

Pertemuan Kedua

SISTEM JARINGAN TRANSPORTASI

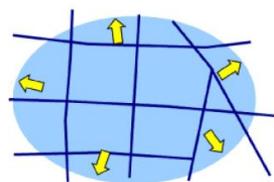
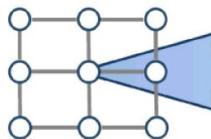


Prodi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan
Universitas Gadjah Mada

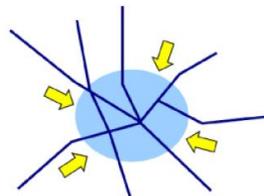
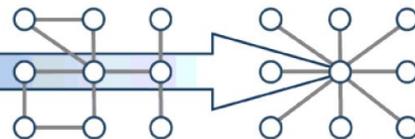
JARINGAN SENTRIPETAL DAN SENTRIFUGAL

- Secara garis besar, jaringan cenderung memiliki 2 dampak spasial terhadap arus lalu lintasnya: sentrifugal dan sentripetal, dimana hal tersebut sangat tergantung pada struktur dari jaringan dan hubungannya dengan distribusi dari titik asal ke titik tujuan

Sentrifugal



Sentripetal



- **Jaringan Sentrifugal**

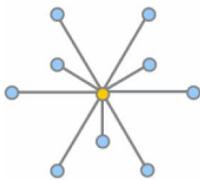
1. Tidak memiliki pusat sentral yang mempunyai aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan yang lain
2. Pada umumnya jaringannya berbentuk grid (kotak-kotak)

- **Jaringan Sentripetal**

1. Memiliki pusat sentral, dimana suatu/beberapa zona memiliki tingkat aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan zona yang lain
2. Pada umumnya jaringannya berbentuk radial

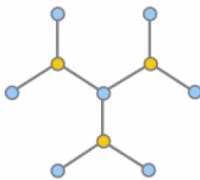
STRUKTUR JARINGAN

- Secara konseptual, terdapat 3 macam struktur jalan utama yang dapat didesain untuk melayani kebutuhan perjalanan suatu daerah:



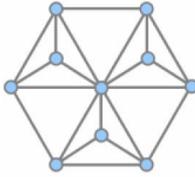
1. **Terpusat (Centralized)**

Suatu kawasan/zona mempunyai keistimewaan aksesibilitas dibandingkan zona yang lain, yang merepresentasikan zona yang sangat penting (pusat zona/center zone)



2. **Decentralized**

Meskipun pusat zona tetap menjadi zona yang mempunyai aksesibilitas tertinggi, jaringan dibentuk sedemikian sehingga sub-center juga mempunyai tingkat aksesibilitas yang tinggi pula

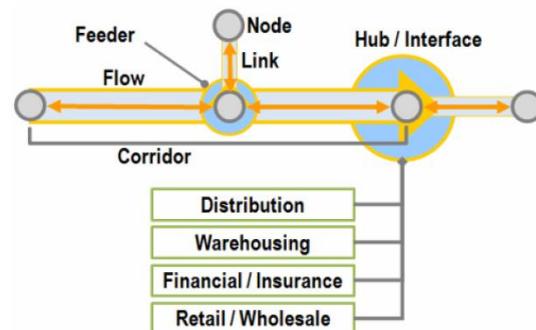


3. Tersebar (Distributed)

Setiap zona mempunyai tingkat aksesibilitas yang cenderung sama

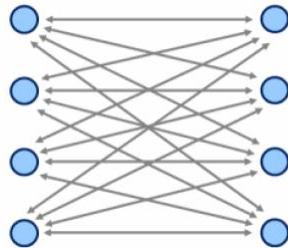
JARINGAN TRANSPORTASI DAN STRUKTUR JARINGAN

- **Node**
Lokasi yang membangkitkan/menarik perjalanan
- **Link**
Infrastruktur transportasi (ruas jalan)
- **Flow**
Jumlah arus lalu lintas yang membebani *link*
- **Feeder**
Node yang mendistribusikan perjalanan
- **Corridor**
Rangkaian dari ruas jalan yang mendukung pergerakan baik penumpang maupun barang

