



LUTI

Land use and Transportation Interaction

Team Teaching
(SN – KDM – AJ)/
Sistem Transportasi

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
(ITS)
Surabaya - Indonesia

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Modul Pembelajaran *Land Use and Transport Interaction (LUTI)* dan *Transit Oriented Development (TOD)*

CPMK	Deskripsi CPMK
CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan peranan sistem transportasi dengan perspektif LUTI dalam membentuk struktur ruang dan kaitannya dengan pola ruang
CPMK 3	Mahasiswa mampu mengaplikasikan kerangka framework LUTI dalam mengidentifikasi permasalahan sistem transportasi
CPMK 5	Mahasiswa mampu menghasilkan solusi terhadap permasalahan transportasi berbasis pendekatan sistem transportasi dalam framework LUTI
CPMK 6	Mahasiswa mampu memahami elemen perbedaan kawasan TOD dan non-TOD dan respon LUTI keduanya dalam menyelesaikan masalah transportasi

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Modul Pembelajaran *Land Use and Transport Interaction (LUTI)* dan *Transit Oriented Development (TOD)*

Minggu Perkuliahan	Sub - CPMK	Deskripsi Sub - CPMK	Kegiatan
Minggu 2	Sub CPMK 1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi komponen- komponen sistem transportasi	KULIAH Pembahasan Materi Sistem transportasi
	Sub CPMK 2	Mahasiswa mampu memahami karakteristik sistem transportasi dan keterkaitannya dengan tata ruang	
	Sub CPMK 3	Mahasiswa mampu menerapkan standard-standard yang berlaku dalam memahami keterkaitan antar-komponen dalam sistem transportasi	

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Modul Pembelajaran *Land Use and Transport Interaction (LUTI)* dan *Transit Oriented Development (TOD)*

Minggu Perkuliahan	Sub - CPMK	Deskripsi Sub - CPMK	Kegiatan
Minggu 3	Sub CPMK 1	Mahasiswa mampu memahami karakteristik sistem transportasi dan keterkaitannya dengan tata ruang	KULIAH Pembahasan Materi Sistem transportasi
	Sub CPMK 2	Mahasiswa mampu memahami berbagai framework LUTI dan contoh-contoh penerapannya	
	Sub CPMK 3	Mahasiswa mampu memahami permasalahan transportasi dengan framework LUTI	

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Modul Pembelajaran *Land Use and Transport Interaction (LUTI)* dan *Transit Oriented Development (TOD)*

Minggu Perkuliahan	Sub - CPMK	Deskripsi Sub - CPMK	Kegiatan
Minggu 4 & minggu 5	Sub CPMK 1	Mahasiswa mampu memahami sistem transportasi serta aplikasi LUTI dalam memecahkan masalah transportasi	Pertemuan 4 & 5: Presentasi Collaborative case: Sub topik 1: Institusi Sub topik 2: TOD standard
	Sub CPMK 2	Mahasiswa mampu memahami menerapkan network dan teamwork dalam pembelajaran berbasis kolaboratif (collaborative learning)	

Outline

Land use and Transportation Interaction

| Pemahaman LUTI

| Contoh Aplikasi LUTI

| Permasalahan Transportasi Kota dengan Cara Pandang LUTI

| Framework LUTI

| *Best Practice* Kebijakan LUTI





PENDAHULUAN



Tata Guna Lahan dan Transportasi



Kebutuhan akan transportasi (perpindahan) didasari oleh adanya kebutuhan manusia dalam pemenuhan kebutuhan sosial ekonomi kehidupannya (membentuk sistem aktivitas perkotaan) yang didukung oleh infrastruktur/jaringan transportasi (seperti jalan, KA, Bus, dan sebagainya) transportasi bukan merupakan tujuan akhir, melainkan sebagai *derived demand*



Tata Guna Lahan dan Transportasi

Land Use Transportation Integration (LUTI) adalah konsep perencanaan yang menghubungkan penggunaan lahan dengan sistem transportasi secara harmonis untuk menciptakan lingkungan yang lebih efisien, berkelanjutan, dan layak huni. Dalam konsep LUTI, **hubungan antara penggunaan lahan dan transportasi sering dianggap sebagai hubungan sebab-akibat**, sehingga perencanaan tata ruang dan transportasi tidak dilakukan secara terpisah, melainkan sebagai bagian dari satu sistem yang saling memengaruhi.

Aktivitas perkotaan berkaitan dengan kegiatan sosial ekonomi manusia seperti bekerja, sekolah, berwisata dan sebagainya dimana pola aktivitas tersebut menciptakan **pola zonasi yang membentuk sistem penggunaan lahan perkotaan**. Selanjutnya, aktivitas perkotaan tersebut membutuhkan jaringan transportasi. Sehingga, melalui integrasi yang baik antara tata guna lahan dengan jaringan transportasi maka LUTI akan meningkatkan aksesibilitas dan menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih sehat serta lebih mudah diakses bagi semua orang.



Tata Guna Lahan dan Transportasi

Poin Utama Dalam Penyusunan Guna Lahan Dalam Landuse and Transport Interaction

- **Aktivitas perkotaan berkaitan dengan kegiatan sosial ekonomi manusia bersekolah, bekerja, berwisata, dan sebagainya**

Di kota, orang melakukan berbagai kegiatan seperti bersekolah, bekerja, berbelanja, atau berwisata. Semua aktivitas ini memerlukan tempat seperti sekolah, kantor, pasar, taman, atau tempat wisata. Jadi, aktivitas sosial dan ekonomi manusia membentuk pola-pola pergerakan di kota.

- **Pola aktivitas sosial ekonomi itu tidak terjadi di tempat yang sama, tetapi diatur dalam zona-zona**

Karena kebutuhan tiap aktivitas berbeda, kota biasanya membagi wilayahnya menjadi zona-zona khusus meliputi zona untuk perumahan, perkantoran atau industri, perdagangan dan jasa, serta rekreasi atau ruang terbuka

- **Pola zoning-zoning tersebut merupakan ekspresi dari sistem penggunaan lahan perkotaan**

Pola zoning ini bukan muncul begitu saja, tetapi merupakan hasil dari kebutuhan manusia dan perencanaan kota. Inilah yang disebut sebagai sistem penggunaan lahan. Jadi, cara lahan dipakai di kota merupakan cerminan dari bagaimana aktivitas manusia tersebar dan direncanakan.

LUTI - Terintegrasi Atau Tidak Terintegrasi?

Slide ini menampilkan dua foto yang membandingkan dua pola penggunaan lahan yang berbeda dan dampaknya terhadap pergerakan atau transportasi.



Foto 1 (Seattle): Gambar ini menunjukkan persimpangan jalan yang rumit, dengan banyak jalur kendaraan yang saling bersilang. Sebagian besar ruang digunakan untuk jalan dan parkir. Ada beberapa toko dan restoran, tapi semua tata ruangnya dibuat untuk mobil, bukan untuk pejalan kaki atau angkutan umum.



Foto 2 (Perth): Gambar ini menunjukkan stasiun kereta atau LRT yang berada di tengah area permukiman. Stasiunnya ada di jalur layang, jadi tidak mengganggu aktivitas di bawah. Sekitarnya terlihat rapi, dengan jalan, rumah warga, dan ruang hijau.

Penjelasan Slide 6

Dari perspektif seorang **transport planner** yang mengintegrasikan **land use** dan **transportasi**, foto ini menunjukkan beberapa aspek penting yang dapat dianalisis:

1. Struktur Tata Guna Lahan (Land Use)

- **Bangunan Komersial:** Kehadiran bangunan komersial di sekitar persimpangan menunjukkan bahwa area ini memiliki fungsi ekonomi yang signifikan. Ini berpotensi menjadi pusat aktivitas yang menarik banyak perjalanan.
- **Lahan Parkir:** Banyaknya lahan parkir menunjukkan ketergantungan tinggi terhadap kendaraan pribadi, yang bisa menjadi tantangan dalam mendorong transportasi berkelanjutan.
- **Kepadatan Bangunan:** Jika bangunan komersial cukup padat, ini bisa mendukung konsep *mixed-use development* yang memadukan fungsi hunian, komersial, dan transportasi dalam satu kawasan.

2. Integrasi Transportasi

- **Persimpangan Kompleks:** Desain persimpangan yang rumit menunjukkan upaya untuk mengatur arus lalu lintas yang tinggi. Namun, kompleksitas ini bisa menjadi hambatan bagi pejalan kaki dan pengguna sepeda jika tidak dirancang dengan baik.
- **Jalur Pejalan Kaki:** Adanya jalur pedestrian menunjukkan perhatian terhadap mobilitas non-kendaraan, namun perlu dianalisis apakah jalur tersebut aman, nyaman, dan terhubung dengan baik ke destinasi utama.
- **Sinyal Lalu Lintas:** Kehadiran sinyal lalu lintas penting untuk keselamatan dan efisiensi, tetapi juga bisa menjadi indikator tingginya volume kendaraan yang perlu dikendalikan.

3. Tantangan dan Peluang Integrasi

- **Konektivitas:** Apakah area ini terhubung dengan moda transportasi publik seperti bus atau kereta? Jika tidak, maka dominasi kendaraan pribadi akan terus berlanjut.
- **Walkability dan Transit-Oriented Development (TOD):** Jika area ini dirancang untuk mendukung pejalan kaki dan transportasi publik, maka bisa menjadi contoh integrasi yang baik antara land use dan transportasi.
- **Efisiensi Ruang:** Lahan parkir yang luas bisa dialihkan untuk fungsi lain yang lebih produktif, seperti ruang publik atau fasilitas transit.

Apakah Anda ingin saya bantu membuat analisis lebih lanjut, seperti rekomendasi perbaikan desain atau simulasi dampak perubahan tata guna lahan terhadap transportasi?

LUTI - Terintegrasi Atau Tidak Terintegrasi?

Contoh Penerapan LUTI



Sumber : <http://www.tmr.qld.gov.au/Projects/Featured-projects/Moreton-Bay-Rail-Link/In-your-area.aspx>

Pemerintah daerah Arlington County, Virginia, mendorong pengembangan berorientasi transit (TOD) dalam jarak $\frac{1}{4}$ hingga $\frac{1}{2}$ mil (sekitar 400 hingga 800 meter) dari stasiun angkutan cepat Washington Metro di wilayah tersebut, dengan pengembangan campuran fungsi (mixed use), sistem berbagi sepeda (bike-sharing), dan kemudahan untuk berjalan kaki (walkability).



Pemandangan dari tingkat jalan di sekitar Stasiun Metro Ballston, di Arlington, Virginia. Kawasan ini dikembangkan dengan fungsi campuran (mixed use), yang terdiri dari (dari kiri ke kanan): pertokoan di lantai dasar di bawah gedung apartemen, gedung perkantoran, pusat perbelanjaan (di ujung jalan); gedung apartemen, gedung perkantoran dengan pertokoan di lantai dasar, serta fasilitas yang ramah pejalan kaki seperti trotoar yang lebar dan halte bus yang terlihat di kejauhan tengah. Tempat parkir di area ini terbatas, mahal, dan terletak di bawah tanah.



Pemandangan udara koridor Rosslyn-Ballston di Arlington, Virginia. Pengembangan dengan kepadatan tinggi dan penggunaan campuran (mixed use) terkonsentrasi dalam jarak $\frac{1}{4}$ hingga $\frac{1}{2}$ mil dari stasiun Metro Washington di Rosslyn, Court House, dan Clarendon (ditunjukkan dengan warna merah), dengan kepadatan yang terbatas di luar area tersebut.

Bayangkan sebuah kota yang merencanakan pembangunannya agar orang bisa tinggal, bekerja, dan beraktivitas dengan mudah tanpa harus tergantung pada mobil pribadi. Kota ini adalah Arlington County di negara bagian Virginia, Amerika Serikat.

Bagaimana bentuk kotanya

1. Di dekat stasiun kereta bawah tanah Washington Metro, dalam jarak sekitar 400 sampai 800 meter dari stasiun, kota ini membangun banyak fasilitas dalam satu area:
 - Apartemen tempat tinggal,
 - Gedung perkantoran untuk bekerja,
 - Toko dan pusat perbelanjaan untuk kebutuhan harian,
 - Trotoar yang lebar agar nyaman untuk berjalan kaki,
 - Tempat berbagi sepeda agar bisa berpindah tanpa kendaraan bermotor.
2. Semua fungsi ini digabung dalam satu kawasan (disebut mixed use development) agar orang bisa berjalan kaki dari rumah ke kantor atau toko — tanpa perlu naik mobil.

Contoh Kawasan: Stasiun Ballston dan Koridor Rosslyn-Ballston

- Di sekitar Stasiun Ballston, ada gedung apartemen yang di lantai bawahnya ada toko-toko, di sebelahnya ada kantor, dan tidak jauh dari sana ada pusat perbelanjaan. Trotoarnya lebar dan nyaman untuk pejalan kaki. Halte bus juga tersedia di dekatnya.
- Di kawasan Rosslyn-Ballston, bangunan-bangunan tinggi dan padat dibangun hanya dalam radius 400–800 meter dari stasiun kereta. Di luar radius ini, kepadatan bangunan menurun artinya, bangunan tidak sepadat atau setinggi area dekat stasiun.

Tujuannya

- Membuat hidup jadi lebih mudah tanpa harus punya mobil.
- Mengurangi kemacetan dan polusi.
- Meningkatkan kenyamanan berjalan kaki dan bersepeda.
- Menghubungkan tempat tinggal, kerja, dan layanan umum dalam satu wilayah yang bisa dijangkau dengan transportasi publik.

Kesimpulan

Arlington adalah contoh kota yang menerapkan TOD (Transit Oriented Development) secara konsisten, yaitu dengan membangun kota yang berpusat di sekitar stasiun kereta. Kawasan di sekitarnya dibuat padat dan serbaguna, sementara daerah di luar radius stasiun tetap berkepadatan rendah.



PENGAPLIKASIAN LUTI

Konsep LUTI dan Struktur Kota

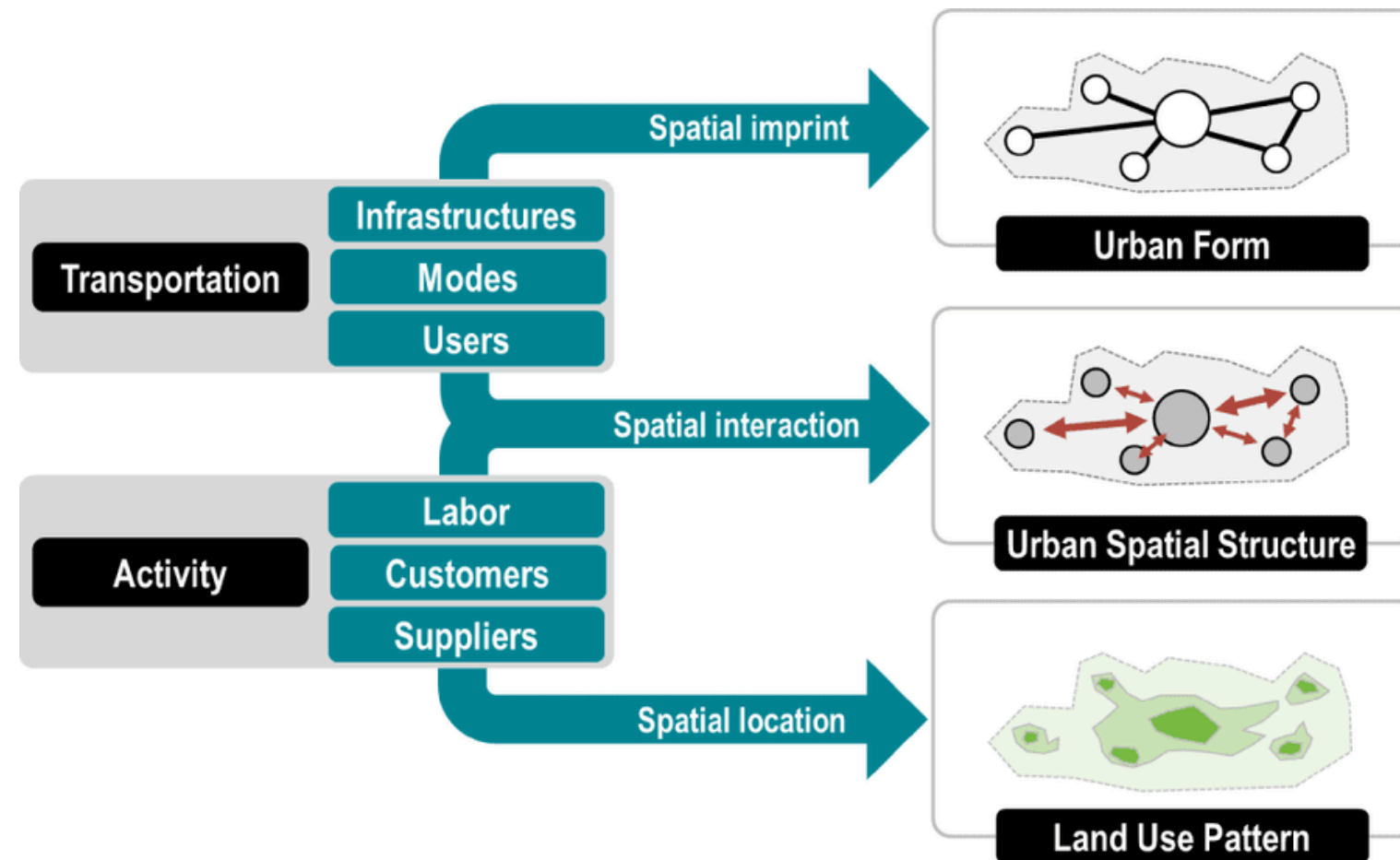
Skala Keruangan	Penyusunan Mengacu Pada	Konsep/Indikator
Makro (area metropolitan)	Urban Structure	Semua ukuran-ukuran skala kota, misalnya populasi/penduduk, kepadatan penduduk, sistem jaringan jalan
Meso (skala kawasan/area yang berfungsi sebagai kawasan perkotaan)	Urban Form	Keberagaman guna lahan, kepadatan, jaringan akses, dll
Mikro (neighborhood level)	Urban Design	Campuran penggunaan lahan (mix-uses), jaringan jalan/pedestrian, dll

Penjelasan Slide Sebelumnya

Pada tabel sebelumnya, terdapat tiga kolom yaitu (1) Skala keruangan, berisi daftar skala yang digunakan untuk mengukur struktur perkotaan. (2) Mengacu Pada, kolom ini memberikan kategori yang mengarahkan pengukuran pada aspek tertentu dari stuktur perkotaan. (3) Konsep/Indikator, yang menjelaskan indikator yang digunakan untuk mengukur aspek di setiap skala. Lebih rincinya penjelasan skala keruangan kota dijelaskan sebagai berikut:

1. **Level Makro:** Pada level makro, fokusnya adalah pada struktur **kota secara keseluruhan atau wilayah metropolitan**. Hal ini mencakup aspek besar seperti jaringan jalan raya, infrastruktur transportasi, distribusi populasi, dan area metropolitan yang lebih luas. Konsep ini berhubungan dengan bagaimana kota atau wilayah besar dikelola secara keseluruhan, termasuk hubungan antara pusat-pusat aktivitas utama seperti pusat bisnis, perumahan, industri, dan ruang terbuka.
2. **Level Meso:** Pada level meso, skala yang dibahas lebih kecil daripada level makro, mencakup **kawasan atau area fungsional yang lebih spesifik dalam kota**, seperti kawasan perumahan, kawasan bisnis, atau kawasan industri. Bentuk perkotaan di level ini dipengaruhi oleh penggunaan lahan yang beragam, tingkat kepadatan penduduk, serta koneksi jaringan transportasi.
3. **Level Mikro:** Level mikro ada pada lingkungan lokal atau **level permukiman dengan fokus desain perkotaan**, termasuk tata letak jalan-jalan, fasilitas pejalan kaki, jalur sepeda, serta pengelolaan lalu lintas lokal. Di lingkungan permukiman, prinsip struktur keruangan diterapkan untuk menciptakan kondisi yang ramah pejalan kaki dan bersepeda, dengan akses yang baik ke transportasi umum serta pembatasan akses kendaraan bermotor ke area-area tertentu.

