider)
- Kelandaian jalan:
  - Datar
  - Bukit
  - Gunung





# Faktor hambatan samping

Sangat rendah: pedesaan, dengan pertanian dan belum berkembang

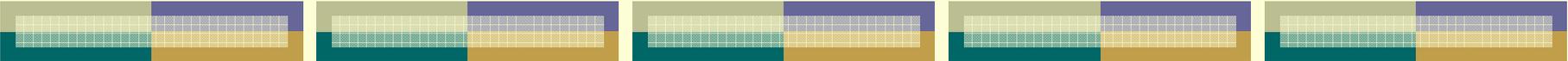
Rendah: pedesaan, dengan beberapa bangunan dan kegiatan di samping jalan

Sedang: kampung, dengan kegiatan pemukiman

Tinggi: kampung, dengan beberapa kegiatan pasar

Sangat tinggi: hampir perkotaan, banyak kegiatan pasar/perniagaan





# Kecepatan arus bebas

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVrc$$

FV = kecepatan arus bebas (km/jam)

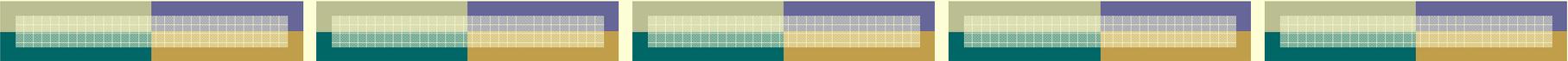
FVo = kecepatan arus bebas dasar (km/jam)

FVw = faktor koreksi lebar jalan

FFVsf = faktor koreksi hambatan samping

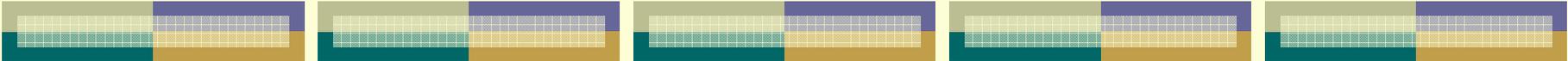
FFVrc = faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan tata guna lahan





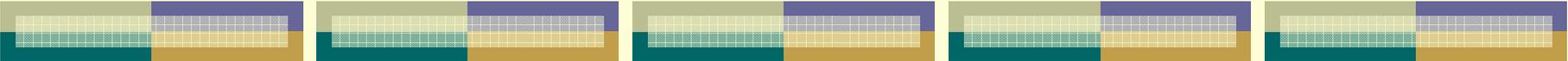
# Kelas fungsi jalan dan tataguna lahan

- Kelas fungsi jalan:
    - Arteri
    - Kolektor
    - Lokal
  - Tataguna lahan, pengembangan samping jalan: 0, 25, 50, 75, 100 %
- 



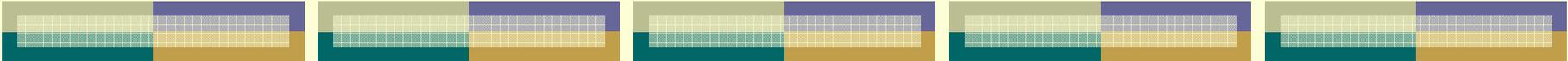
# Perencanaan jalan luar kota

- Jalan baru
  - Tidak diketahui arus lalu lintas secara tepat
  - Tidak diketahui komposisi arus lalu lintas secara tepat
- 



# Perencanaan jalan luar kota

- Diperkirakan besar LHRT (Lalulintas harian rata-rata tahunan)
  - Volume jam sibuk/jam rencana =  $k \times \text{LHRT}$ , dengan nilai  $k$  standar = 0,11
  - Pemisahan arah dianggap 50/50
  - Komposisi arus lalulintas standar:
    - MP 57 %
    - Kend berat menengah 23 %
    - Bus besar 7 %
    - Truk besar 4 %
    - Sepeda motor 9 %
- 

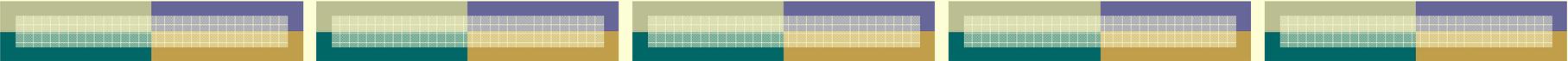


# Jalan Bebas Hambatan

Faktor-faktor koreksi hampir sama dengan jalan luar kota, hanya tidak ada koreksi faktor hambatan samping