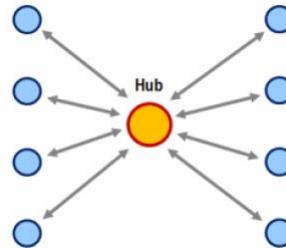


HUB / INTERFACE

- *Hub*, sebagai bagian dari struktur jaringan, membuat tingkat fleksibilitas dalam suatu sistem transportasi menjadi lebih tinggi, yaitu dengan melalui sebuah konsentrasi (pengumpul) dari arus lalu lintas

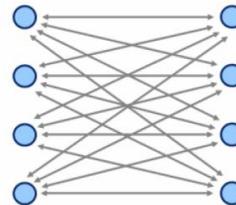


Titik ke Titik

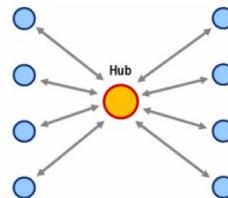


Hub dan Spoke

- Dari gambar tersebut, jaringan dengan titik ke titik memiliki 16 penghubung yang tidak saling terkait, dimana tiap penghubung dilayani oleh sarana dan prasarana transportasi

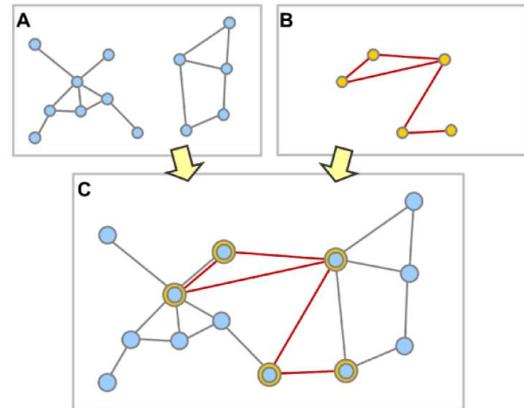


- Dengan menggunakan struktur jaringan hub dan spoke, hanya membutuhkan 8 penghubung saja

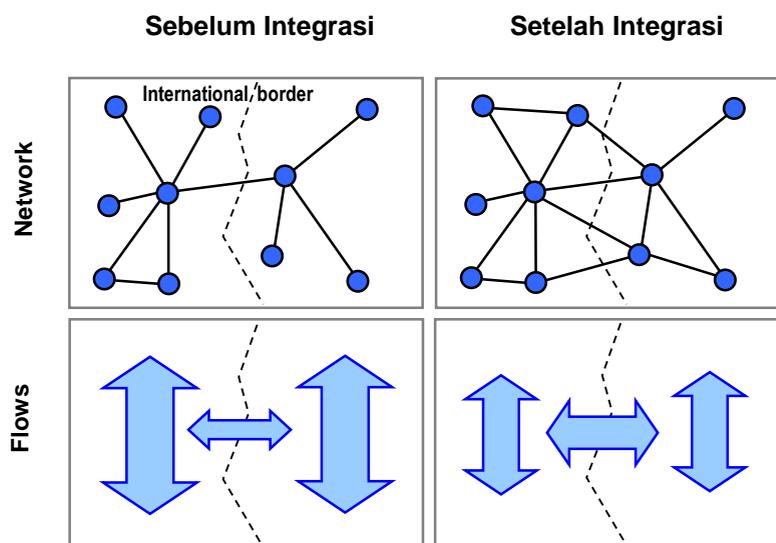


JARINGAN SEBAGAI PENGHUBUNG ZONA

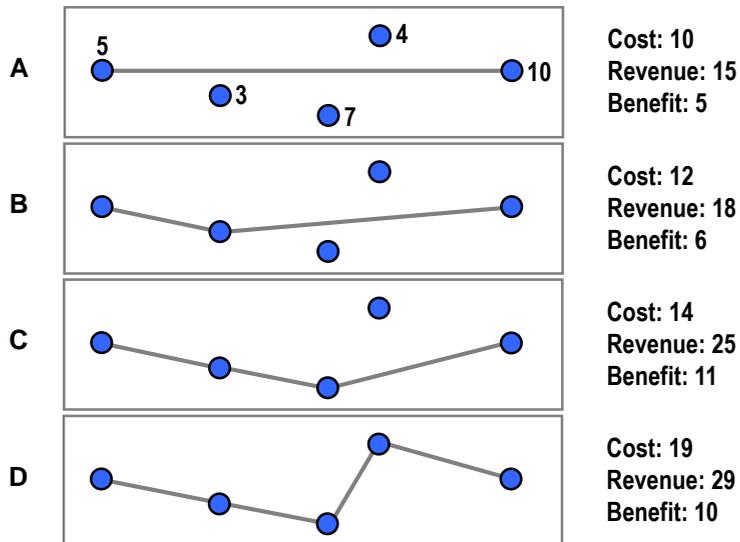
- Tujuan dari jaringan transportasi adalah untuk menghubungkan antar zona/wilayah
- Dari gambar terlihat bahwa jaringan A dan B berfungsi untuk melayani suatu area tertentu, tetapi keduanya saling memiliki tingkat discontinuity (khususnya pada jaringan A)
- Namun, jika jaringan A dan B digabungkan (jaringan C), maka akan meningkatkan tingkat continuity
- Titik temu antara jaringan A dan B disebut dengan titik antar moda