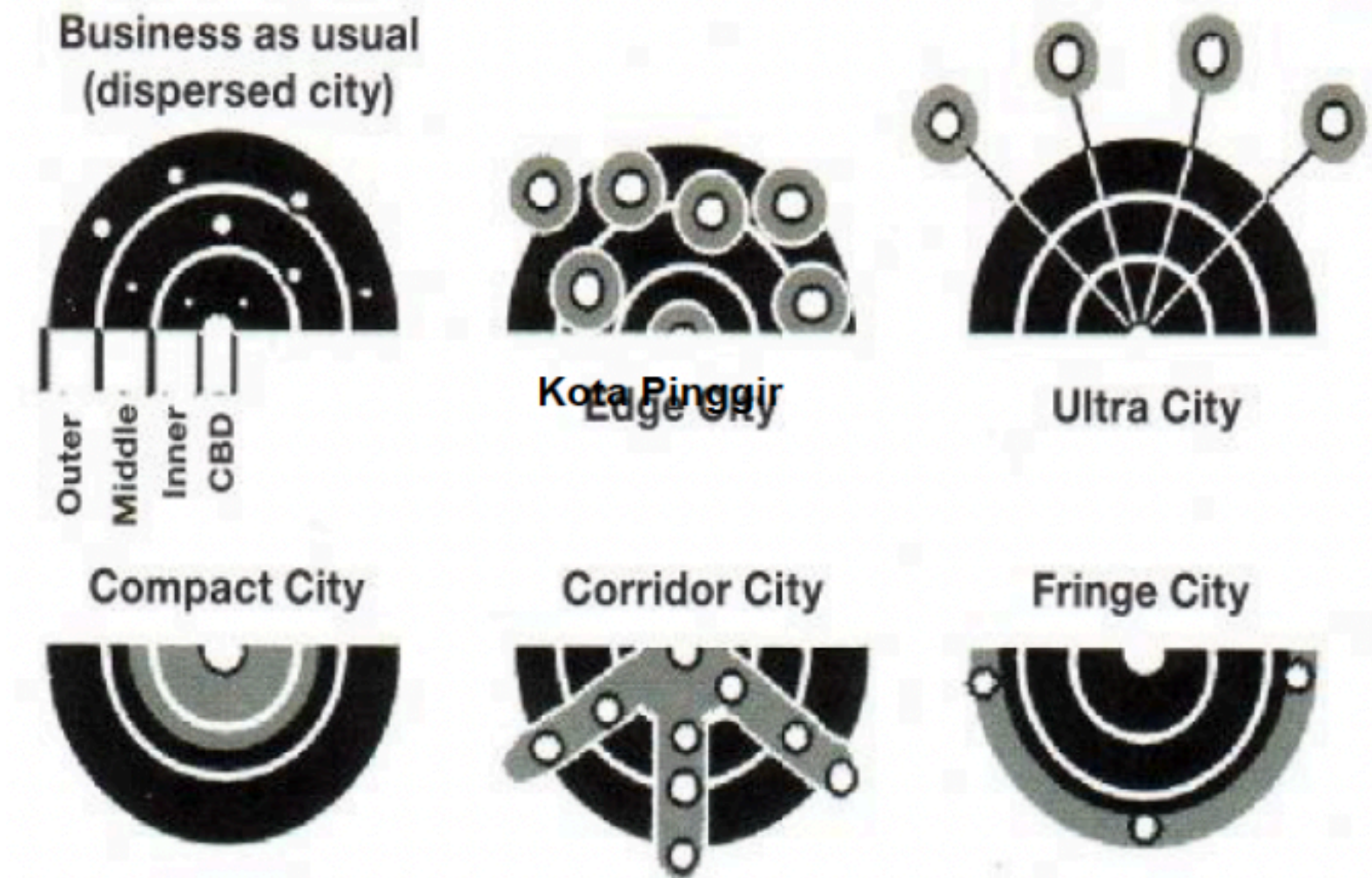
Hubungan Antara Transportasi, Aktivitas, dan Struktur Kota



Interaksi Landuse dan Transportasi dalam Membentuk Struktur dan Pola Ruang Suatu Wilayah

Gambar ini menunjukkan bagaimana transportasi dan aktivitas dalam tata guna lahan saling memengaruhi dalam membentuk struktur dan pola ruang suatu wilayah. Komponen transportasi mencakup infrastruktur (jalan, jembatan, dll), moda (mobil, sepeda, pejalan kaki, dll), serta pengguna atau *users*. Interaksi dari elemen-elemen ini menciptakan jejak spasial (*spatial imprint*) yang berpengaruh pada bentuk kota atau *urban form*.

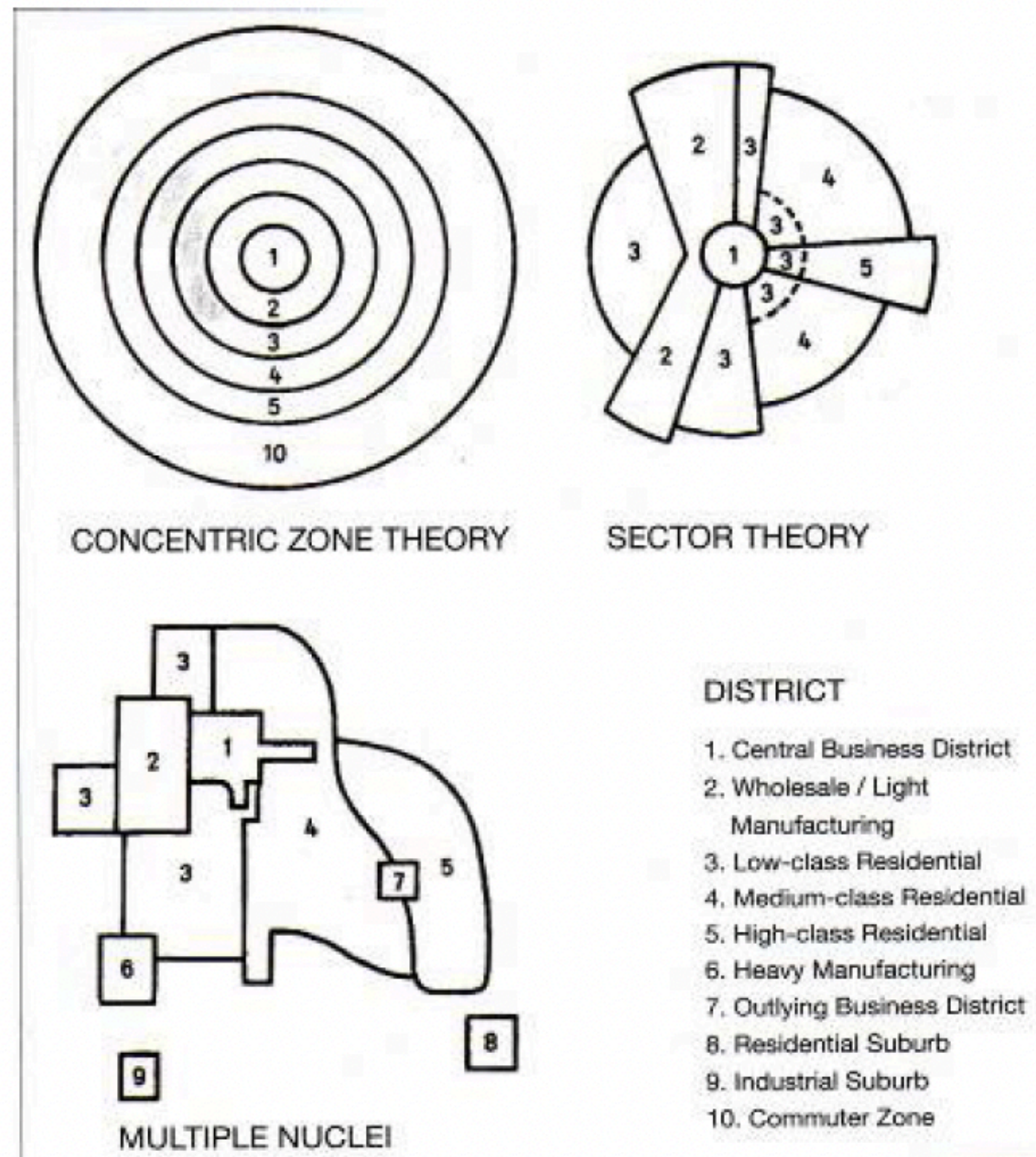
Selanjutnya, interaksi yang terjadi antara komponen transportasi dan komponen aktivitas perkotaan menghasilkan interaksi spasial (*spatial interaction*). Aktivitas atau kegiatan perkotaan mencakup elemen seperti tenaga kerja, konsumen, dan distributor yang terlibat dalam ekonomi suatu wilayah. Interaksi ini memengaruhi struktur spasial perkotaan atau *urban spatial structure*, yang mencakup bagaimana lokasi-lokasi ekonomi dan sosial terhubung satu sama lain, serta pola mobilitas antar lokasi. Adapun lokasi spasial (*spatial location*) yang dihasilkan dari interaksi ini mengarah pada pola penggunaan lahan atau *land use pattern*.



Gambar 15:

- **Kota biasa** — semata sebagai perluasan dari praktek pengembangan yang ada sekarang.
- **Kota padat** — populasi yang meningkat di bagian dalam pinggir kota.
- **Kota pinggir** — pertumbuhan populasi, kepadatan perumahan dan pekerjaan pada simpul tertentu, dan peningkatan investasi pada jalan tol yang menghubungkan simpul-simpul ini.
- **Kota koridor** — pertumbuhan di sepanjang arteri yang muncul dari distrik bisnis pusat, penghubung radial dan transportasi publik yang sudah ditingkatkan.
- **Kota perbatasan** — pertumbuhan terutama terjadi di bagian pinggir.
- **Kota ultra** — pertumbuhan pada pusat regional dalam radius 100 kilometer dari CBD. Kereta api cepat menghubungkan pusat regional dengan jantung kota.

- Dari persepektif lingkungan, sebuah pengembangan untaian mutiara atau yang berorientasi pada koridor lebih disukai, berdasarkan pada sistem transit regional, seperti yang ditunjukkan oleh penerapan model komputer di Melbourne, Australia (Newton, 1999). Beberapa prototip dasar dari bentuk pembangunan kota diperbandingan (lihat gambar di atas):



Gambar 7: Skema pengembangan perkotaan

URBAN STRUCTURE - LEVEL MAKRO

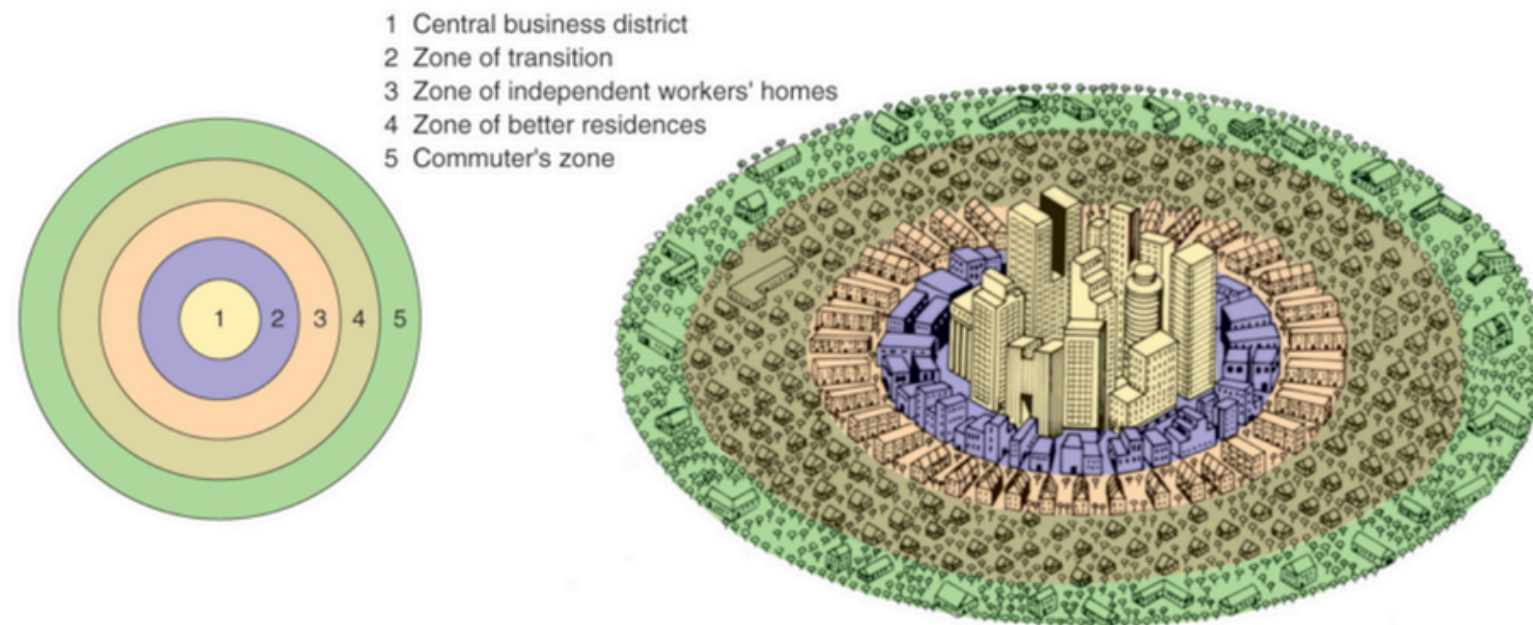
Kota yang berorientasi radial dapat memungkinkan penyediaan sistem kereta api dan bus berkapasitas besar/tinggi

Memahami tentang *Urban structure* berguna untuk menganalisis struktur perkotaan dan distribusi kegiatan dalam ruang, untuk memahami pola kebutuhan transportasi sekarang dan masa depan. Contoh berikut ini (**lihat Gambar 7**) memberikan pengetahuan yang dalam mengenai dinamika perkotaan.

Pada kenyataannya kita menemukan segmen ring dengan penggunaan lahan khusus, sebagaimana segmentasi dari populasi berdasarkan parameter sosio-ekonomi: Kelompok dengan penghasilan tinggi tinggal di lokasi utama kota sedang orang dengan berpenghasilan rendah akan merasakan tekanan aktivitas industri. Di beberapa kota besar, beberapa jenis lokasi terpusat pada sektor tertentu. Ini pada khususnya terlihat di kawasan kota industri lama. Elemen struktur lainnya muncul dari kenyataan bahwa pertumbuhan kota memicu pelibatan bekas kota independen yang kemudian menjadi sub-pusat

URBAN LAND USE MODELS

BURGESS MODEL



Copyright © 2008 Pearson Prentice Hall, Inc.

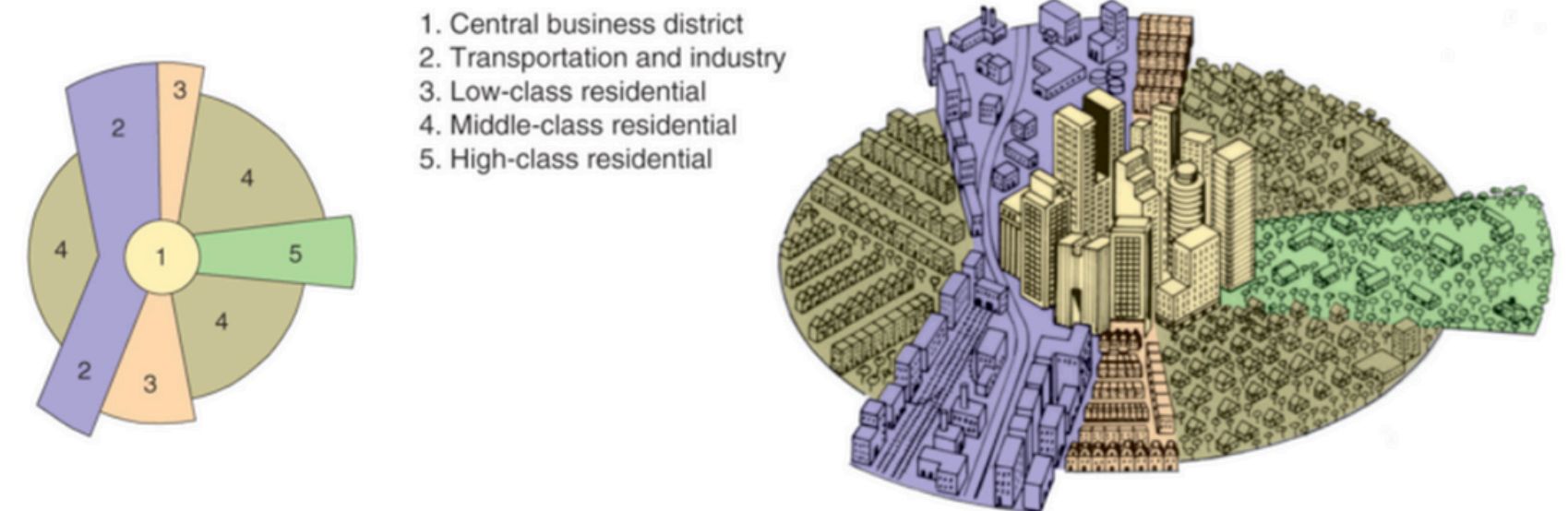
Dikembangkan oleh Ernest Burgess (1925), model ini menggambarkan kota sebagai zona-zona konsentris (melingkar) dari pusat kota ke pinggiran.