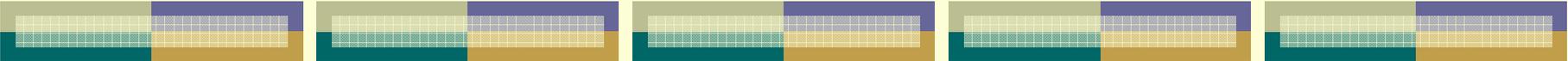
Umumnya dengan divider, sehingga faktor pemisah arah = 1





# Perencanaan jalan bebas hambatan

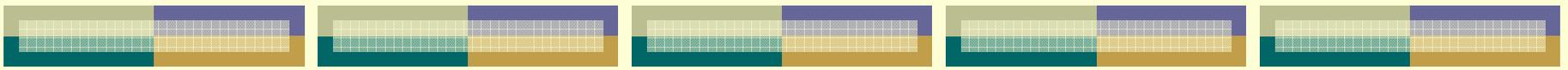
- Untuk jalan baru
  - Ketentuan-ketentuan sama dengan jalan luar kota, kecuali komposisi lalulintas (tidak ada sepeda motor).
  - Komposisi lalulintas standar:
    - Mobil penumpang 63 %
    - Kendaraan berat menengah 25 %
    - Kendaraan/bus berat 8 %
    - Truk besar 4 %
- 



# Pembagian Jalan

Menurut wewenang pembinaan  
atau status

- Jalan Nasional: di tingkat nasional
  - Jalan Provinsi: di tingkat provinsi
  - Jalan Kabupaten/kota: di tingkat kab./kota
  - Jalan desa: di tingkat desa
  - Jalan lingkungan: lingkungan ybs.
- 



# Peranan jalan menurut fungsinya

SK Menteri Kimpraswil

No. 375/KPTS/M/2004

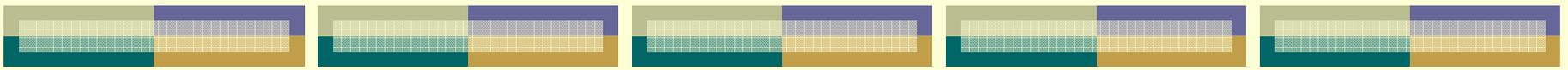
- Jalan Arteri
  - Jalan Kolektor
  - Jalan Lokal
- 

# Peranan Jalan Menurut Fungsinya

FUNGSI	PERANAN JALAN		
	ARTERI	KOLEKTOR	LOKAL
Aktivitas utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pergerakan cepat</li> <li>2. Perjalanan jauh</li> <li>3. Tidak ada pejalan kaki &amp; akses langsung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Perjalanan jarak sedang</li> <li>2. Menuju ke jaringan primer</li> <li>3. Pelayanan angkutan umum</li> <li>4. Lalulintas menerus memperhatikan kondisi lingkungan sekitar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pergerakan kendaraan dekat awal/akhir perjalanan</li> <li>2. tempat henti angkutan umum.</li> </ul>
Pergerakan pejalan kaki	Tidak ada, kecuali diberi pemisah secara vertikal	aktivitas pejalan kaki dibatasi dengan mempertimbangkan aspek keselamatan.	Penyeberangan dikontrol dengan kanalisasi ( <i>zebra cross</i> )
Aktivitas kendaraan berat angkutan barang	Sesuai untuk semua kendaraan berat, khususnya perjalanan menerus	Perjalanan menerus diminimalkan	Perjalanan menerus diminimalkan.
Akses kendaraan ke individual pemilikan (tata guna lahan)	Tidak ada, dipisahkan dari jaringan untuk kepentingan lalintas nasional/regional	Tidak ada, terpisah dari pusat kegiatan utama.	Beberapa menuju ke pusat kegiatan yang penting.