DAMPAK PROSES INTEGRASI PADA JARINGAN DAN ARUS

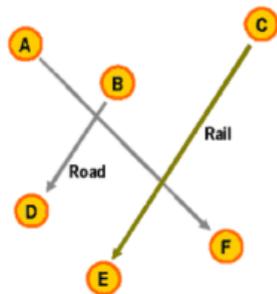


COST, REVENUE, dan LEVEL OF NETWORK COVERAGE

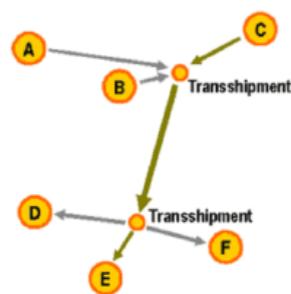


JARINGAN ANTAR MODA DAN MULTI MODA

- Jaringan antar moda adalah jaringan yang terdapat sarana perpindahan moda transportasi dari satu ke yang lain



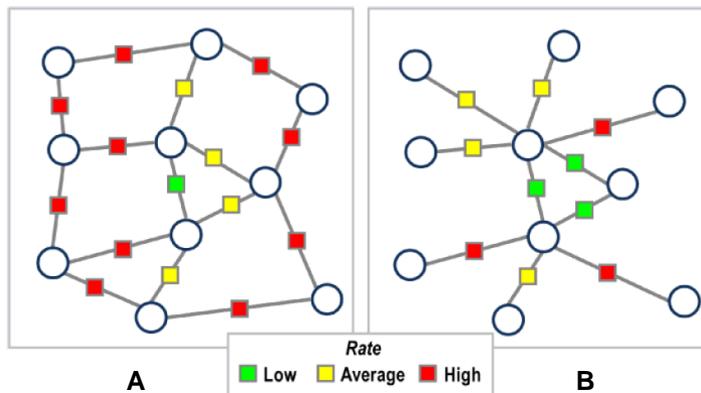
Jaringan Multi Moda Titik-ke-Titik



Jaringan Antar Moda Terintegrasi

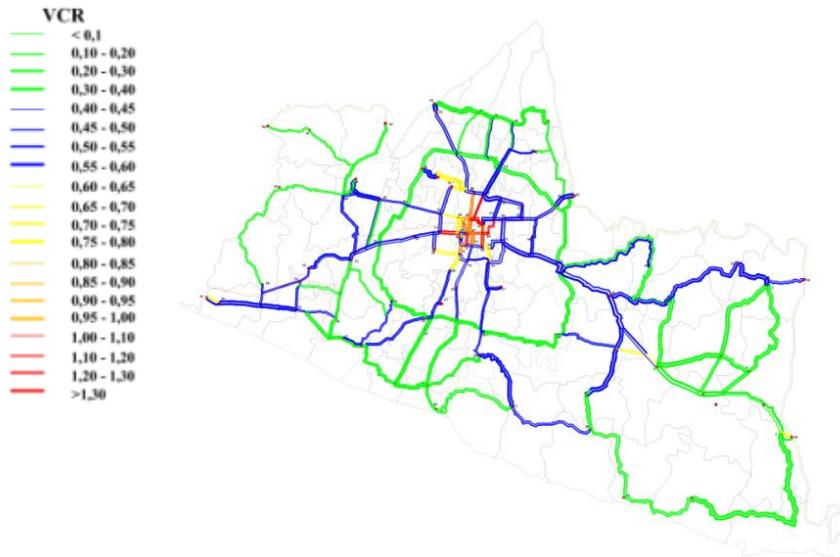
JARINGAN TRANSPORTASI DAN KINERJANYA

- Bentuk dari jaringan transportasi sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan transportasi itu sendiri