Struktur berdasarkan urutan penggunaan lahan dari pusat ke luar:

1. CBD (Central Business District) – pusat kegiatan ekonomi.
2. Zone of transition – kawasan campuran perumahan lama dan aktivitas industri ringan.
3. Independent workers' homes – perumahan kelas pekerja.
4. Better residences – perumahan kelas menengah.
5. Commuter zone – perumahan pinggiran, dihuni oleh komuter.

Cocok untuk kota-kota industri awal abad ke-20 di mana pertumbuhan mengikuti ekspansi melingkar.

HOYT MODEL



Copyright © 2008 Pearson Prentice Hall, Inc.

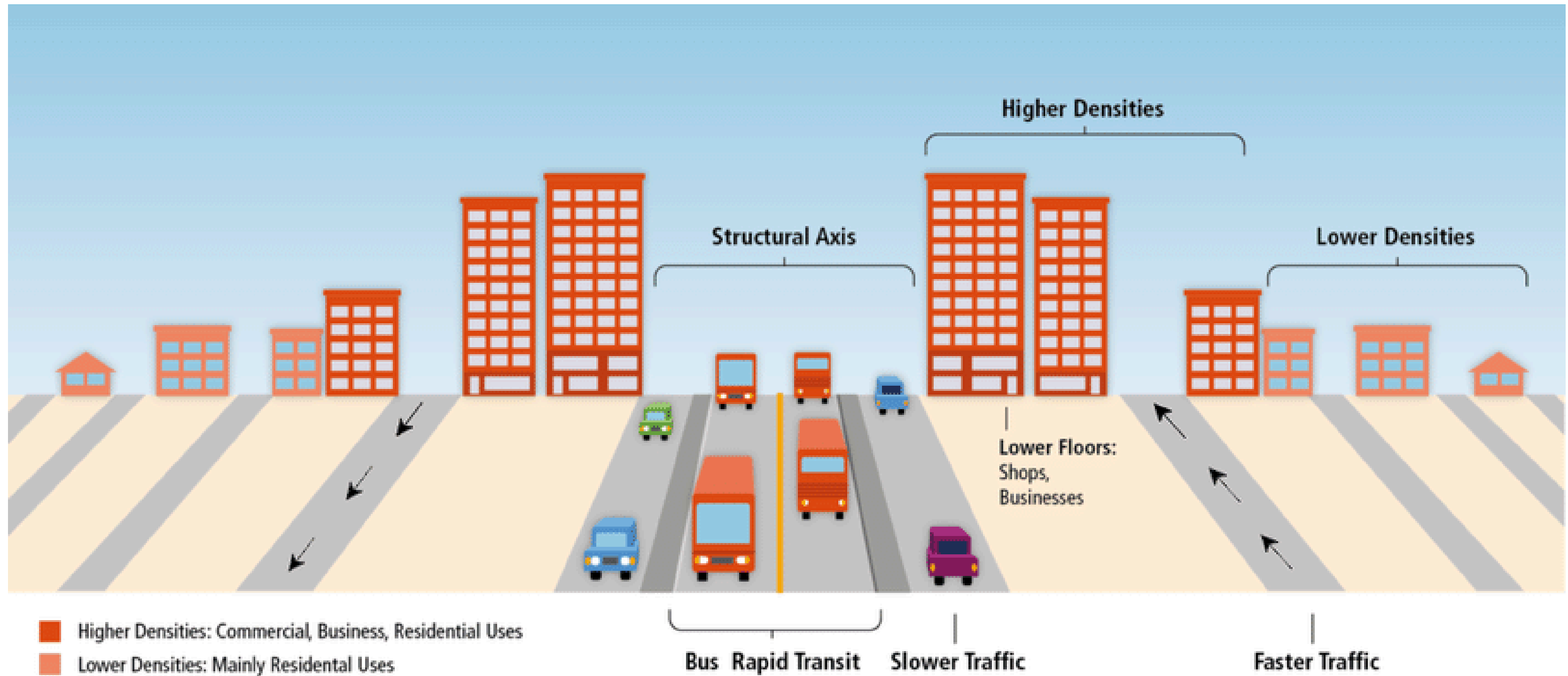
Diperkenalkan oleh Homer Hoyt (1939), model ini menyempurnakan Burgess dengan menunjukkan bahwa pertumbuhan kota tidak selalu melingkar, melainkan mengikuti koridor-koridor sektor.

Struktur penggunaan lahan berbentuk iris sektor, berdasarkan arah perkembangan kota:

1. CBD – pusat bisnis dan komersial.
2. Transport & industry – zona industri dan transportasi, biasanya mengikuti jalur kereta atau jalan utama.
3. Low-class residential – permukiman kelas bawah dekat industri.
4. Middle-class residential – permukiman menengah, menjauhi industri.
5. High-class residential – permukiman elit, biasanya di lokasi paling strategis dan jauh dari zona industri.

Model ini menggambarkan arah perkembangan kota yang dipengaruhi infrastruktur dan kelas sosial.

Makro - Meso Level - Urban Structure



Penjelasan Slide Sebelumnya

Gambar pada slide sebelumnya menunjukkan hubungan antara struktur kota pada level makro dan meso, khususnya dalam konteks koridor transportasi utama seperti jalan besar dengan jalur Bus Rapid Transit (BRT). Gambar ini menjelaskan bagaimana distribusi kepadatan dan fungsi lahan disusun mengikuti aksesibilitas terhadap transportasi publik.

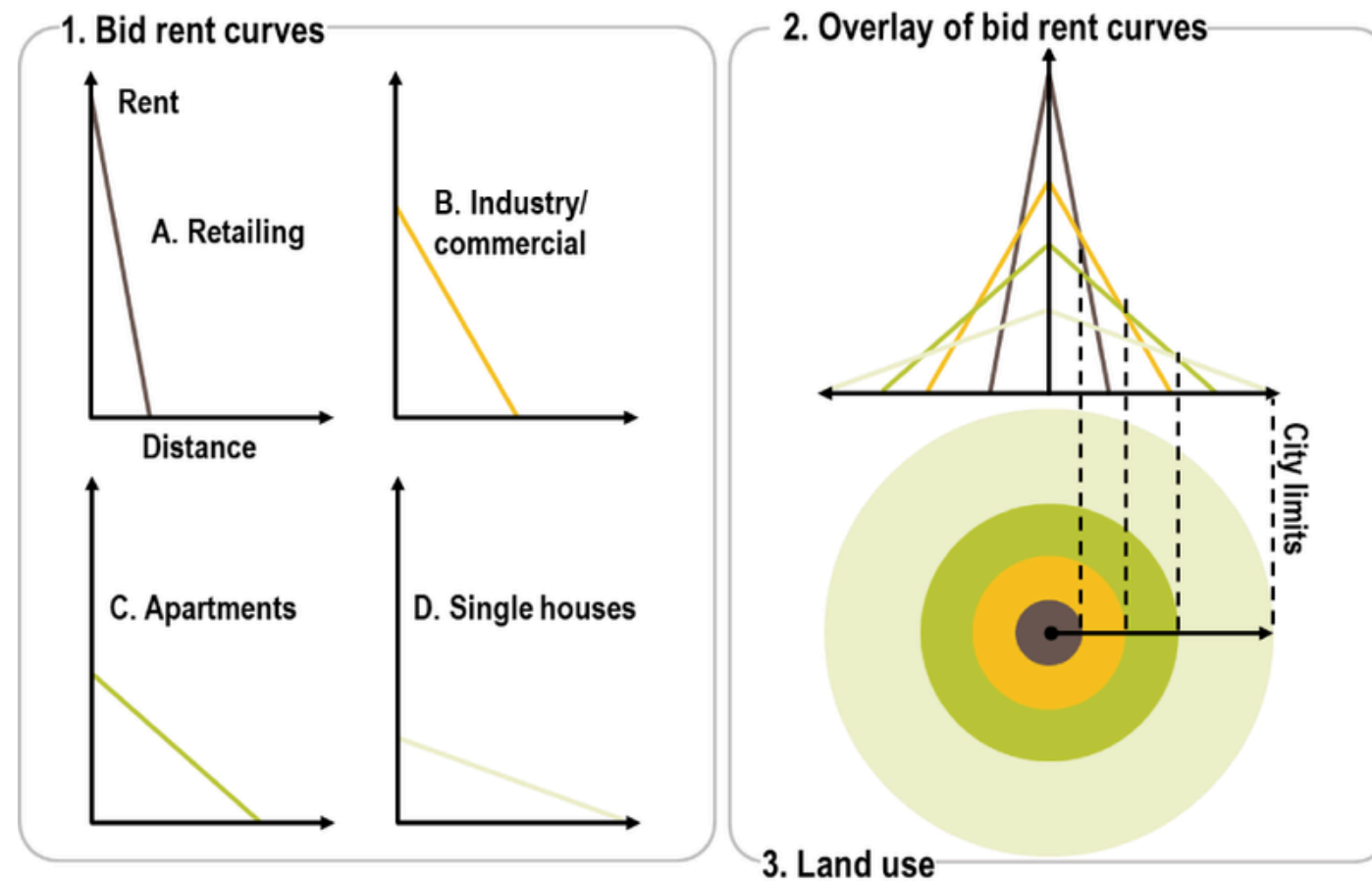
Makro Level – Urban Structure

- Fokus pada struktur koridor utama kota (structural axis) yang menjadi tulang punggung pergerakan manusia dan barang.
- Di sepanjang koridor ini, terjadi peningkatan kepadatan (higher densities) baik dalam bentuk hunian vertikal, kantor, maupun komersial.
- Fungsi jalan utama sebagai koridor BRT menunjukkan peran transportasi sebagai pengarah pertumbuhan kota — inilah ciri dari pendekatan LUTI (Land Use and Transport Interaction).

Meso Level – Urban Form

- Memperlihatkan transisi fungsi dan kepadatan bangunan dari pusat koridor ke luar.
- Tepi jalan utama (koridor) diisi bangunan tinggi multifungsi:
 - Lantai dasar untuk toko dan bisnis,
 - Lantai atas untuk perkantoran atau hunian.
- Menjauh dari koridor, bangunan menjadi lebih rendah dan lebih bersifat hunian murni (residensial) → inilah bagian dari bentuk kota (urban form) di tingkat kawasan.
- Lajur lalu lintas di luar koridor utama memungkinkan kecepatan kendaraan lebih tinggi, tetapi dengan akses yang lebih sedikit ke aktivitas perkotaan.

Meso Level - Distribusi Land Use, Land Rent, dan Guna Lahan



Bid Rent Curves (Kurva Sewa Lahan)

Diagram kiri atas menunjukkan bagaimana harga sewa lahan (rent) berubah tergantung jaraknya dari pusat kota (CBD).

- Retailing (perdagangan/ritel): paling membutuhkan akses ke pusat, jadi bersedia membayar sewa tertinggi dekat CBD.
- Industri/komersial: butuh akses juga, tapi tidak seintensif ritel.
- Apartemen: relatif fleksibel, bisa berada sedikit lebih jauh.
- Rumah tapak: lebih memilih lahan luas dan murah, sehingga cenderung di pinggir kota.

Overlay of Bid Rent Curves (Tumpang tindih kurva)

Grafik tengah menunjukkan semua kurva dalam satu sistem. Setiap tipe aktivitas akan "memenangkan" lokasi berdasarkan kemampuannya membayar sewa tertinggi. Inilah yang membentuk pola zonasi penggunaan lahan kota secara alami.

Land Use (Penggunaan Lahan)

Diagram bawah adalah hasil visualisasi dari semua kurva tadi:

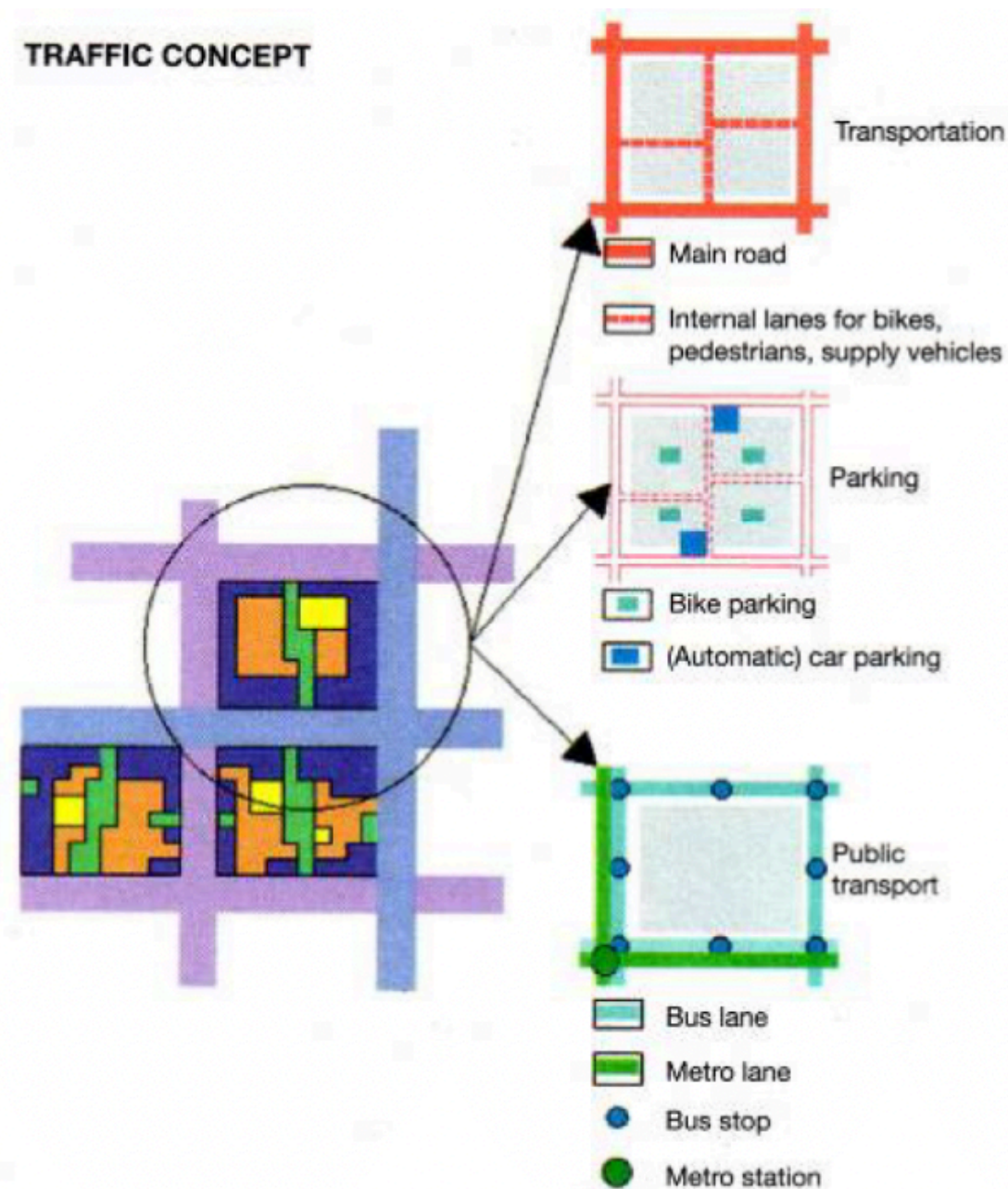
- CBD dikelilingi ritel, lalu industri, apartemen, dan rumah tapak di luar.
- Ini mencerminkan pola konsentris berdasarkan efisiensi ekonomi

Hubungan Dengan LUTI

Transportasi publik yang efisien dan terintegrasi dapat mengubah bentuk kurva ini, misalnya apartemen bisa mendekati pusat karena adanya akses langsung dari stasiun → inilah prinsip dasar LUTI: transportasi memengaruhi guna lahan, dan sebaliknya.

Hubungan Dengan TOD

Dalam konteks kurva sewa lahan, TOD menggeser nilai tertinggi tidak hanya ke CBD, tapi juga ke lokasi transit nodes → mendorong pembangunan vertikal dan padat di sana.



Gambar 19:

Rancangan kawasan perumahan untuk dukungan bagi pilihan moda yang berkesinambungan.

Gambar ini menunjukkan bagaimana kawasan perumahan dirancang untuk mendukung aksesibilitas transportasi publik dan moda aktif seperti sepeda dan pejalan kaki. Ini adalah contoh penerapan prinsip LUTI (Land Use and Transport Interaction) dan TOD (Transit Oriented Development) pada skala meso dan mikro.

Penjelasan Gambar: Tiga Komponen Utama

Transportation (Merah – Level Mikro)

- Main Road: Jalan utama berada di tepi kawasan. Tidak langsung memotong permukiman → mengurangi kebisingan dan polusi.
- Internal Lanes: Jalur dalam diperuntukkan untuk sepeda, pejalan kaki, dan kendaraan layanan → menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi penghuni.

Parking (Ungu – Level Meso)

- Area parkir dirancang terpusat, bukan tersebar.
 - Bike Parking di lokasi strategis → mendorong penggunaan sepeda.
 - (Automatic) Car Parking berada di tepi, bukan dalam permukiman → mengurangi dominasi kendaraan pribadi.

Public Transport (Hijau – Level Meso-Mikro)

- Terdapat jalur bus (bus lane) dan jalur metro (metro lane) mengelilingi kawasan.
- Halte bus dan stasiun metro diletakkan secara merata dan mudah dijangkau dengan berjalan kaki dari seluruh kawasan.
- → inilah prinsip TOD: transportasi publik terintegrasi dan mudah diakses tanpa mobil.