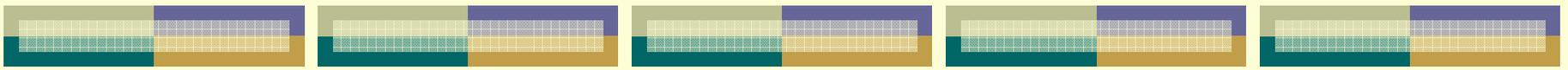
## Peranan Jalan Menurut Fungsinya

FUNGSI	PERANAN JALAN		
	ARTERI	KOLEKTOR	LOKAL
Pergerakan lalulintas lokal	Sangat kecil, pengaturan jarak persimpangan akan membatasi pergerakan lokal	1. Beberapa, hanya beberapa lokasi yang dilayani, 2. Pengaturan jarak persimpangan.	Aktivitas utama
Pergerakan lalulintas menerus	Fungsi utama untuk lalulintas jarak jauh	Fungsi utama untuk lalulintas jarak sedang	Tidak ada
Kecepatan kendaraan/ batas kecepatan	Lebih dari 65 km/jam, tergantung pada geometrik jalan.	1. Berkisar antara 45–65 km/jam. 2. Ada pengurangan kecepatan pada daerah padat.	1. Dibatasi maksimum 45 km/jam. 2. Pengurangan kecepatan dengan pengaturan layout jalan.



## Jalan Nasional

- Yang termasuk kelompok jalan Nasional adalah jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan lain yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional.
  - Penetapan status suatu jalan sebagai jalan Nasional dilakukan dengan Keputusan Menteri.
- 



## • **Jalan Provinsi**

**Yang termasuk kelompok jalan Provinsi:**

- 1. Jalan kolektor primer yang menghubungkan Ibukota Provinsi dengan Ibukota Kabupaten/Kota.**
- 2. Jalan kolektor primer yang menghubungkan antar Ibukota Kabupaten/Kota.**
- 3. Jalan lain yang mempunyai kepentingan strategis terhadap kepentingan provinsi.**
- 4. Jalan dalam Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang tidak termasuk jalan nasional.**

**Penetapan status suatu jalan sebagai jalan Provinsi dilakukan dengan Keputusan Menteri dalam Negeri atas usul Pemerintah Provinsi yang bersangkutan, dengan memperhatikan pendapat Menteri.**

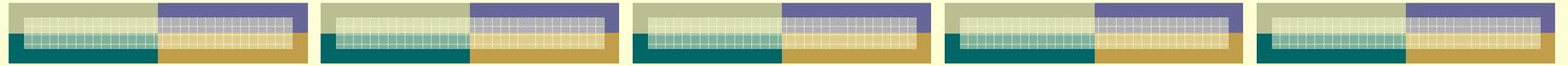


- **Jalan Kabupaten/kota**

Yang termasuk kelompok jalan kabupaten adalah:

1. Jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi
2. Jalan lokal primer
3. Jalan sekunder dan jalan lain yang tidak termasuk dalam kelompok jalan nasional dan jalan provinsi.

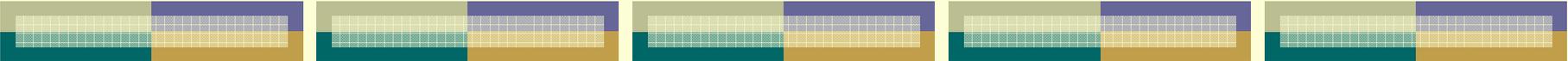
Penetapan status suatu jalan sebagai jalan kabupaten dilakukan dengan Keputusan Gubernur, atas usul Pemerintah kabupaten/kota yang bersangkutan.



# Jalan desa

jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan





# Peran jalan menurut fungsinya

Di bawah jalan lokal, ada lagi:

jalan lingkungan: jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah



## Peranan Jalan Menurut Fungsinya

FUNGSI	PERANAN JALAN		
	ARTERI	KOLEKTOR	LOKAL
Pergerakan lalulintas lokal	Sangat kecil, pengaturan jarak persimpangan akan membatasi pergerakan lokal	1. Beberapa, hanya beberapa lokasi yang dilayani, 2. Pengaturan jarak persimpangan.	Aktivitas utama
Pergerakan lalulintas menerus	Fungsi utama untuk lalulintas jarak jauh	Fungsi utama untuk lalulintas jarak sedang	Tidak ada
Kecepatan kendaraan/ batas kecepatan	Lebih dari 65 km/jam, tergantung pada geometrik jalan.	1. Berkisar antara 45–65 km/jam. 2. Ada pengurangan kecepatan pada daerah padat.	1. Dibatasi maksimum 45 km/jam. 2. Pengurangan kecepatan dengan pengaturan layout jalan.