- Pada Gambar A, kinerja jaringan transportasi cenderung rendah (nilai VCR tinggi) karena orang akan cenderung menggunakan kendaraan pribadi dan frekuensi pelayanan angkutan umum kecil
- Pada Gambar B, kinerja jaringan transportasi cukup baik karena mendorong orang untuk melakukan transportasi antar moda dan frekuensi pelayanan angkutan umum tinggi

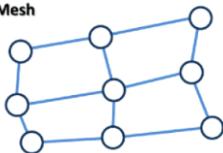
Contoh: Kinerja jaringan jalan di Provinsi DI. Yogyakarta



TOPOLOGI JARINGAN

- Merupakan penyusunan sistem jaringan
- Dapat dikategorikan menjadi 4 macam:

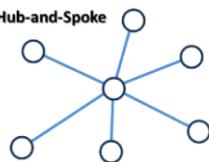
Mesh



Jaringan Mesh

Jaringan dimana ruas jalan menghubungkan minimal 2 zona atau bahkan lebih

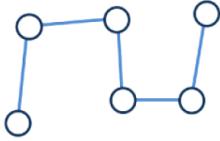
Hub-and-Spoke



Jaringan Pengumpul dan Pengumpan

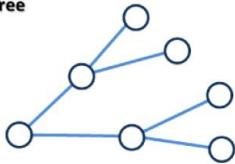
Jaringan dimana pergerakan dari zona-zona dikumpulkan terlebih dahulu ke suatu titik, baru kemudian disebarkan ke titik yang lain

Linear

**Jaringan Linier**

Jaringan dimana hanya terdapat satu ruas jalan yang menghubungkan antar zona

Tree

**Jaringan Pohon**

Jaringan dimana pergerakan menyebar secara hirarki dari satu zona ke zona yang lain, dan seterusnya

Jaringan A

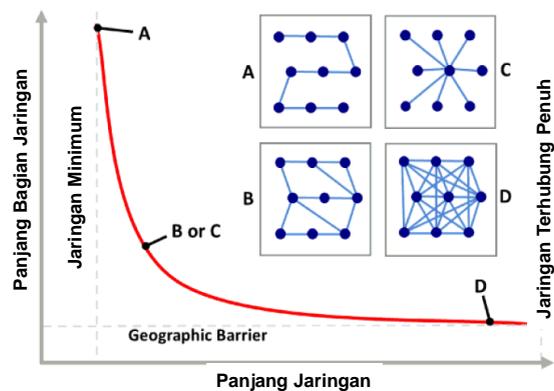
- Jaringan terpendek
- Mempunyai jarak antar zona paling tinggi

Jaringan B atau C

- Jaringan sedang (tidak terlalu pendek/panjang)
- Akses menuju zona lain mudah

Jaringan D

- Jaringan terpanjang
- Akses menuju zona lain paling pendek

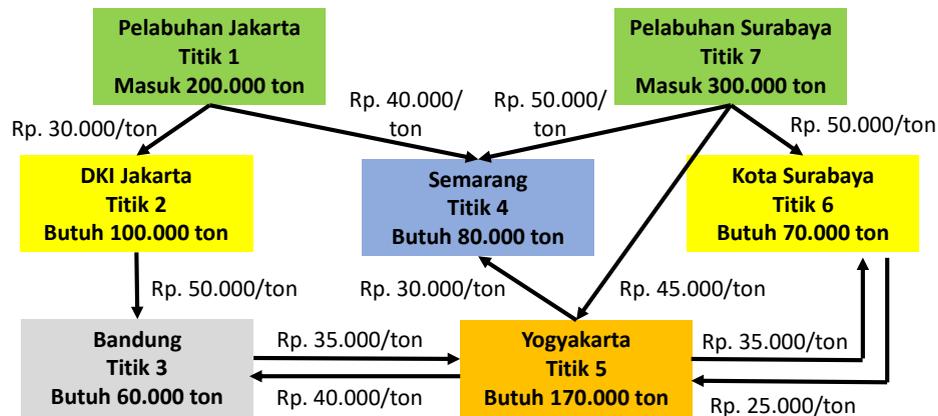


CONTOH KASUS: SIMULASI JARINGAN TRANSPORTASI

- Beras dari Pulau Sulawesi dikirim ke Pulau Jawa melalui kapal laut masuk ke Pelabuhan Surabaya dan Jakarta
- Di Pelabuhan Surabaya sebesar 200.000 ton, di Jakarta 300.000 ton
- Dari 2 Pelabuhan tersebut, beras kemudian dikirim dengan truk untuk memenuhi kebutuhan di masing-masing daerah

| Titik | Kota/Kabupaten | Kebutuhan Beras |
|-------|----------------|-----------------|
| 2 | Jakarta | 100.000 |
| 6 | Surabaya | 70.000 |
| 4 | Semarang | 80.000 |
| 5 | Yogyakarta | 170.000 |
| 3 | Bandung | 60.000 |