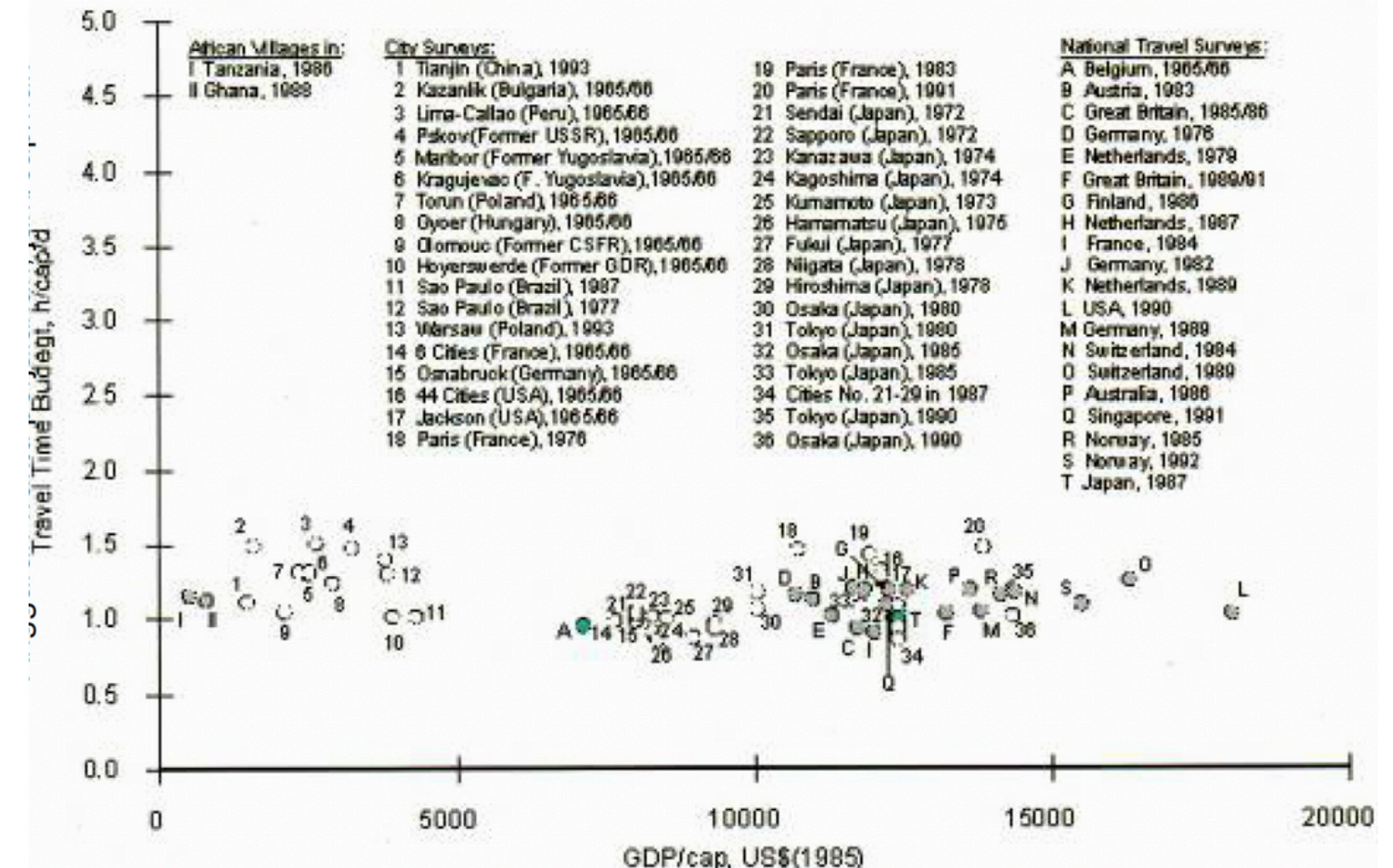
ITS
SEMANGAT
BARU

MEMAHAMI MASALAH TRANSPORTASI KOTA DENGAN PERSPEKTIF LUTI: EVIDENCES DAN DATA

Pola Transportasi di Berbagai Kota

Pola Transportasi	Kota2 Asia	Kota2 Eropa	Kota2 AS
Kepemilikan mobil (mobil penumpang per 1.000 orang)	109	392	608
Kepemilikan kendaraan (kendaraan per 1.000 orang)	224	452	749
Panjang jalan tertentu (meter per kapita)	1,1	2,4	6,7
Kepadatan jalan (meter jalan per ha kota)	122	115	89
NMT (jalan kaki+sepeda+pedicab, % perjalanan kerja)	19	18	5
Peran transportasi publik (% dari seluruh kilometer penumpang)	48	23	3
Penggunaan mobil per orang (kilometer per kapita per tahun)	1.397	4.519	11.155
Energi yang dipakai per orang (transportasi penumpang swasta per kapita (MJ))	6.969	17.218	55.807

- Kota Asia lebih hemat energi dan lebih mengandalkan transportasi publik dan jalan kaki/sepeda.
- Kota AS sangat bergantung pada mobil pribadi, dengan konsumsi energi transportasi jauh lebih tinggi.
- Kota Eropa berada di tengah: lebih efisien daripada AS, tapi tidak sehemat kota Asia.



- Waktu tempuh cenderung konstan ($\pm 1-1,5$ jam per hari), meskipun GDP meningkat \rightarrow menunjukkan prinsip “travel time budget” tetap.
- Negara/kota kaya (seperti USA dan Eropa Barat) tidak selalu lebih efisien dalam waktu perjalanan, tapi biasanya melakukan perjalanan lebih jauh karena moda transportasi cepat (mobil).
- Negara berkembang cenderung memiliki waktu tempuh yang lebih lama karena akses moda terbatas atau infrastruktur tidak efisien.

Sintesa Slide Sebelumnya Terhadap Pola Transportasi

Pola Transportasi dan Perkembangan Ekonomi

- Semakin tinggi GDP → cenderung semakin tinggi kepemilikan kendaraan, konsumsi energi, dan panjang perjalanan.
- Tapi waktu yang digunakan untuk mobilitas cenderung tetap → disebut juga dengan law of constant travel time.

Efisiensi dan Ketahanan Transportasi

- Kota-kota di Asia (dengan lebih banyak NMT dan transportasi publik) menunjukkan efisiensi tinggi, konsumsi energi rendah, dan akses mobilitas cukup adil.
- Kota di AS adalah contoh sprawl urban: sangat bergantung mobil, boros energi, dan memiliki kontribusi transportasi publik yang rendah.

Relevansi terhadap Perencanaan Transportasi dan LUTI

- Data ini memperkuat pentingnya prinsip LUTI dan TOD:
 - Integrasi guna lahan dan transportasi dapat mengurangi ketergantungan pada mobil,
 - Meningkatkan keseimbangan moda,
 - Menekan konsumsi energi dan emisi karbon,
 - Serta menjaga kualitas hidup perkotaan.

Hubungan Antara Kepadatan, Jumlah Moda, dan Jenis Transportasi

Berdasarkan pada O'Meara Sheeden, 2001, Kenworthy & Laube dan lain-lain (1999), populasi dan kepadatan dari Demographia.com.

Kota	Populasi (juta)	Kepadatan populasi/k m2	Kendaraan pribadi (%)	Transit Publik (%)	Berjalan kaki/ naik sepeda/lainnya (%)
Bangkok	6,4	14.955	60	30	10
Kuala Lumpur	3	5.693	57,6	25,5	16,9
Jakarta	8,2	17.056	41,4	36,3	22,3
Tokyo	31,8	7.099	29,4	48,9	21,7
Manila	9,3	19.783	28	54,2	17,8
Singapura	2,7	8.697	21,8	56	22,2
Hong Kong	5,5	28.405	9,1	74	16,9

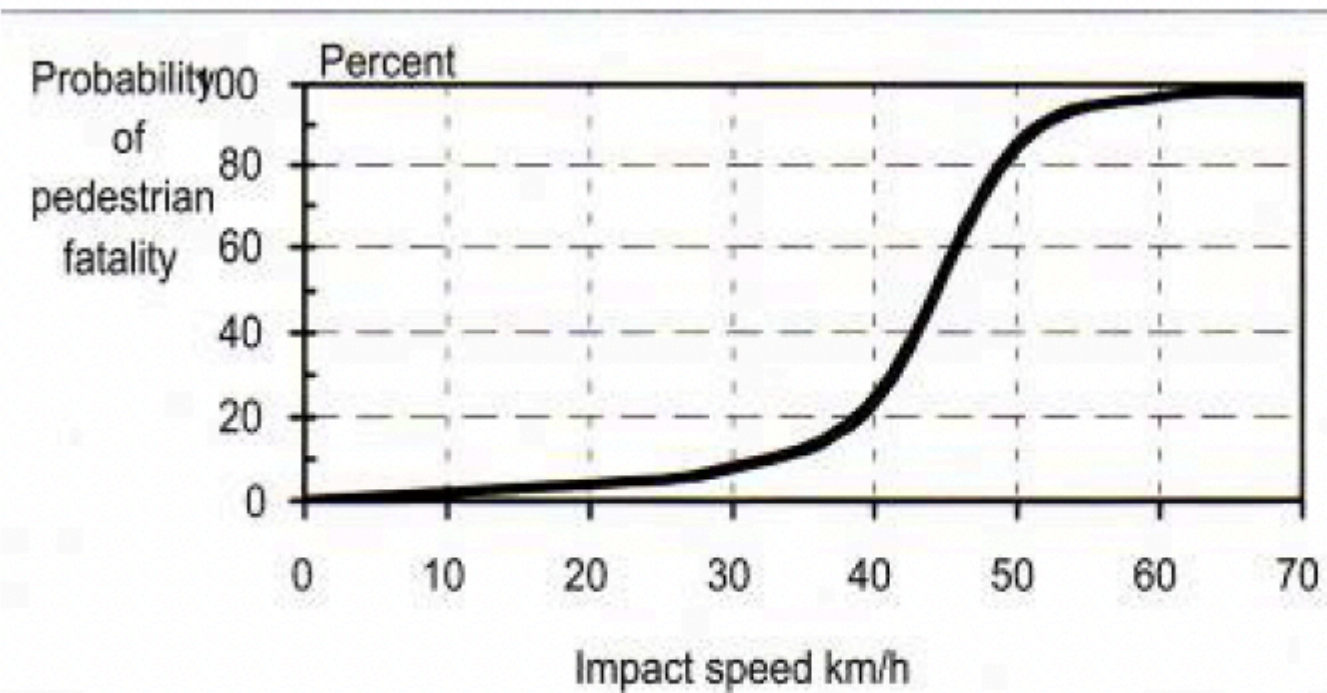
LUTI (Land Use and Transport Interaction):

Kota dengan kepadatan tinggi dan transportasi publik baik (seperti Hong Kong, Singapura, Tokyo) mencerminkan hubungan positif antara struktur kota dan sistem transportasi. Sebaliknya, kota yang padat tapi tetap mengandalkan kendaraan pribadi (seperti Bangkok dan Jakarta) menunjukkan ketidakseimbangan antara tata guna lahan dan sistem transportasi.

TOD (Transit Oriented Development):

- Singapura dan Hong Kong adalah contoh ideal penerapan TOD:
 - Penggunaan transportasi publik tinggi,
 - Kepemilikan kendaraan pribadi rendah,
 - Mobilitas non-motorized cukup baik.

Aspek Safety, Speed, dan Lebar Jalan



Gambar 5:

Kemungkinan kematian pejalan kaki karena tabrakan kecepatan tinggi.

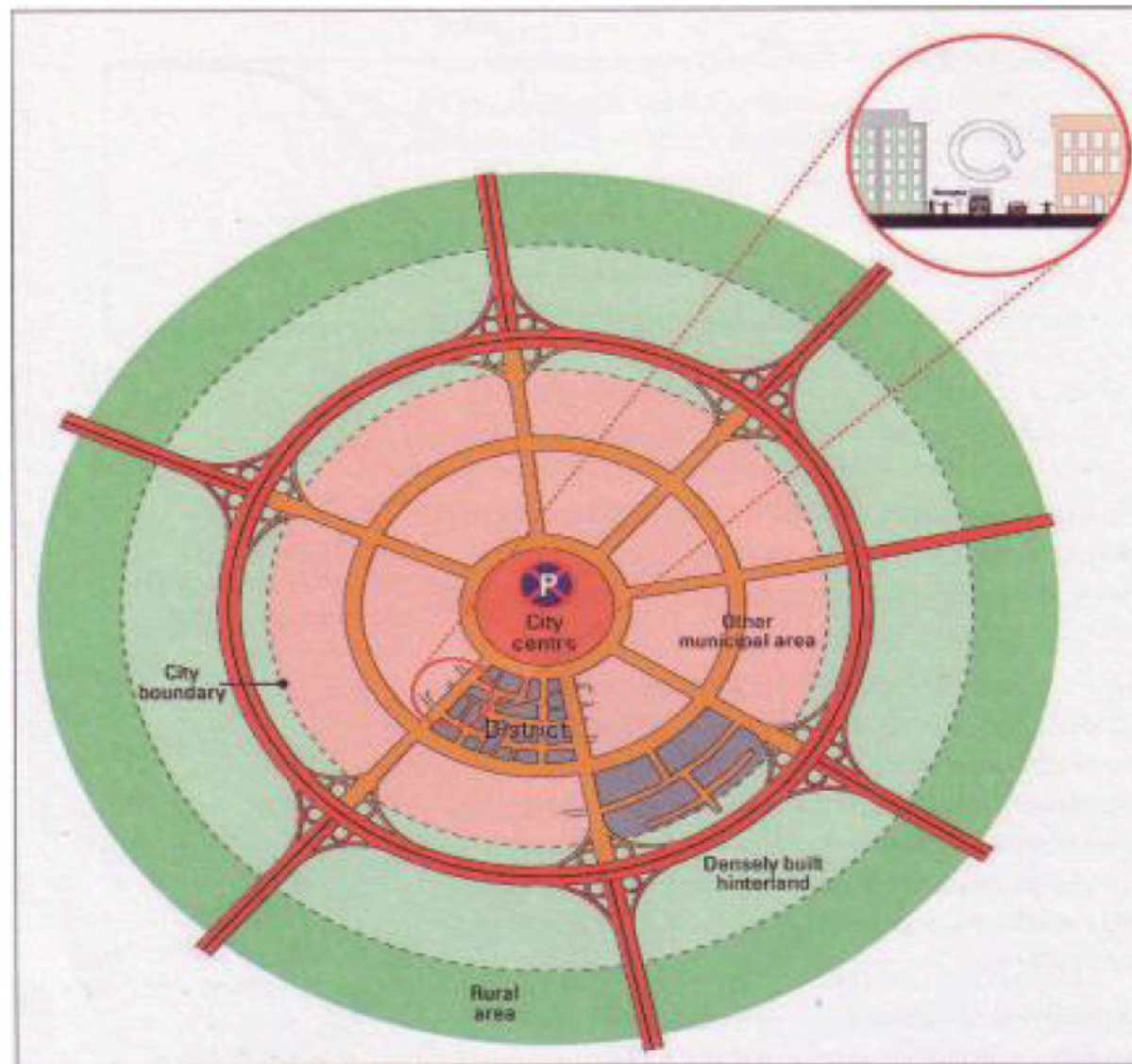
- Perilaku mengemudi dan kecepatan berhubungan dengan rancangan jalan. Semakin cepat seorang pengemudi akan semakin besar pula risiko kecelakaan dan semakin berat konsekuensinya. Dalam situasi lalu lintas di mana mobil, pejalan kaki dan pengguna sepeda berbagai jalan, risiko tertinggi berada pada pihak “target lunak.”
- Gambar 5 (di samping) menunjukkan hubungan antara kematian pejalan kaki ketika ditabrak sebuah mobil dan kendaraan yang melaju cepat. **Pembatasan kecepatan lalu lintas maksimal sampai 30 km/jam** harus diidentifikasi sebagai langkah yang cocok dan efektif dari sisi biaya dalam upaya mengurangi kecelakaan dan tingkat kematian.
- **Lebar jalan di kawasan hunian seharusnya tidak melebihi 3,5 meter**, guna mencegah pengemudi melaju dengan cepat.
- Gambar 5 (di samping) menunjukkan risiko cedera fatal terhadap pejalan kaki dalam kecelakaan mobil. **Pengurangan lebar jalan memberikan peluang kepada pejalan kaki** dan/atau pengguna sepeda untuk mendapatkan ruang tambahan.
- Rata-rata kecepatan perjalanan pada jalan kota di kawasan perumahan pada umumnya di bawah 30 km/jam. Di jalan yang sibuk dan kawasan padat gedung, penurunan kecepatan puncak melalui batas kecepatan 30 km/jam tidak akan mempengaruhi waktu perjalanan mobil secara signifikan.

Urban Form dan Polusi Udara

Gambar ini memperlihatkan struktur kota radial yang terbagi menjadi beberapa lapisan konsentris dari pusat ke pinggiran, serta jalur-jalur utama yang mengarah langsung ke pusat kota.

Komponen utama:

- City Centre (Pusat Kota):
 - Titik aktivitas tertinggi, menjadi pusat komersial dan pelayanan.
 - Biasanya menjadi titik tujuan utama dari seluruh jaringan jalan.
- Other Municipal Area (Wilayah Kota Lain):
 - Zona antara pusat dan pinggiran, umumnya area permukiman dan perkantoran menengah.
- Densely Built Hinterland (Wilayah Pinggiran Padat):
 - Permukiman padat dan wilayah pendukung kota, terkoneksi dengan pusat melalui koridor jalan.
- Rural Area (Area Perdesaan):
 - Wilayah luar yang jarang dibangun, sering kali masih berupa lahan hijau.
- City Boundary (Batas Kota):
 - Menunjukkan batas administratif atau fungsional dari kota.
- Sirkulasi Transportasi (Jalur Radial):
 - Jalan-jalan utama menghubungkan pusat ke pinggiran dengan pola bintang.
 - Pada gambar diperjelas bahwa area pusat memiliki zona parkir besar, yang berarti kendaraan dikumpulkan di pusat kota.