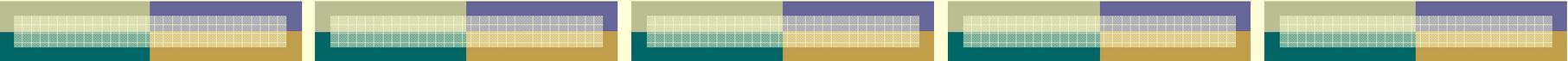
## **Kep. Menhub 14/2006**

### **Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan sistem jaringan jalan primer**

- a. jalan arteri primer, minimal B;
- b. jalan kolektor primer, minimal B;
- c. jalan lokal primer, minimal C;
- d. jalan tol, minimal B.

### **Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan sistem jaringan jalan sekunder**

- a. jalan arteri sekunder, minimal C;
- b. jalan kolektor sekunder, minimal C;
- c. jalan lokal sekunder, minimal D;
- d. jalan lingkungan, minimal D.



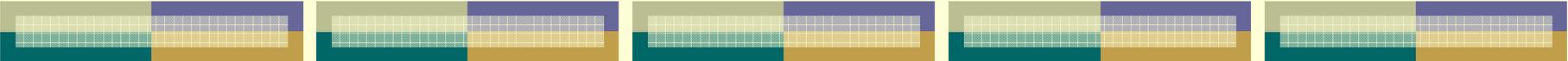
Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas:

a. tingkat pelayanan A, dengan kondisi:

- 1) arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi;
- 2) kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan;
- 3) pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.

b. tingkat pelayanan B, dengan kondisi:

- 1) arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas;
  - 2) kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan;
  - 3) pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- 

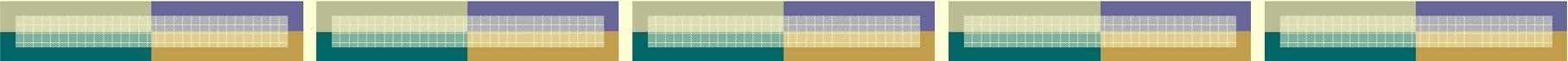


c. tingkat pelayanan C, dengan kondisi:

- 1) arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi;
- 2) kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat;
- 3) pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

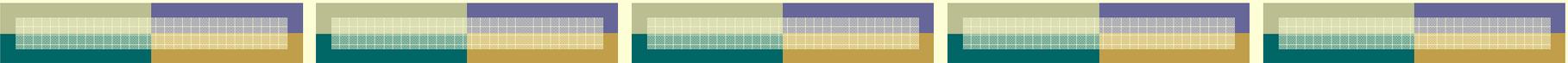
d. tingkat pelayanan D, dengan kondisi:

- 1) arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;
  - 2) kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
  - 3) pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
- 



e. tingkat pelayanan E, dengan kondisi:

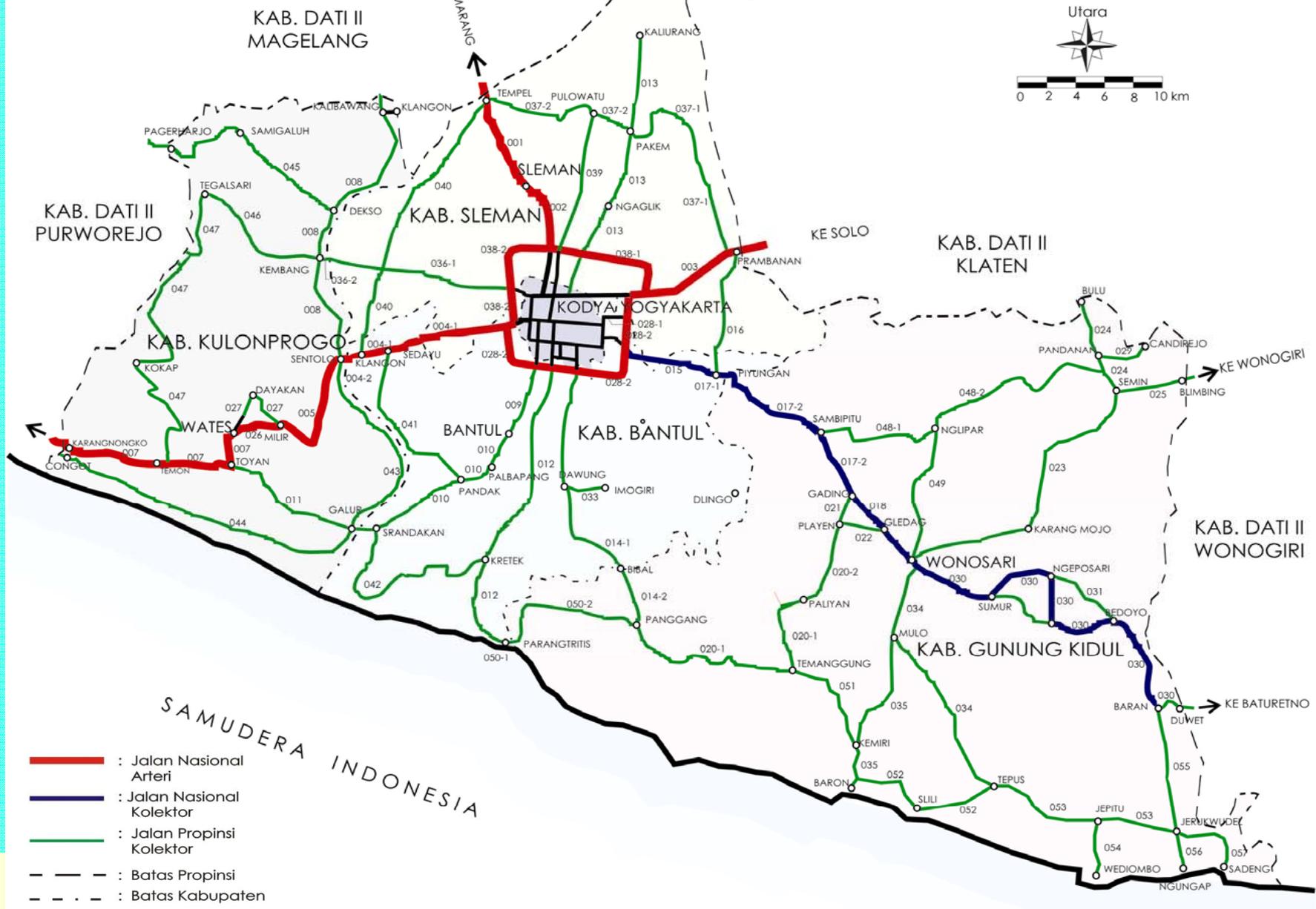
- 1) arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah;
  - 2) kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
- 