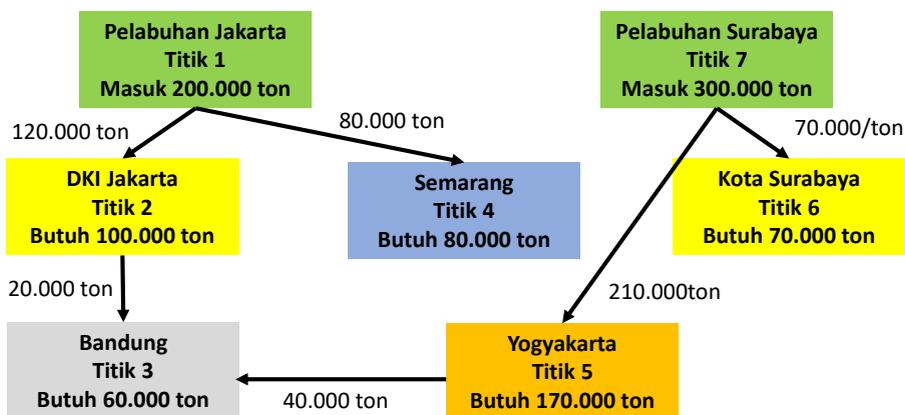
- Diketahui total biaya perjalanan per ton berasnya dari pelabuhan ke masing-masing daerah dengan rute kereta yang mungkin adalah sebagai berikut



- Jika diinginkan semua beras dapat dikirim ke kota tujuan dengan **biaya yang paling minimal**, tentukanlah jumlah suplai dari kedua pelabuhan tersebut ke masing-masing wilayah

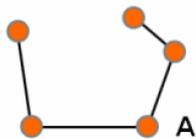
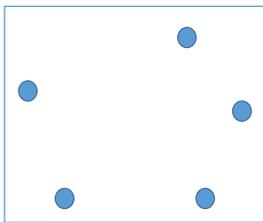
- Titik suplai = Pelabuhan Jakarta (-200.000 ton) dan Pelabuhan Surabaya (-300.000 ton. → tanda positif dan negatif untuk membedakan demand dan suplai
- Titik *demand* = Semarang, karena sebagai penerima saja
- Titik *transshipment* = Jakarta, Surabaya, Bandung, Yogyakarta, karena sebagai penerima dan juga pengirim ke daerah yang lain (tapi bukan penyuplai)
- Cara penyelesaian:
 1. Tentukan variable x nya, x = jumlah barang yang akan kita kirim dari titik asal ke titik tujuan
 2. Tentukan fungsinya
 3. Tentukan *constraints* nya
 4. Hitung nilai minimumnya

HASIL OPTIMALISASI KINERJA JARINGAN

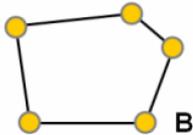


STRATEGI PENYUSUNAN JARINGAN TRANSPORTASI

- Strategi penyusunan jaringan transportasi sangat penting karena berpengaruh terhadap biaya pembangunan, biaya operasional kendaraan, maupun efektifitas dari jaringan transportasi
- Misalkan terdapat beberapa zona sebagai berikut. Bagaimana anda membentuk tipe jaringannya sedemikian sehingga kinerja dari jaringan tersebut optimal ?