Gambar 6:

Struktur perkotaan dan polusi udara (contoh dari pengembangan radial).

Keterangan gambar: Pusat kota, distrik, daerah lain kota, batas kota, kawasan padat bangunan, kawasan pinggir.



Kaitannya dengan urban Form dan Polusi Udara

Kaitannya dengan Urban Form dan Polusi Udara

Urban Form (Bentuk Kota):

- Bentuk kota radial ini cenderung mendorong perjalanan menuju pusat, menyebabkan arus lalu lintas padat ke dan dari pusat kota.
- Jika tidak dikombinasikan dengan moda transportasi publik yang efisien, maka model ini mendorong ketergantungan pada kendaraan pribadi.
- Penumpukan kendaraan di pusat kota berisiko menciptakan pusat polusi udara yang tinggi.

Polusi Udara:

- Konsentrasi kendaraan di pusat kota → menyebabkan akumulasi emisi di area yang padat penduduk.
- Jalan radial mendorong pergerakan kendaraan linear yang panjang → meningkatkan total jarak tempuh → memperbesar jejak karbon.
- Tanpa pengendalian moda dan manajemen mobilitas, struktur kota seperti ini akan memperparah kualitas udara di pusat kota, terutama jika:
 - Tidak ada zona emisi rendah,
 - Tidak tersedia angkutan massal beremisi rendah,
 - Tidak tersedia infrastruktur NMT (berjalan kaki/bersepeda).

Solusi Berbasis Urban Form:

- Menerapkan TOD (Transit Oriented Development) untuk mengurangi tekanan ke pusat.
- Desentralisasi fungsi kota (multinuclei city) agar aktivitas tidak terkonsentrasi di pusat.
- Membangun transportasi massal radial dan sirkular, bukan hanya jalan raya untuk mobil.
- Meningkatkan ruang hijau dan zona bebas kendaraan di pusat kota

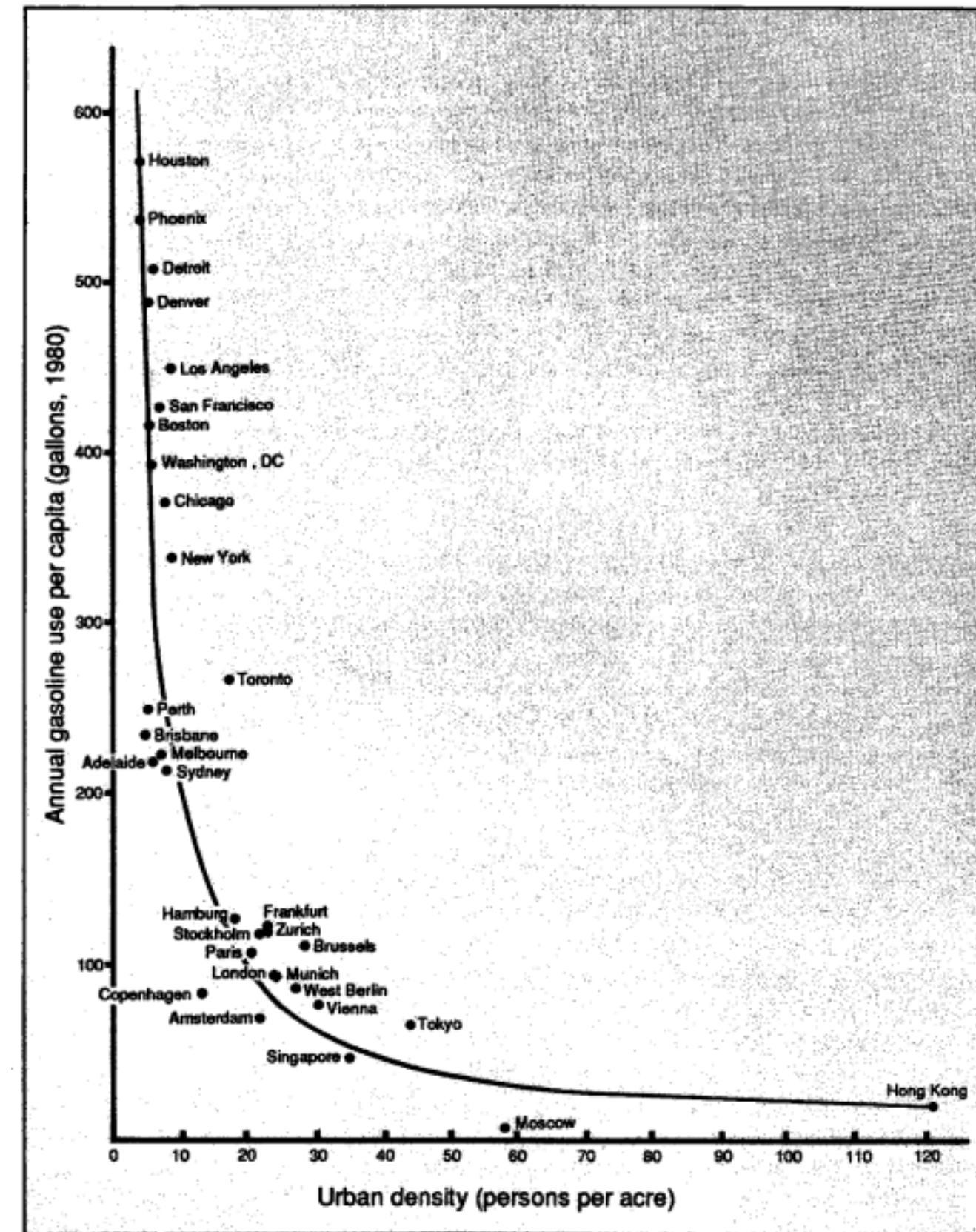
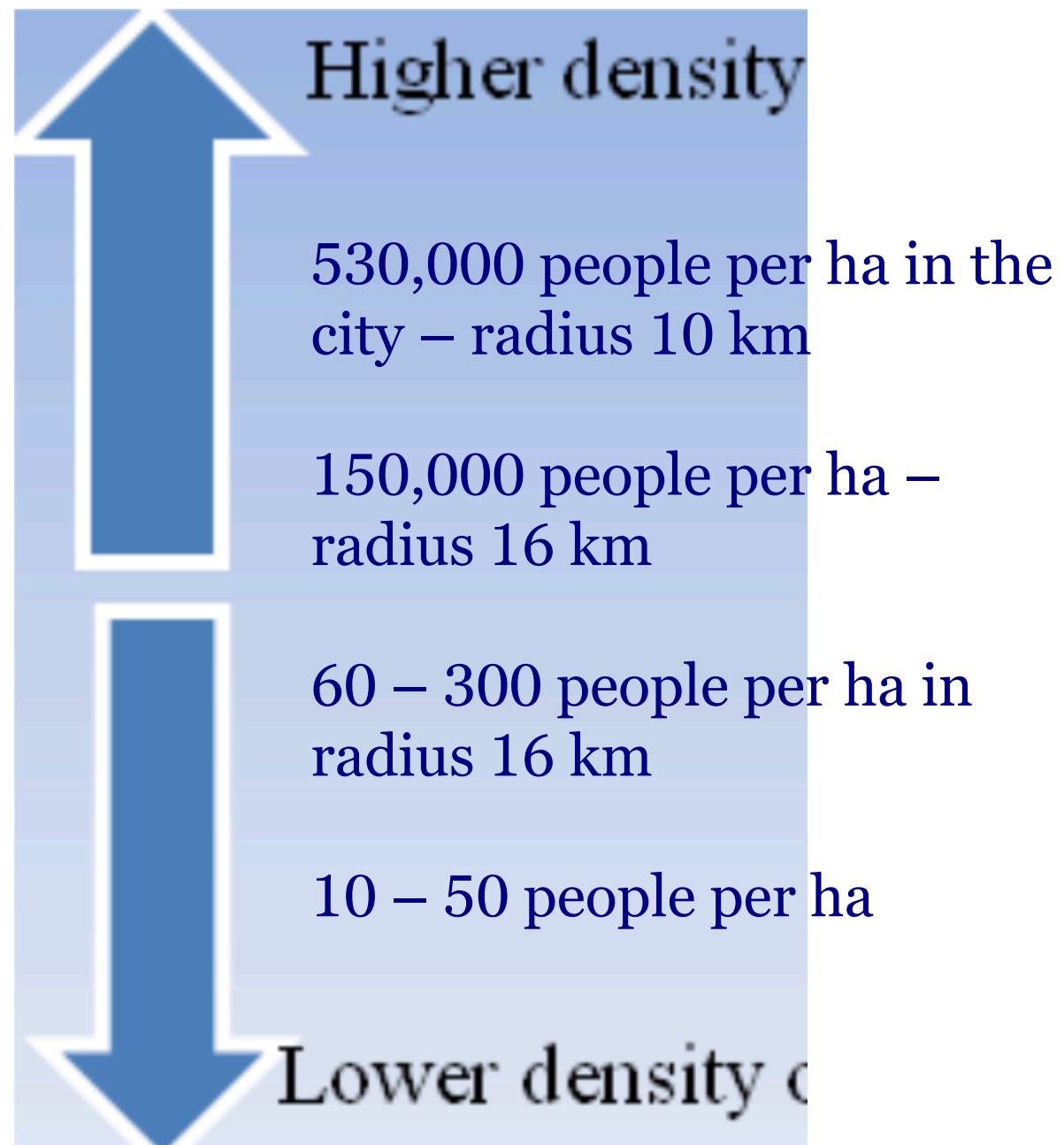
Urban Form, Kepadatan, dan Transportasi

NMT

Transit

Mixed
transport

Private
transport



Newman and Kenworthy (1989)

Urban Form (Bentuk Kota)

- Kota padat dan terintegrasi memungkinkan pergerakan pendek → memudahkan penerapan transportasi publik dan moda aktif.
- Urban sprawl atau kota melebar menyebabkan kebutuhan perjalanan lebih jauh → mendorong penggunaan mobil pribadi.

Urban Density (Kepadatan Kota)

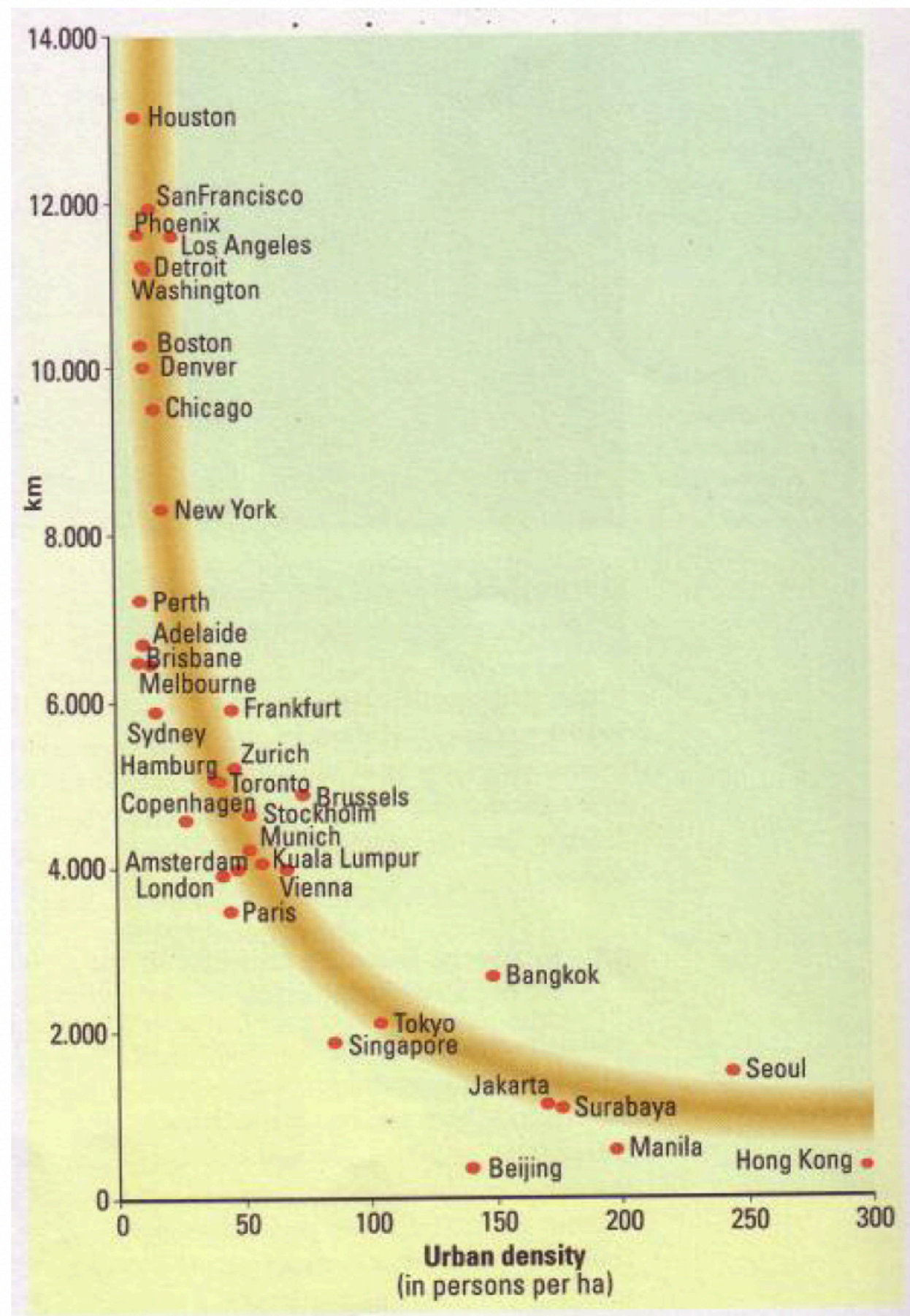
- Faktor utama yang menentukan efisiensi transportasi.
- Kepadatan tinggi mendukung:
 - Transportasi publik berkelanjutan,
 - Jalur pejalan kaki/sepeda,
 - Efisiensi energi.

Transportasi

- Pemilihan moda sangat bergantung pada bentuk dan kepadatan kota.
- Kota yang ingin menekan konsumsi energi dan polusi harus meningkatkan kepadatan dan efisiensi tata ruang.

Kesimpulan Slide

- Kepadatan bukan masalah, justru kunci bagi transportasi berkelanjutan.
- Urban form yang padat dan kompak mendukung transportasi publik dan aktif, serta menurunkan konsumsi energi per kapita.
- Kota yang tersebar (urban sprawl) cenderung boros energi dan tidak efisien secara transportasi.



Gambar 3:

Penggunaan mobil tahunan per kapita (1990) dan kepadatan populasi perkotaan. Kenworthy & Laube, dkk, 1999. Kepadatan perkotaan (dalam orang per ha).

Tabel 4: Kepadatan perkotaan dan parameter transportasi terkait.

Rat (UITP), 2001

Kota	Kepadatan penduduk per ha	% Jalan kaki + naik sepeda + transit	Biaya perjalanan (% PDB)	Perjalanan tahunan (km/cap)	Energi (mj/cap)
Houston	9	5	14,1	25.600	86.000
Melbourne	14	26	-	13.100	-
Sydney	19	25	11	-	30.000
Paris	48	56	6,7	7.250	15.500
Munich	56	60	5,8	8.850	17.500
London	59	51	7,1	-	14.500
Tokyo	88	68	5	9.900	11.500
Singapura	94	48	-	7.850	-
Hong Kong	320	82	5	5.000	6.500

Tetapi: Riset terkini mengenai subjek ini telah mencabut penekanan peran kepadatan itu sendiri karena, pertama, sebagai konsep dan alat ukur, ia sering tidak jelas dan digunakan secara tidak benar, kedua, ia mungkin bukan merupakan sebuah alat ukur yang akurat untuk menggambarkan fitur penggunaan lahan yang paling mempengaruhi perilaku perjalanan, dan ketiga, mungkin ada alat kebijakan penggunaan lahan yang lebih efektif dalam mendorong perilaku perjalanan yang berkesinambungan ketimbang semata kepadatan



Urban Form, Kepadatan, dan Transportasi

- Parameter penggunaan lahan pada tingkat lingkungan termasuk kepadatan (dalam ukuran alamat per hektar) dan banyak konfigurasi dari fungsi, dengan akses yang mudah ke semua tujuan harian dengan berjalan kaki; lokasi untuk belanja, jasa, lokasi santai, taman dan sebagainya. Sebagian besar aktivitas dilakukan di dalam kawasan hunian dengan perjalanan yang pendek. Ini harus memusatkan perhatian perencana transportasi pada tingkat lokal. Fasilitas yang baik bagi pejalan kaki dan pengguna sepeda, koneksi lewat blok untuk lalu lintas non-motor, skema parkir dan transit akses jarak pendek (di bawah 300 meter) merupakan variabel penting untuk mendukung pemilihan moda transportasi yang berkesinambungan. Jarak ke perhentian transportasi publik sangat mempengaruhi pemilihan moda (Wagener/Furst, 1999).
- Aspek lain dari bentuk perkotaan selain kepadatan adalah termasuk campuran penggunaan lahan, orientasi bangunan terhadap jalan, pola dan layout jalan, lebar jalan dan beberapa fitur kecil lain rancangan perkotaan.
- kepadatan terlihat seperti sebuah indikator awal yang bagus dari bentuk perkotaan yang ramah transit, dan basis yang masuk akal untuk nalar umum tentang porsi moda dan jarak perjalanan. Struktur perkotaan dengan kepadatan yang tinggi secara otomatis membatasi ruang untuk mobil, dan kebutuhan mobilitas bisa lebih baik dilayani oleh transportasi publik, berjalan kaki atau bersepeda.
- Tabel pada slide sebelumnya menunjukkan kebutuhan ruang dari sekitar 80 orang yang melakukan perjalanan baik yang berangkat dengan mobil, bus atau berjalan kaki dan naik sepeda.

Urban Form, Kepadatan, dan Transportasi



Gambar 4: Bangunan dengan ujung sayap blok (Berlin), (model arsitek).

Kota Berlin.

Jenis perumahan perkotaan tradisional berupa “bangunan dengan ujung sayap blok” (pembangunan perimeter) menciptakan blok yang padat di sepanjang jalan perkotaan; ini masih merupakan konfigurasi tipikal di dalam dan sekitar banyak distrik pusat kota-kota Eropa. (Gambar 4 memberikan contoh dari Berlin).