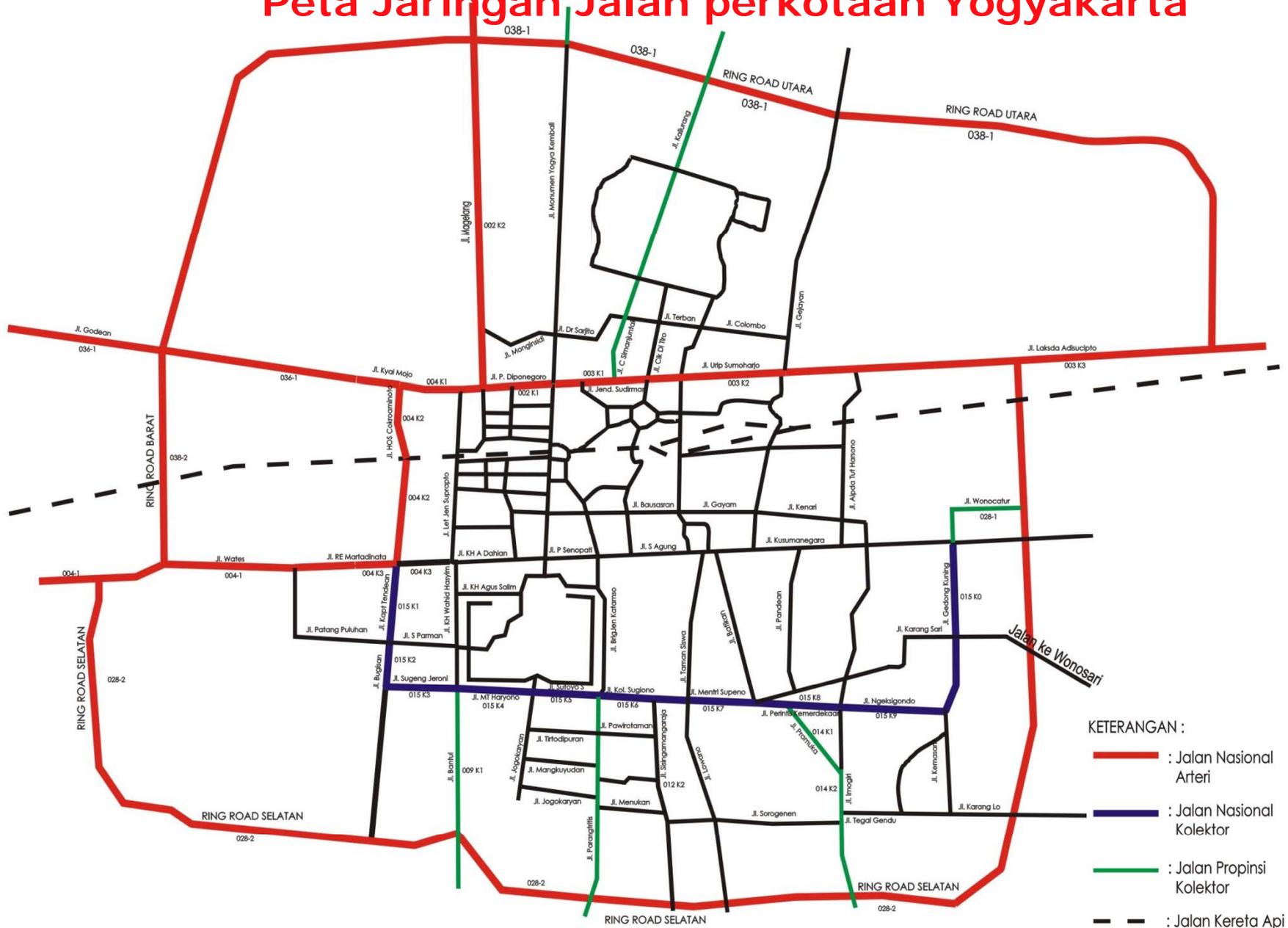
# Status dan fungsi jaringan jalan di DIY

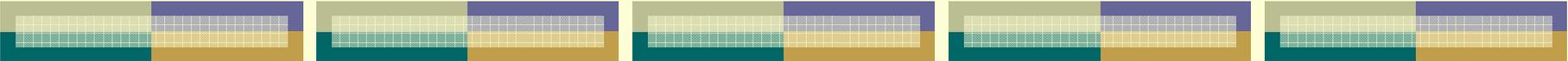


# Peta Jaringan Jalan provinsi DIY



# Peta Jaringan Jalan perkotaan Yogyakarta



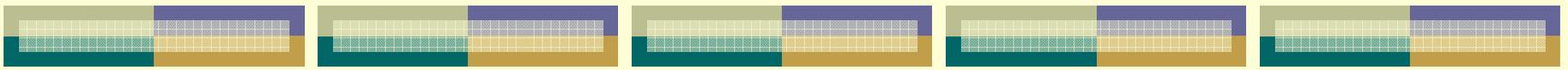


# Soal

Pada suatu arus lalulintas di suatu ruas jalan, 55 % kendaraan berjalan dengan kecepatan 50 km/jam, 35 % dengan kecepatan 40 km/jam dan 10 % dengan kecepatan 30 km/jam. Seorang pengamat mengendarai mobil sepanjang ruas jalan tersebut (sepanjang 5 km), searah dengan arus lalulintas, disiap oleh 12 kendaraan dan pengamat tersebut menyiap 5 kendaraan. Sewaktu pengamat berjalan berlawanan dengan arus tersebut dengan kecepatan yang sama, pengamat tersebut berpapasan dengan 250 kendaraan.