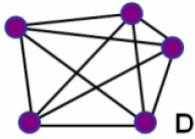
Jaringan A memiliki biaya konstruksi jaringan yang paling kecil



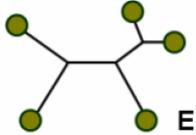
Jaringan B memiliki biaya operasional kendaraan yang cukup kecil



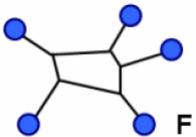
Jaringan C adalah tipe jaringan dimana untuk menuju ke zona lain harus melewati zona pusat terlebih dahulu, yang menyebabkan biaya operasional menjadi mahal



Jaringan D adalah tipe jaringan dengan tingkat aksesibilitas antar zonanya sangat tinggi namun dengan biaya konstruksi yang sangat tinggi pula, karena setiap zonanya dihubungkan dengan ruas jalan



Jaringan E adalah tipe jaringan dengan total panjang jalan adalah paling minimal



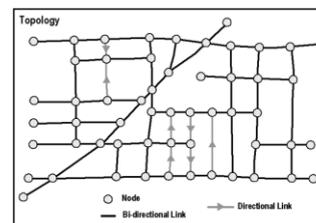
Jaringan F adalah tipe jaringan dimana secara rerata jarak antar zona nya adalah paling minimal

TIPE DATA JARINGAN JALAN

- Tipe data jaringan jalan dapat diklasifikasikan menjadi:

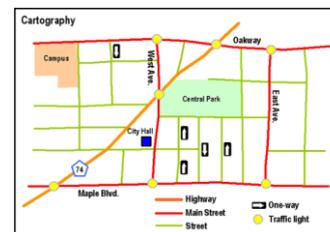
1. Topology

- Hanya terdiri dari node dan link saja
- Merepresentasikan zona, ruas jalan, dan arah lalu lintas



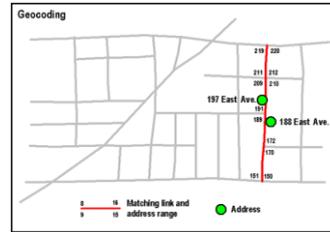
2. Cartography

- Sudah mempertimbangkan atribut jalan, seperti nama jalan, jalan utama, ada tidaknya lampu lalu lintas di simpang, nama zona pembangkit/penarik perjalanan, dll.



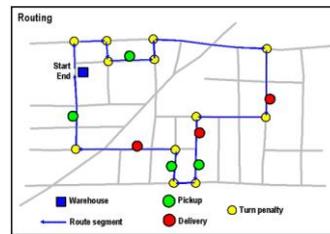
3. Geocoding

- Sudah mempertimbangkan nomor ruas jalan untuk mempermudah pengendara mencapai tempat tujuannya



4. Routing

- Sudah mempertimbangkan rute mana yang akan dilewati dari tempat asal menuju tempat tujuan dan kembali ke tempat asal lagi dengan pertimbangan meminimalkan waktu tempuh



KLASIFIKASI JALAN DI INDONESIA

Pengelompokan jalan berdasarkan **peranannya** adalah sebagai berikut:

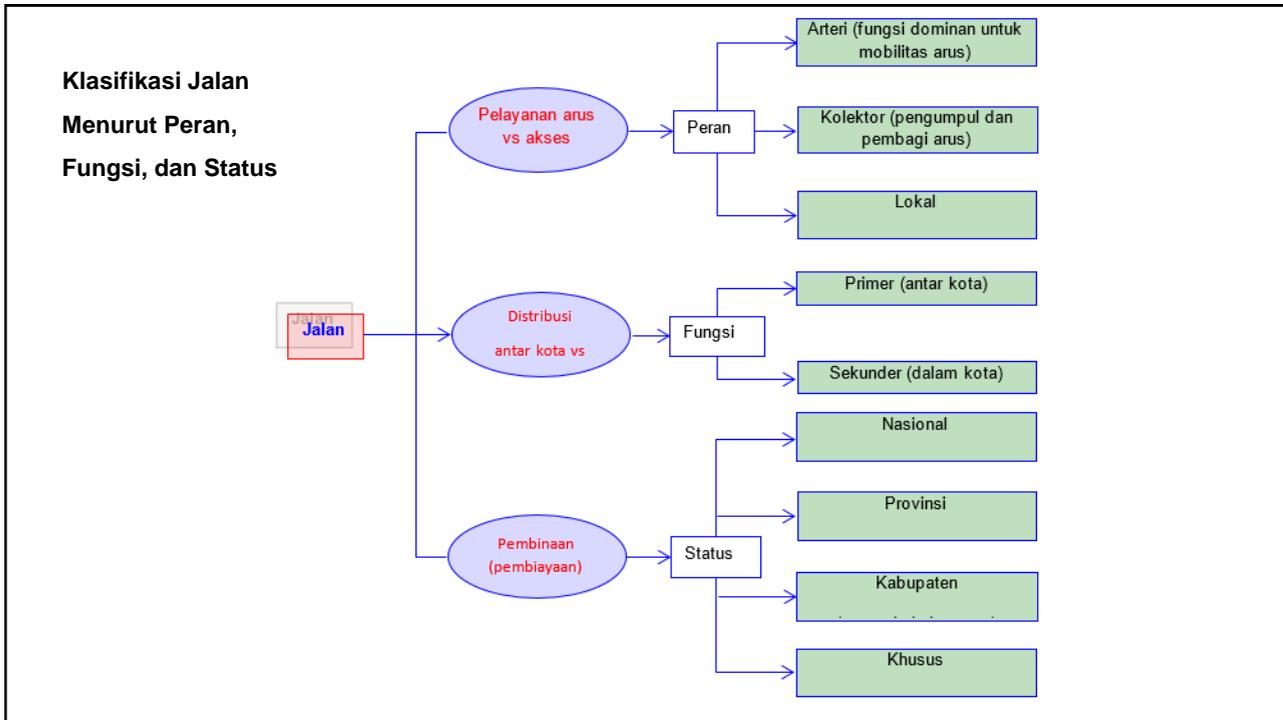
- **Jalan Arteri**, yaitu jalan yang melayani angkutan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- **Jalan Kolektor**, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpulan dan pembagian dengan ciri-ciri merupakan perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- **Jalan Lokal**, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-ratanya rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Menurut peranan pelayanan jasa distribusi (**fungsi**) nya, sistem jaringan jalan terdiri dari:

- **Sistem jaringan jalan primer**, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang berwujud kota.
- **Sistem jaringan jalan sekunder**, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota

Pembagian **status jalan** didasarkan kepada kewenangan pembinaannya (kewajiban dalam pembiayaan dan fungsi strategis jalan tersebut bagi kepentingan sosial, ekonomi, dan pertahanan) Jalan nasional adalah Menteri PU atau pejabat yang ditunjuk.

- **Jalan propinsi** adalah pemprop atau instansi yang ditunjuk.
- **Jalan kabupaten** adalah pemkab atau instansi yang ditunjuk.
- **Jalan kota** adalah pemkot atau instansi yang ditunjuk.
- **Jalan desa** adalah pemerintah desa/kelurahan.
- **Jalan khusus** adalah pejabat atau orang yang ditunjuk.



JALAN DAN TATA GUNA LAHAN

Penentuan klasifikasi jalan sangat terkait dengan tata guna lahan, apakah kawasan tersebut merupakan PKN, PKW, atau PKL.

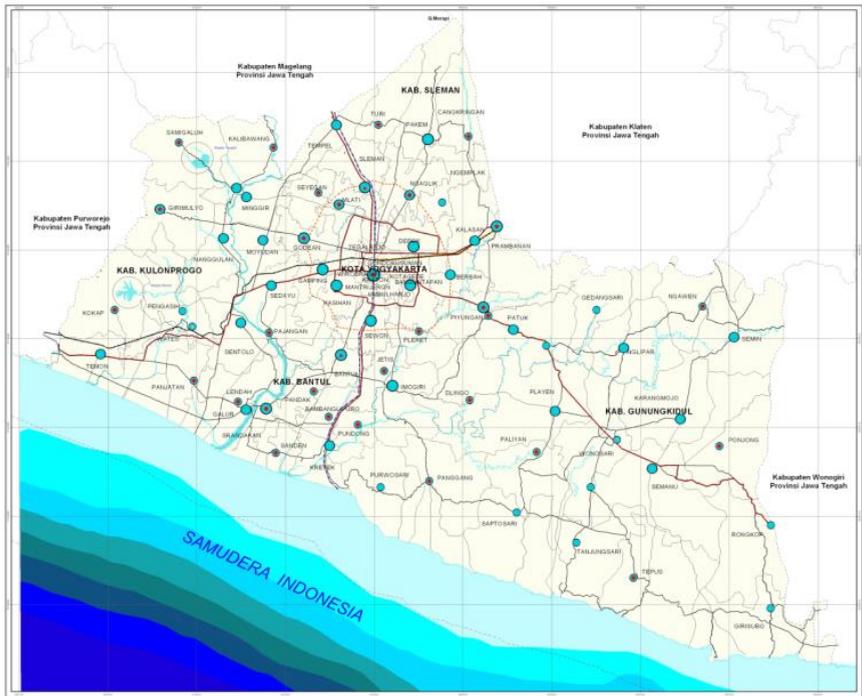
- **PKN (Pusat Kegiatan Nasional)**
Kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani kegiatan skala internasional, nasional, atau beberapa provinsi.
- **PKW (Pusat Kegiatan Wilayah)**
Kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani kegiatan skala provinsi atau beberapa kabupaten/kota.
- **PKL (Pusat Kegiatan Lokal)**
Kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani kegiatan skala kabupaten/kota atau beberapa kecamatan