Properti; Ketinggian bangunan dan Lokasi; Karakteristik Jalan

Frekuensi perjalanan, jarak perjalanan dan pilihan moda yang terkait dengan karakteristik rumah lokasi dan jalan belum lama ini dianalisis di Belanda (Meurs/Haaier, 2001). Jenis rumah (rumah susun, rumah terpisah/semiterpisah, rumah teras, tanpa taman) mempengaruhi pilihan mobilitas pribadi termasuk karakteristik jalan (misalnya jalur sepeda di pintu depan, kemudahan atau keterbatasan parkir, lalu lintas yang tenang). Namun, dampak yang lebih kuat ditunjukkan oleh variasi karakteristik lingkungan.



Urban Form, Kepadatan, dan Transportasi

- **Mixed use, lively or active ground floor**

Pengembangan lahan menjadi paradigma penting bagi perencana perkotaan di seluruh penjuru dunia—dengan konsekuensi bertambahnya jarak perjalanan.

Blok sampai jalan tradisional sampai enam lantai memiliki sejumlah keuntungan bagi mobilitas yang berkesinambungan: Akses yang besar dari pintu masuk rumah ke trotoar pejalan kaki, dan penglihatan yang dekat termasuk kontak suara antara penduduk dan kawasan pejalan kaki yang membuat jalan kaki menyenangkan dan aman. Bagian depan rumah biasanya sempit, sering kali dengan kombinasi toko pada lantai dasar dengan rumah susun di lantai atas.



FRAMEWORK LUTI

Perkembangan Teori Dalam Memahami Model LUTI

LUTI dipahami dari berbagai spektrum disiplin keilmuan: ilmu ekonomi, ilmu geografi, ilmu psikologi dan lainnya

- Teori Ekonomi: Alonso (1964), Ricardo (1821), Von Thunen (1826) and Wingo (1961) biaya transportasi adalah fungsi dari jarak/lokasi
- Gravity/spatial interaction: Lowry (1964)
- Behavioural approach: McFadden's (1973), Bernoulli 1738, von Neumann and Morgenstern 1944, Savage 1954, Kahneman and Tversky 1979, Bell 1982, Fishburn 1989, Loomes and Sugden 1987
- Time-geografi: Hagerstrand (1970), Chapin (1974), Miller and Bridwell 2009 Peters, Kloppenburg, and Wyatt 2010
- Teori kompleksitas: von Bertalanffy 1950, Boulding 1956, Forrester 1993, Albeverio, 2008, Batty 2007, Samet 2013

<i>Approaches</i>	<i>gravity/spatial interaction approach</i>	<i>economic approach</i>	<i>social science approaches</i>	<i>behavioral approach</i>	<i>design approach</i>	<i>Complexity systems approach</i>
<i>Theories</i>	theory of social physics	classical urban micro-economic theories	Chicago school; time-geography	theories of decision making	traditional and new-Traditional theories	Complexity theory
<i>Concepts</i>	(social physics; Newtonian concept of gravity; entropy maximization)	(microeconomic; concept of utility maximization; market equilibrium)	(transportation technology; social filtering process between different income groups; Time geography; effects of ICTs on activity and travel patterns; space-time accessibility)	(individual choice decisions; behavioral foundations of mathematic models or computer simulation models; threshold rule)	(hierarchy; morphology; layers; architecture)	(disequilibrium; adaptive systems; nonlinear, self-organizing, synergetic; fractal geometry; chaos)

Direction	Factor	Impact on	Observed impacts
Land use ⇓ Transport	Residential density	Trip length	Numerous studies support the hypothesis that higher density combined with mixed land use leads to shorter trips. However, the impact is much weaker if travel cost differences are accounted for.
		Trip frequency	Little or no impact observed.
		Mode choice	The hypothesis that residential density is correlated with public transport use and negatively with car use is widely confirmed.
	Employment density	Trip length	In several studies the hypothesis was confirmed that a balance between workers and jobs results in shorter work trips, however this could not be confirmed in other studies. Mono-functional employment centres and dormitory suburbs, however, have clearly longer trips.
		Trip frequency	No significant impact was found.
		Mode choice	Higher employment density is likely to induce more public transport use.
	Neighbourhood design	Trip length	American studies confirmed that 'traditional' neighbourhoods have shorter trips than car-oriented suburbs. Similar results are found in Europe.
		Trip frequency	No effects are reported.
		Mode choice	'Traditional' neighbourhoods have significant higher shares of public transport, walking and cycling. However, design factors lose in importance once socio-economic characteristics of the population are accounted for.
	Location	Trip length	Distance to main employment centres is an important determinant of distance travelled.
		Trip frequency	No effect observed.
		Mode choice	Distance to public transport stops strongly influences public transport use.
	City size	Trip length	Mean travel distances are lowest in large urban areas and highest in rural settlements.
		Trip frequency	No effect observed.
		Mode choice	Public transport use is highest in large cities and smallest in rural settlements.

Dampak Tata Guna Lahan Terhadap Perencanaan Transportasi



- **Kepadatan permukiman terbukti berbanding terbalik dengan panjang perjalanan.**
 - Semakin tinggi kepadatan permukiman, maka semakin pendek rata-rata perjalanan yang dilakukan oleh penduduk.
 - Hal ini karena di kawasan padat, aktivitas sehari-hari seperti bekerja, berbelanja, atau bersekolah cenderung berlokasi lebih dekat.
 - Ini juga biasanya sejalan dengan akses transportasi publik dan fasilitas umum yang lebih baik.
- **Jarak antara lokasi permukiman ke pusat pekerjaan merupakan faktor penting yang menentukan rata-rata panjang perjalanan**
 - Lokasi rumah yang jauh dari pusat pekerjaan menyebabkan perjalanan harian menjadi lebih panjang.
 - Ini memperbesar konsumsi energi, waktu tempuh, dan ketergantungan terhadap kendaraan pribadi.
 - Sebaliknya, jika permukiman berada lebih dekat ke pusat kerja atau terhubung baik melalui transit, maka panjang perjalanan bisa ditekan.

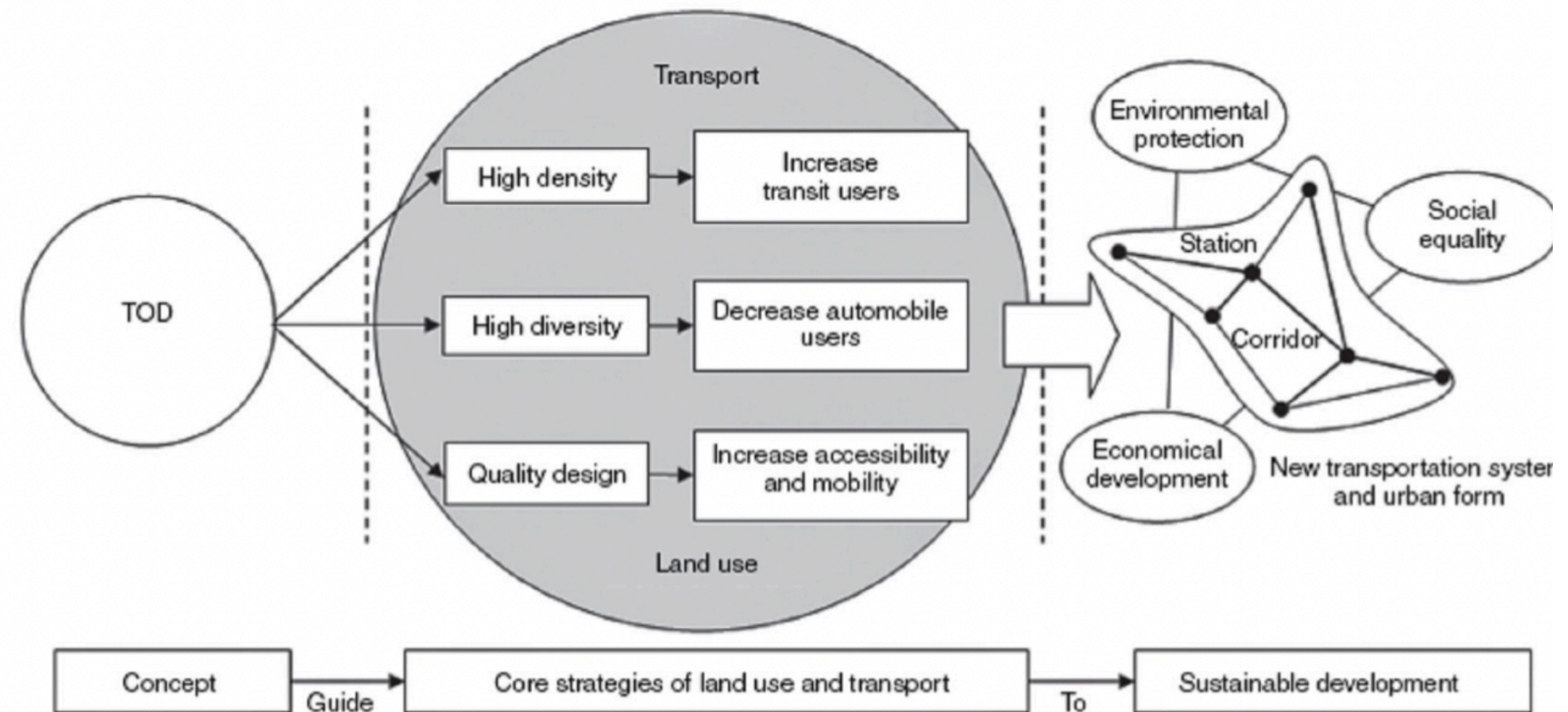
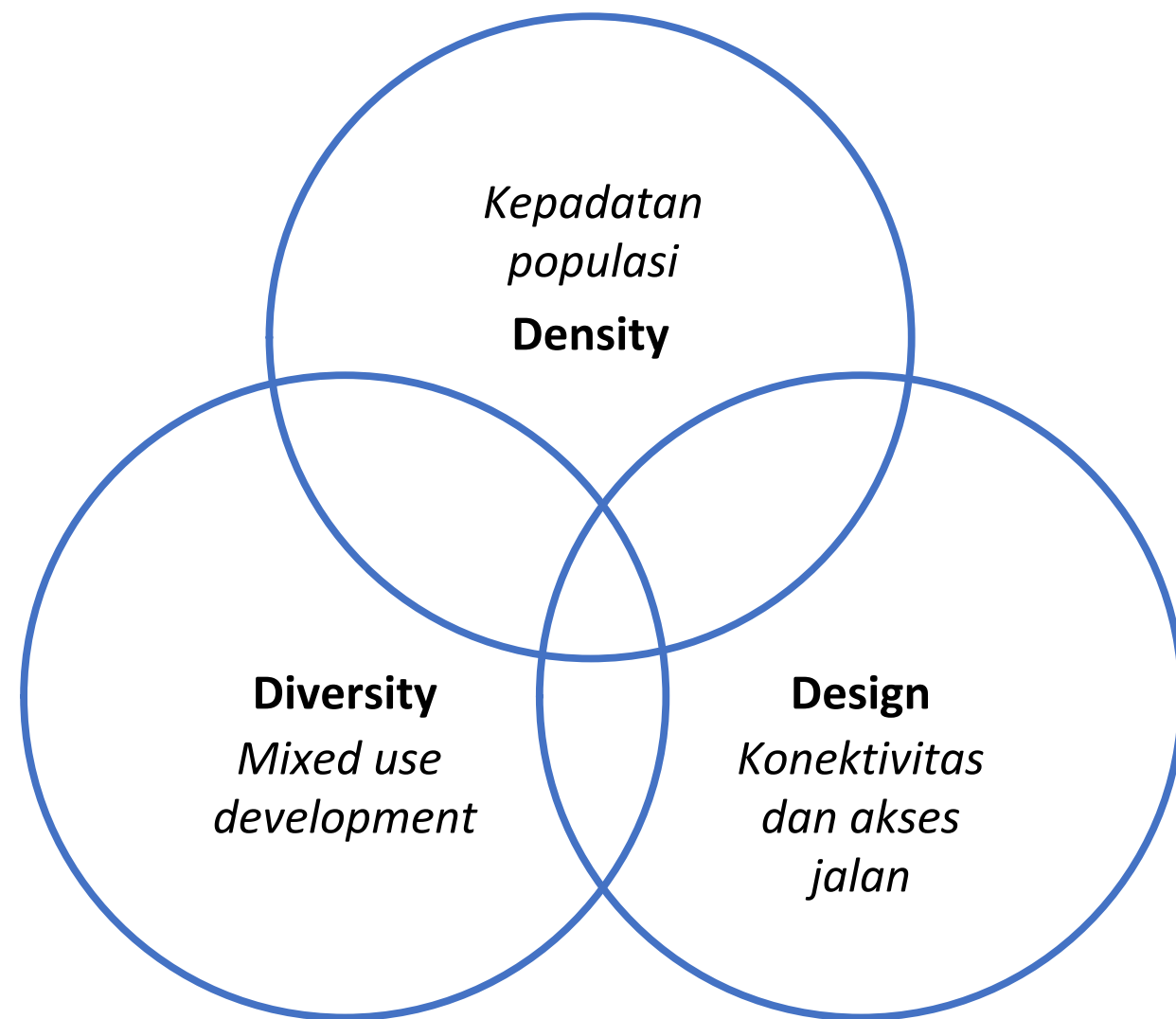
Source: Wagener and Fuerst, 1999

Direction	Factor	Impact on	Observed impacts
Transport ⇓ Land use	Accessibility	Residential location	More accessible locations are developed faster. If accessibility in the whole region grows, residential development will be more dispersed.
		Industrial location	There is little evidence of impacts of accessibility on location of manufacturing, but ample evidence of the importance of accessibility for high-tech and service firms.
		Office location	Office development occurs predominantly at highly accessible inner-city locations or in office parks or 'edge cities' at the urban periphery with good motorway access.
		Retail location	Retail development occurs either at highly accessible inner-city locations or on peripheral sites with ample parking and good road accessibility.

Impact of transport in empirical studies

- **Lokasi dengan aksesibilitas tinggi cenderung berkembang lebih cepat dibandingkan area lainnya.**
 - Area yang mudah diakses (misalnya dekat jalan utama, stasiun, pelabuhan) lebih menarik bagi investasi dan pembangunan.
 - Hal ini membuat kawasan tersebut berkembang lebih cepat dalam hal infrastruktur, bisnis, dan pemukiman.
 - Contoh: Kawasan dekat stasiun transit atau pintu tol sering mengalami lonjakan nilai lahan dan pembangunan yang lebih intensif.
- **Nilai aksesibilitas bagi industri manufaktur sangat bervariasi, tergantung pada jenis barang yang diproduksi.**
 - Industri barang cepat rusak (misalnya makanan segar) sangat membutuhkan lokasi dengan akses cepat ke pasar.
 - Industri berat atau skala besar mungkin lebih fokus pada akses ke pelabuhan atau rel kereta barang.

The 3D Concept



Perencanaan dapat membantu untuk meningkatkan aksesibilitas (akses pada berbagai sistem kegiatan), dan meningkatkan konektivitas

INTERPRETASI GAMBAR PADA SLIDE SEBELUMNYA

Gambar ini menggambarkan bahwa integrasi antara tata guna lahan dan sistem transportasi dapat dilakukan melalui tiga pendekatan utama yang dikenal sebagai **konsep 3D**:

- **Density (Kepadatan Populasi)**

Mengacu pada seberapa padat pemukiman dan aktivitas dalam suatu area. Tujuannya adalah agar semakin banyak orang tinggal dan bekerja di dekat sistem transportasi, sehingga mendorong penggunaan angkutan umum.

- **Diversity (Keragaman Fungsi atau Kegiatan)**

Merujuk pada pengembangan campuran fungsi lahan (mixed-use development), misalnya kombinasi antara hunian, perkantoran, dan perdagangan dalam satu kawasan. Hal ini dapat mengurangi kebutuhan perjalanan jauh, serta mendorong mobilitas aktif seperti berjalan kaki dan bersepeda.

- **Design (Desain Jalan dan Konektivitas)**

Berfokus pada rancangan tata ruang dan aksesibilitas, seperti konektivitas jalan, trotoar, jalur sepeda, dan kemudahan akses ke stasiun angkutan umum. Desain yang baik akan meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan perjalanan, terutama menuju dan dari simpul transportasi.

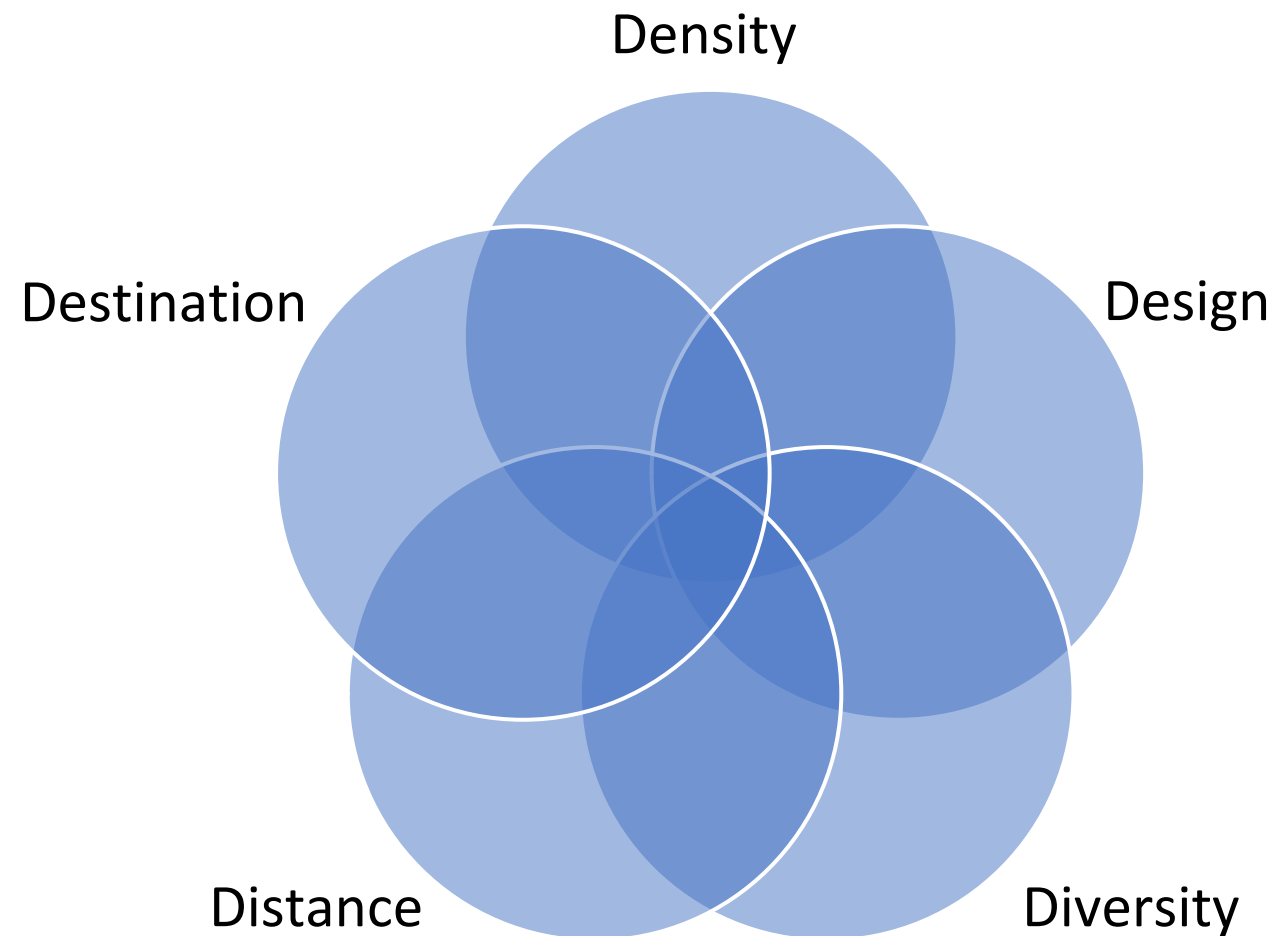
Diagram di sebelah kanan menjelaskan bagaimana konsep TOD (Transit Oriented Development) menerapkan pendekatan 3D:

- High density → meningkatkan jumlah pengguna transportasi umum.
- High diversity → mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi.
- Quality design → meningkatkan aksesibilitas dan mobilitas pengguna.