Hitung:

- a. Kecepatan perjalanan rata-rata arus lalulintas tsb. !
  - b. Arus lalulintas pada arah tersebut !
- 



## Jawab

$$V_{\text{rata-rata}} = (0,55 \times 50) + (0,35 \times 40) + (0,10 \times 30) = 44,5 \text{ km/jam}$$

$$Q = (x+y)/(t_a + t_w) \text{ kend/menit}$$

$x$  = jumlah kendaraan yang ditemui pengamat, waktu berjalan berlawanan arah dengan arus yang ditinjau

$y$  = jumlah yang menyiap pengamat dikurangi yang disiap oleh pengamat

$t_a$  = waktu perjalanan berlawanan dengan arus (menit)

$t_w$  = waktu perjalanan searah dengan arus (menit)

$$t_{\text{rata-rata}} = t_w - y/Q \text{ menit}$$

Karena kecepatan pengamat pada waktu perjalanan searah maupun berlawanan arah sama, maka  $t_a = t_w = t$  menit



# Jawab

Kecepatan pengamat sama:  $t_a = t_w = t$

$t$  rata-rata =  $5/44,5$  jam =  $0,1124$  jam

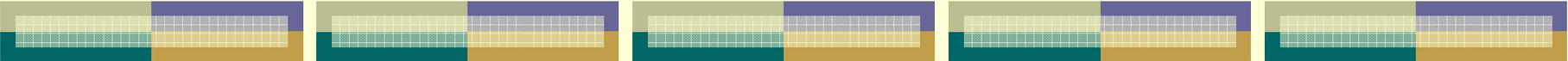
=  $6,74$  menit

$$x = 250$$

$$y = 12 - 5 = 7$$

$$Q = (250 + 7)/2t$$

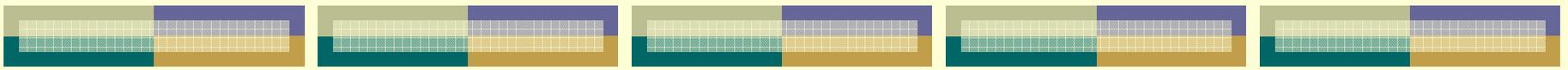
$$6,74 = t - 7/Q$$



## SOAL

Suatu ruas jalan di daerah perkotaan dengan lebar total 16 meter (termasuk median), yaitu lebar jalur masing-masing arah 7 meter, dan median 2 meter. Sedangkan di kedua sisi terdapat trotoar, dengan lebar masing-masing 2 meter. Arus lalu lintas untuk kedua arah pada jam sibuk = 5250 smp/jam (tidak termasuk kendaraan lambat) dengan pembagian arah 50 % - 50 %, serta arus kendaraan lambat cukup banyak. Terdapat banyak angkutan kota yang melewati jalan tersebut, banyak pejalan kaki, serta banyak kendaraan parkir di tepi jalan. Di kiri kanan jalan berupa pasar dan pertokoan. Penduduk daerah perkotaan diperkirakan 1,2 juta jiwa. Jika diinginkan agar derajat jenuh pada ruas jalan tidak melebihi 0,75, maka:

- a. apakah ruas jalan tersebut (untuk masing-masing arah) sudah memenuhi kriteria yang diinginkan (derajat jenuh  $< 0,75$ ) ? Gunakan metoda MKJI 1997 !
  - b. jika belum memenuhi, apa yang dapat dilakukan untuk memenuhi kriteria tersebut ?
- 



## Soal

Dilakukan pengukuran kecepatan dan arus lalulintas pada suatu ruas jalan sepanjang 6 km dengan metoda pengamat yang bergerak *obs.* Jalan membentang dari Barat ke Timur, untuk arus lalulintas 2 arah.

Pada saat perjalanan dari Barat ke Timur, pengamat menyiap 6 kendaraan dan disiap 2 kendaraan, serta berpapasan dengan 450 kendaraan. Waktu tempuh 11 menit.

Sedangkan pada saat perjalanan dari Timur ke Barat, pengamat menyiap 9 kendaraan dan disiap 5 kendaraan, serta berpapasan dengan 515 kendaraan. Waktu tempuh 12 menit.

Hitung:

- kecepatan perjalanan rata-rata pada masing-masing arah !
  - arus lalulintas pada masing-masing arah !
- 

# Soal

Dari hasil survai arus lalulintas di suatu ruas jalan, didapat hubungan antara arus lalulintas ( $Q$ ) dan kecepatan ruang (*space mean speed* =  $V$ ) sebagai berikut ini.

$Q$ (kend./jam)	940	1160	1140	1099	1063	1158	1173
$V$ (km/jam)	50	25	35	40	45	35	30

Jika hubungan antara kerapatan ( $D$ ) dan kecepatan ( $V$ ) dianggap linier, gambarkan grafik yang menggambarkan  $D$  dan  $V$  !

Hitung pula  $Q_{max}$  !