Contoh:

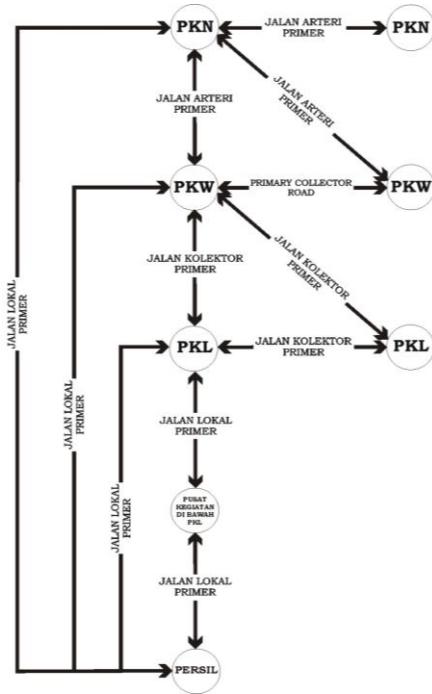
PKN, PKW, PKL
di Provinsi DIY

- PKN (hierarchy 1)
- PKW (hierarchy 2)
- PKWP
- PKL (hierarchy 3)
- IKK

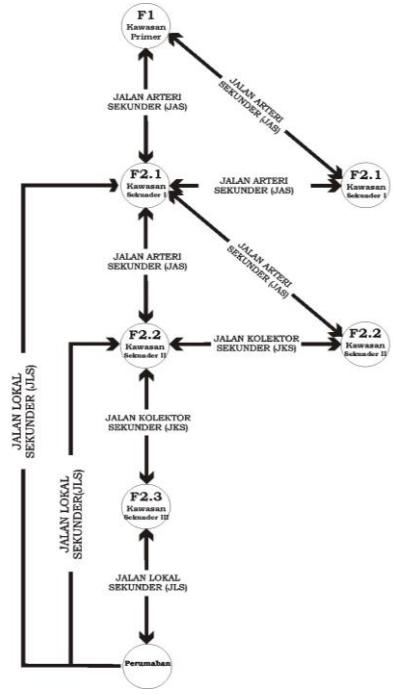
PKN : Pusat Kegiatan Nasional
 PKW : Pusat Kegiatan Wilayah
 PKWP: Pusat Kegiatan Wilayah Provinsi
 PKL : Pusat Kegiatan Lokal
 IKK : Ibukota Kecamatan



Sistem Jaringan Jalan Primer



Sistem Jaringan Jalan Sekunder



- Contoh Jalan **Arteri Primer**, yaitu:
 1. Jalan lingkar utara dan lingkar selatan Yogyakarta
 2. Dari lingkar utara Yogyakarta ke arah Semarang melalui Sleman dan Tempel
 3. Dari lingkar utara Yogyakarta ke arah Surakarta melalui Kalasan dan Prambanan
 4. Dari lingkar selatan Yogyakarta ke arah Purworejo (Bandung) melalui Gamping, Sedayu, Sentolo, Wates, dan Temon.

- Contoh Jalan Kolektor Primer, yaitu:
 1. Dari lingkar utara Yogyakarta ke Pakem melalui Depok dan Ngaglik
 2. Dari lingkar selatan Yogyakarta ke Parangtritis melalui Sewon, Pundong dan Kretek
 3. Dari lingkar selatan Yogyakarta ke Wonosari dan Rongkop atau Kabupaten Wonogiri melalui Piyungan, Patuh, Wonosari, Semanu, dan Ponjong
 4. Dari lingkar utara Yogyakarta ke Kalibawang dan Samigaluh melalui Godean, Moyudan, dan Nanggulan
 5. Dari lingkar selatan Yogyakarta ke Bantul menuju Wates melalui Pandak, Srandakan, Galur, dan Panjatan
 6. Menghubungkan Kota Wonosari ke Ngawen dan Kabupaten Sukoharjo, melalui Nglipar.