Ketiga strategi tersebut, bila diterapkan dalam tata guna lahan dan perencanaan transportasi, akan:

- Membentuk sistem transportasi dan bentuk kota baru (urban form),
- Mendorong pembangunan berkelanjutan,
- Meningkatkan kesetaraan sosial dan aksesibilitas,
- Melindungi lingkungan,
- Mendukung pertumbuhan ekonomi.

The 5D Concept



Distance: Jarak terhadap titik transit

Destination: Aksesibilitas tujuan pergerakan

Category	Urban Form Description	Elasticity for Change in VMT
Density	Household/Population Density	-0.04
Diversity	Land Use Mix (entropy)	-0.09
Design	Intersection/Street Density	-0.12
Destination Accessibility	Job Accessibility By Auto	-0.20
Distance to Transit	Distance to Nearest Transit Stop	-0.05

Source: R. Ewing & R. Cervero, Travel and the Built Environment: A Synthesis, *Transportation Research Record* 1780, 2001; Confirmed in Ewing & Cervero, *Journal of the American Planning Association* 2010.

INTERPRETASI GAMBAR PADA SLIDE SEBELUMNYA

Gambar ini memperluas pendekatan 3D (Density, Diversity, Design) menjadi 5D, yaitu lima faktor bentuk kota (urban form) yang saling berinteraksi dan memengaruhi penggunaan sistem transportasi, khususnya volume perjalanan kendaraan bermotor (Vehicle Miles Traveled/VMT).

Kelima elemen 5D yang ditampilkan adalah:

- **Density (Kepadatan)**

Mengacu pada jumlah penduduk atau rumah tangga per satuan luas. Semakin tinggi kepadatan, semakin banyak orang yang tinggal dalam jangkauan transportasi umum, yang dapat mengurangi perjalanan dengan kendaraan pribadi.

- **Diversity (Keragaman Tata Guna Lahan)**

Menggambarkan keberagaman fungsi lahan seperti hunian, komersial, dan perkantoran dalam satu wilayah (land use mix). Hal ini mengurangi kebutuhan perjalanan jarak jauh dan mendorong pergerakan lokal.

- **Design (Desain Jalan)**

Diukur melalui kerapatan simpang jalan (intersection/street density). Desain jalan yang baik meningkatkan walkability dan konektivitas, memudahkan perjalanan non-motorized atau ke titik transit.

- **Destination Accessibility (Aksesibilitas Tujuan)**

Mengacu pada kemudahan mencapai tempat-tempat penting seperti lokasi pekerjaan. Aksesibilitas tinggi terhadap tujuan perjalanan terbukti paling signifikan dalam menurunkan VMT, dengan nilai elastisitas tertinggi (-0.20).

- **Distance to Transit (Jarak ke Titik Transit)**

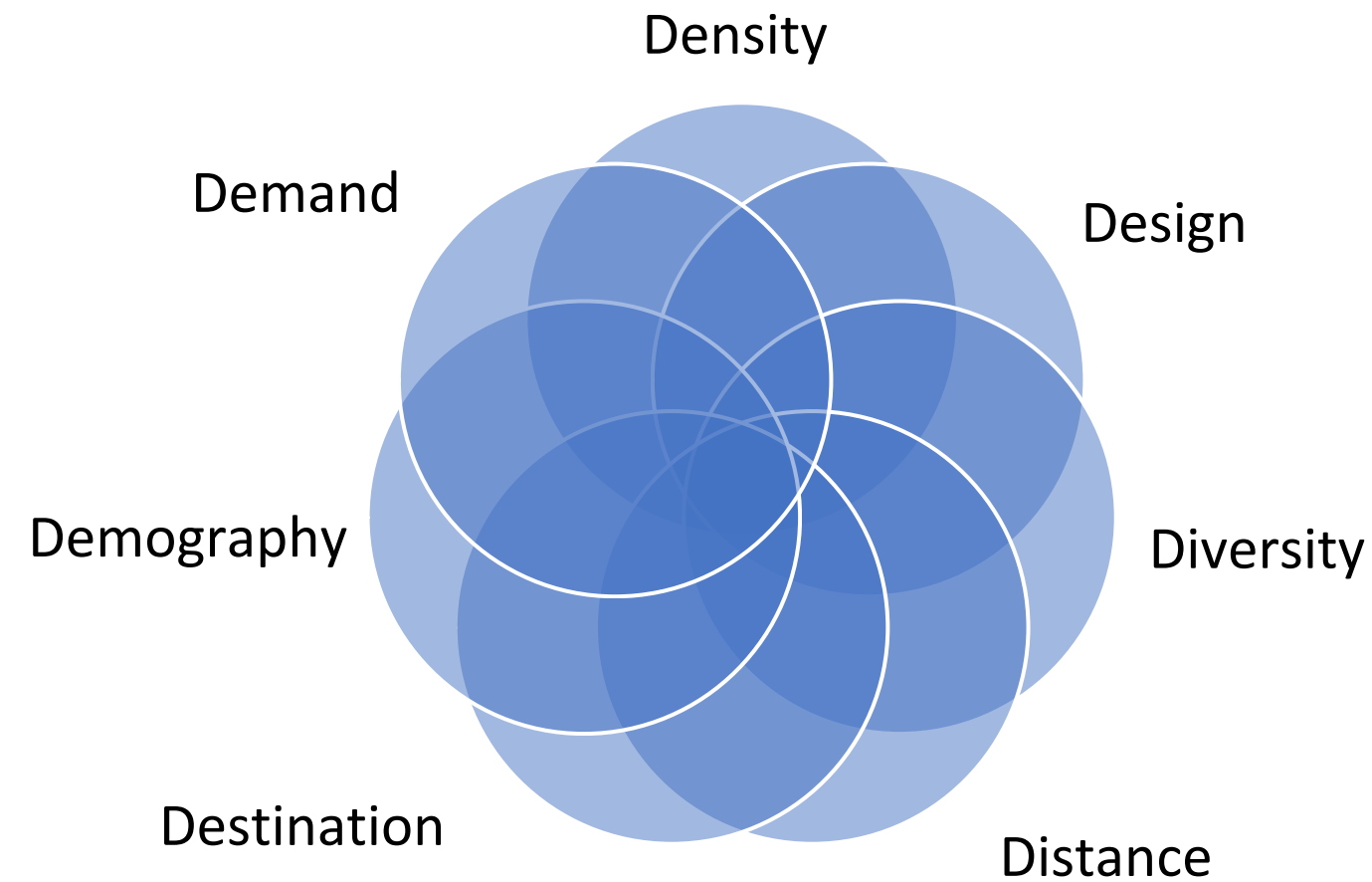
Menunjukkan seberapa dekat rumah atau aktivitas berada dengan halte, stasiun, atau terminal. Semakin dekat dengan fasilitas transit, semakin tinggi peluang penggunaan angkutan umum.

Tabel di sisi kanan gambar menyajikan data hasil penelitian (Ewing & Cervero, 2010) yang menunjukkan pengaruh (elastisitas) masing-masing komponen terhadap pengurangan jarak tempuh kendaraan bermotor (VMT):

- Destination Accessibility memiliki dampak paling besar (-0.20), artinya peningkatan akses ke tempat kerja secara signifikan mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi.
- Disusul oleh Design (-0.12), Diversity (-0.09), Distance to Transit (-0.05), dan Density (-0.04).

Semakin besar angka negatif elastisitas, semakin kuat kontribusinya dalam menurunkan penggunaan kendaraan pribadi.

The 7D Concept



Demography : Karakteristik populasi
Demand : Manajemen permintaan melalui kebijakan

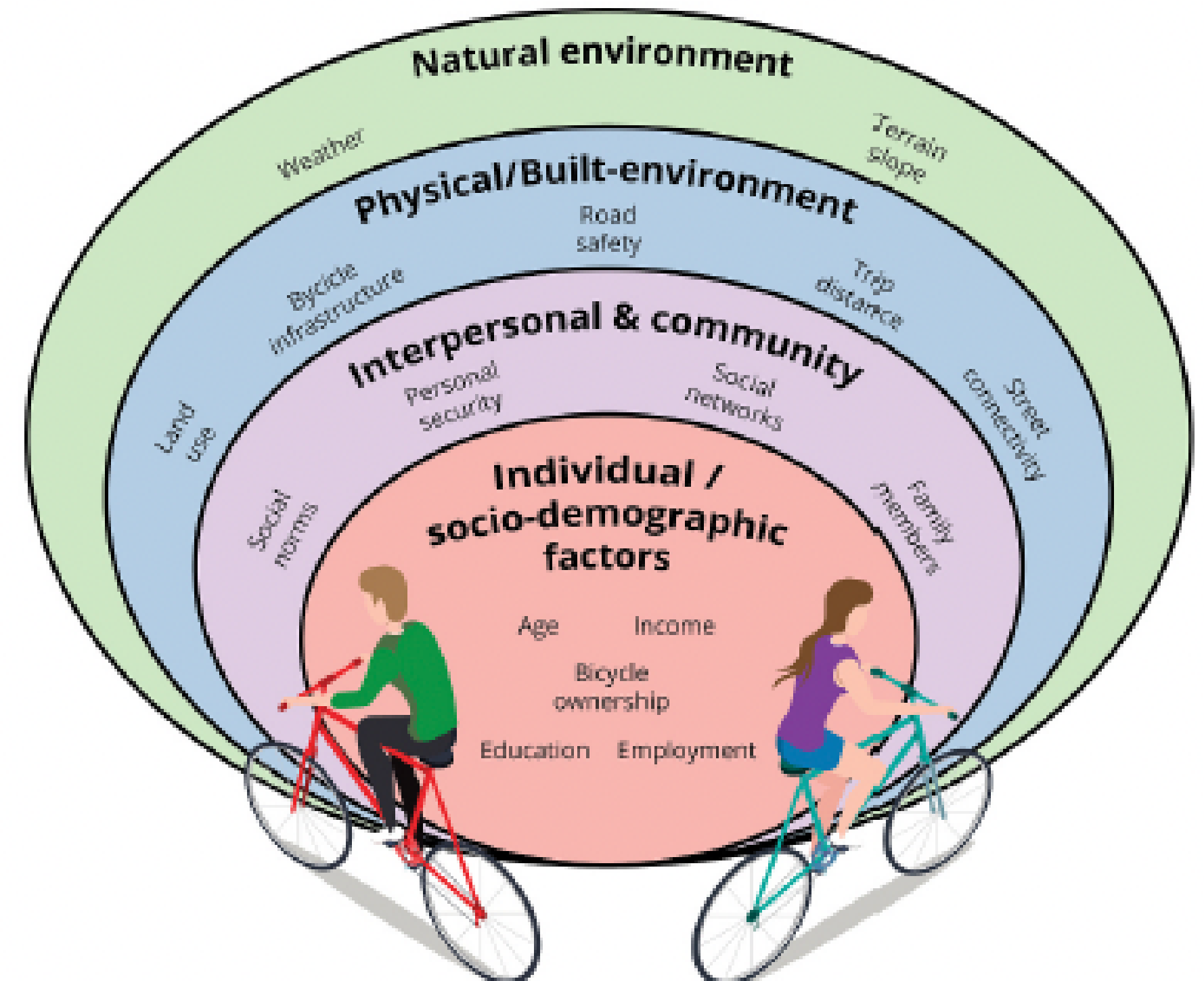


Fig. 1. Socio-ecological model for bicycle commuting. The interrelationship between several factors influence bicycle commuting at different levels. Own elaboration, based on (Acheampong and Siiba, 2018; Badland et al., 2013; Sallis et al., 2002).

INTERPRETASI GAMBAR PADA SLIDE SEBELUMNYA

Gambar ini memperkenalkan tujuh dimensi perencanaan perkotaan yang berperan dalam mengintegrasikan tata guna lahan dan sistem transportasi, khususnya untuk menciptakan kota yang mendukung mobilitas berkelanjutan:

- Density

Kepadatan penduduk atau bangunan yang memengaruhi potensi penggunaan moda transportasi massal dan aktif.

- Diversity

Keberagaman fungsi tata guna lahan (seperti perumahan, komersial, dan fasilitas umum) dalam satu wilayah, yang mengurangi kebutuhan perjalanan jauh.

- Design

Desain jaringan jalan dan konektivitas antar titik yang memengaruhi aksesibilitas, kenyamanan, dan keamanan perjalanan.

- Distance

Jarak ke titik transit atau simpul transportasi seperti stasiun dan halte, yang berdampak langsung pada pilihan moda.

- Destination Accessibility

Kemudahan akses ke lokasi penting seperti tempat kerja, sekolah, dan fasilitas publik.

- Demography

Karakteristik penduduk, seperti usia, pendapatan, pendidikan, dan kepemilikan kendaraan, yang memengaruhi pola perjalanan.

- Demand Management

Strategi kebijakan yang mengelola permintaan perjalanan melalui regulasi atau insentif, misalnya pengembangan Transit Oriented Development (TOD) atau pembatasan kendaraan pribadi.

Ketujuh dimensi ini membentuk pendekatan sistematis untuk menciptakan lingkungan kota yang lebih ramah transportasi aktif dan publik.

Model sosial-ekologis di sisi kanan menjelaskan beragam faktor yang memengaruhi keputusan individu untuk menggunakan sepeda, terbagi dalam beberapa lapisan dari dalam ke luar:

- Individual / Socio-demographic Factors

Termasuk usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, status pekerjaan, pendapatan, dan kepemilikan sepeda.

- Interpersonal & Community

Faktor sosial seperti dukungan teman/keluarga, rasa aman pribadi, dan pengaruh jaringan sosial.

- Physical / Built Environment

Termasuk infrastruktur sepeda, keselamatan jalan, jarak tempuh, konektivitas jaringan jalan, dan tata guna lahan.

- Natural Environment

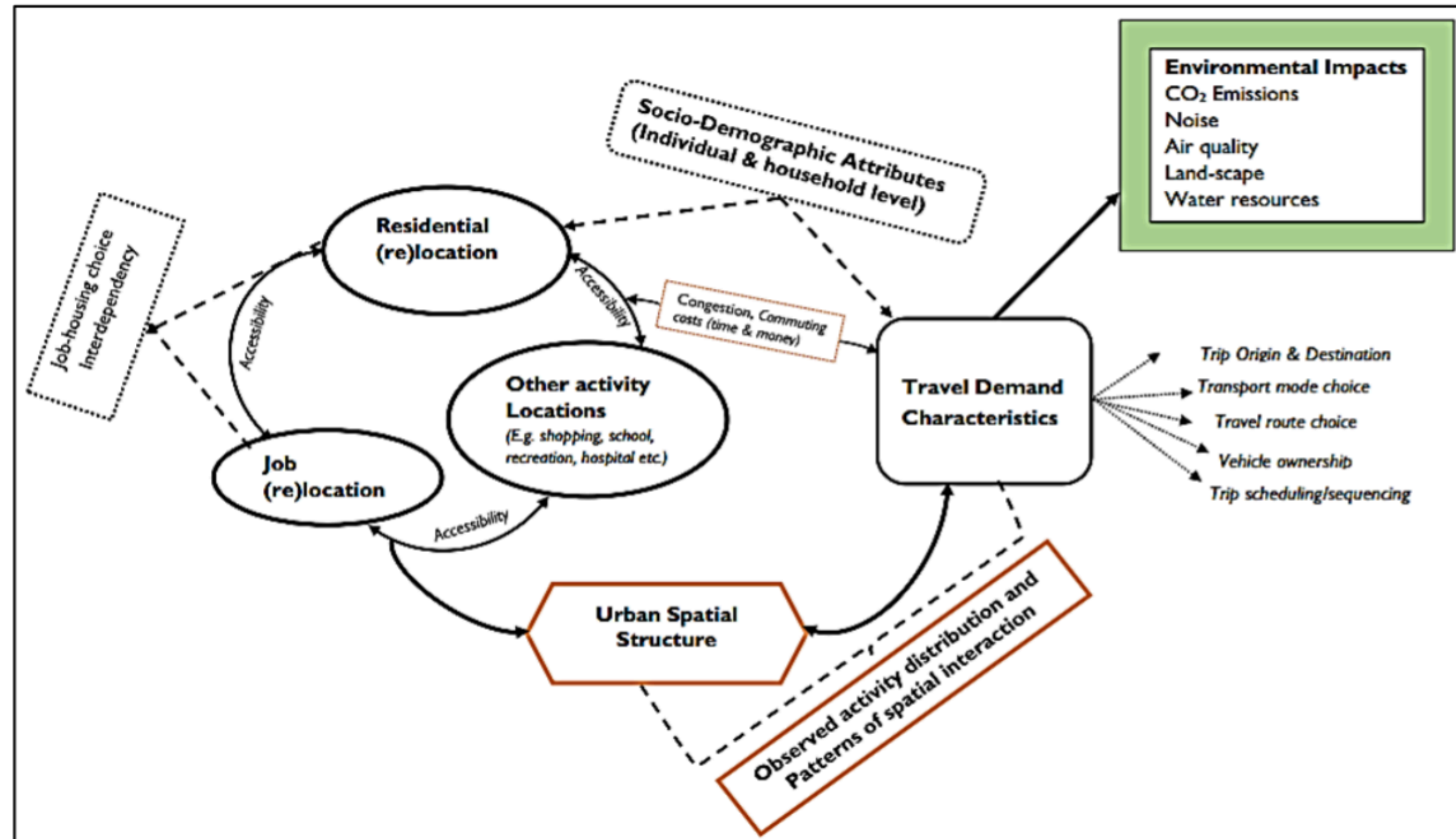
Kondisi alam seperti cuaca dan kontur medan (kemiringan).

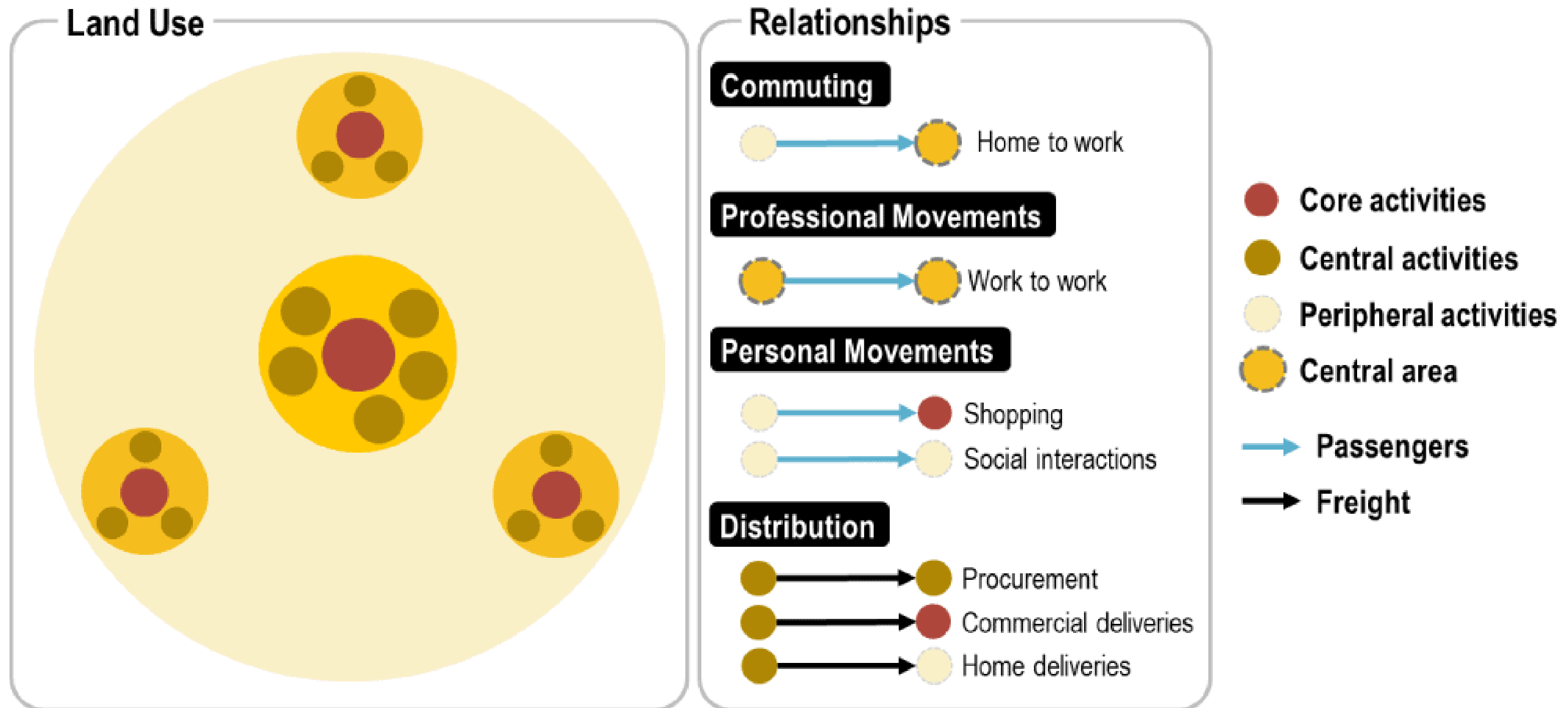
Model ini menekankan bahwa keputusan seseorang untuk bersepeda dipengaruhi oleh interaksi antara faktor individu, sosial, lingkungan buatan, dan lingkungan alam. Oleh karena itu, perencanaan transportasi harus mempertimbangkan semua lapisan tersebut secara holistik.

Menghubungkan land-use dan transportasi (dan sebaliknya) dapat:

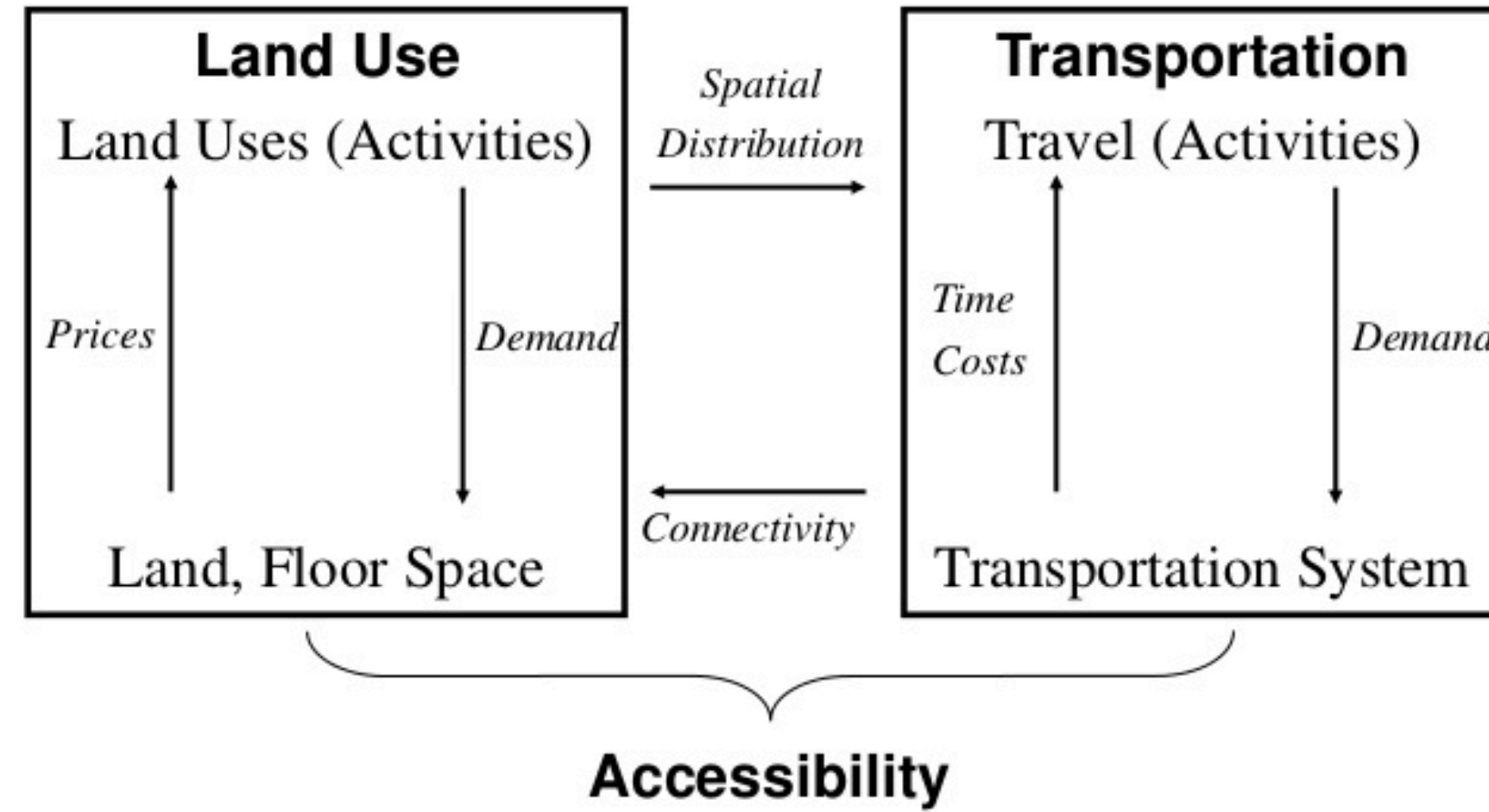
- Meningkatkan keamanan
- Revitalisasi kawasan/wilayah
- Menghidupkan/meningkatkan perdagangan dan jasa serta lapangan kerja
- Merubah lingkungan
- Memberikan dampak positif terhadap *community health* dan *quality of life* nya

Ada ide untuk memberikan dampak melalui hubungan landuse dan transportasi?





Hubungan Antar Landuse dan Bagaimana Landuse dapat menghasilkan pergerakan



Land Use Mempengaruhi Transportasi

Pengaturan land-use serta kepadatan kawasan permukiman dan kawasan padat aktifitas lainnya akan mempengaruhi jumlah, panjang, dan tipe perjalanan:

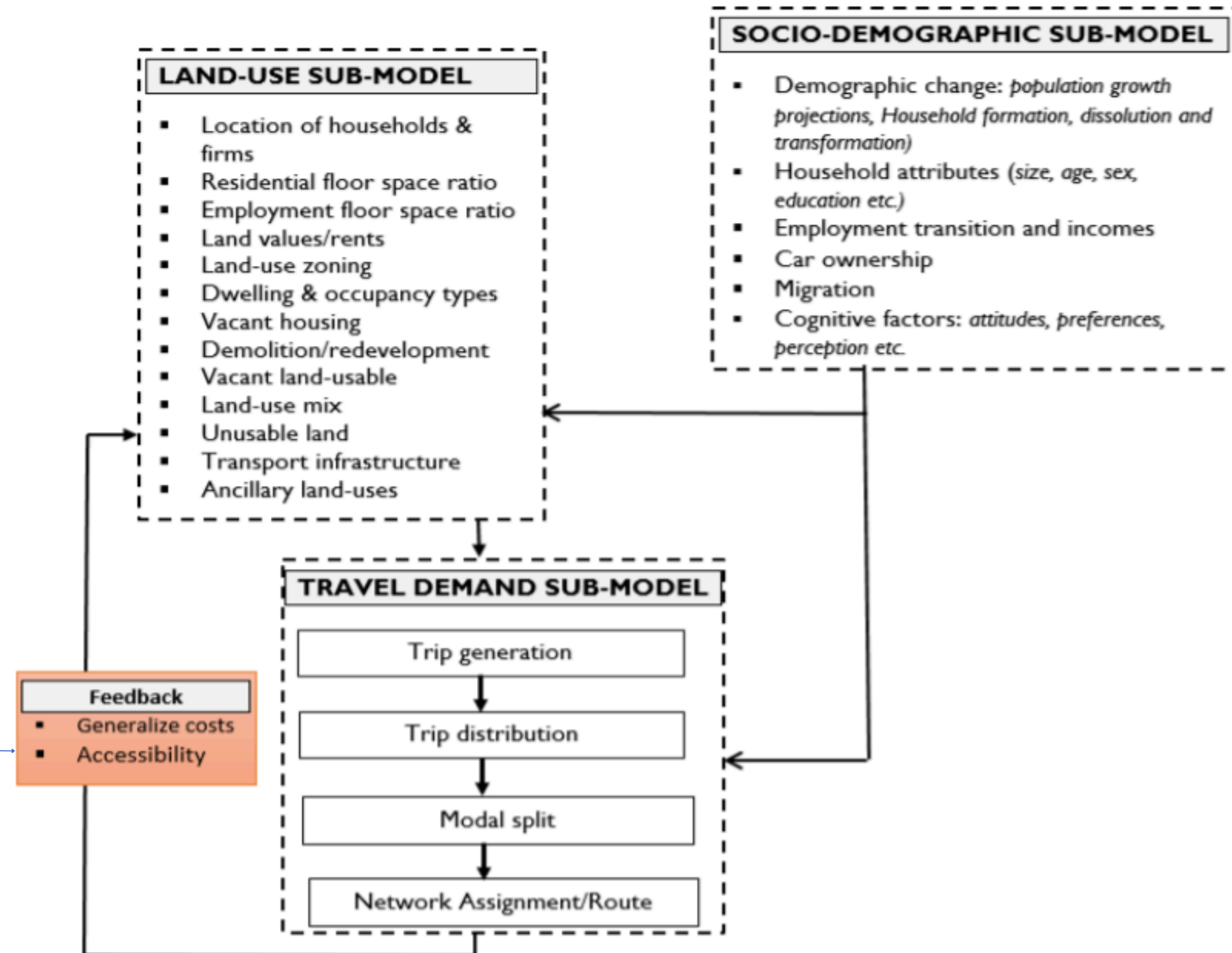
- Masyarakat yang tinggal dengan lokasi kerja
- Kawasan perjas dan sekolah dengan jarak yang dapat ditempuh melalui berjalan kaki dari kawasan permukiman
- Kepadatan permukiman dan lapangan kerja yang mendukung transit
- Land use dengan aksesibilitas rendah akan lebih jarang dan memiliki kepadatan rendah (*non-sprawl*)



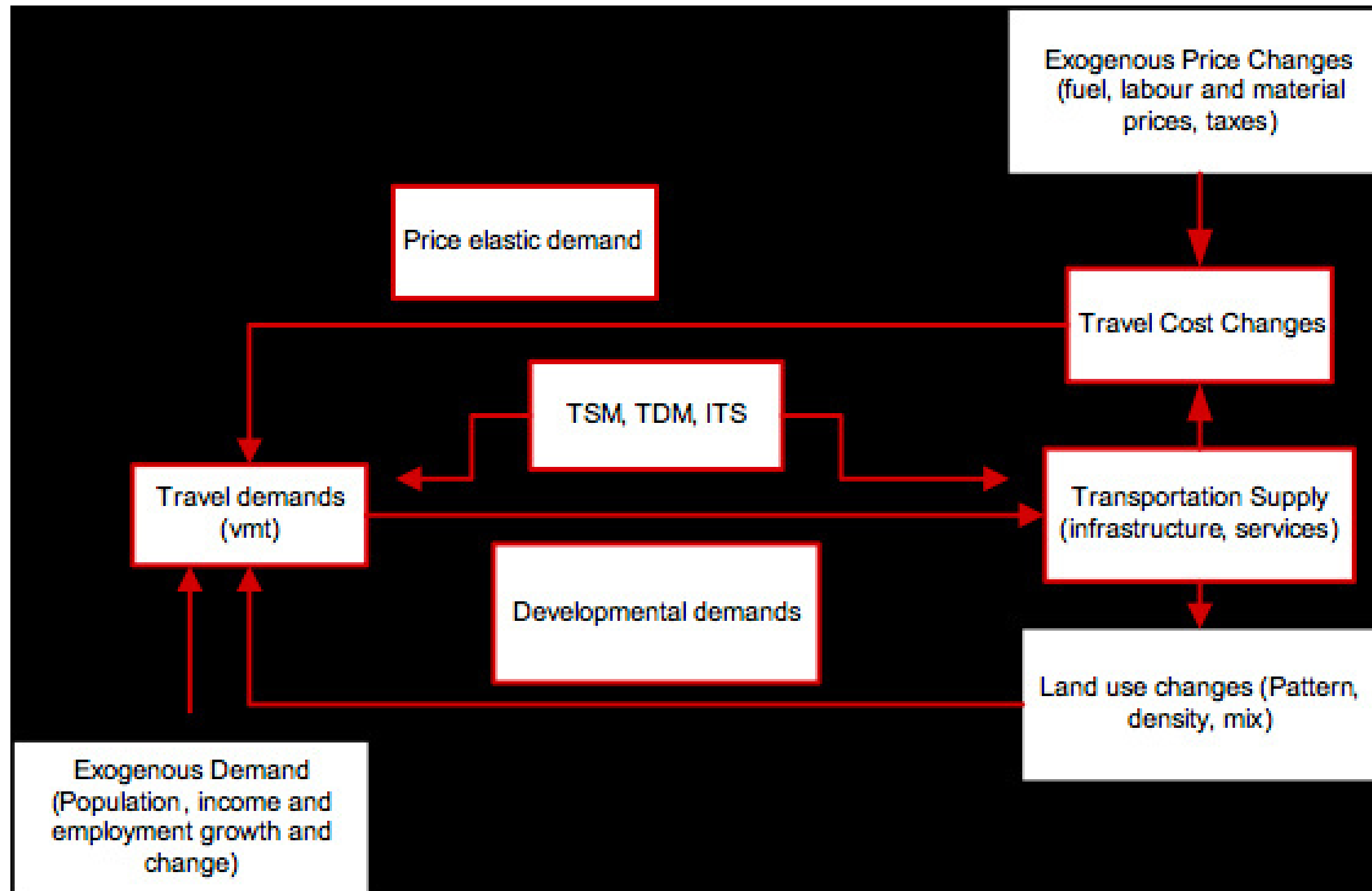
Land Use dan Transportasi (LU-T)

LU-T

- Istilah “*land-use transport feedback cycle*” merupakan suatu hal yang esensial dalam membentuk hubungan dua arah antara perjalanan, lokasi, dan bagaimana keduanya saling mempengaruhi satu sama lain (Wagener, 2004)



Contoh Kerangka Operasional LU-T



*catatan

VMT : Vehicle Miles Traveled (jarak yang ditempuh dalam kendaraan)

merepresentasikan permintaan pergerakan

TSM : Transport System Management

TDM : Travel Demand Management

ITS : Intelligent Transport System

Sumber Pertumbuhan VMT dan Interaksinya
(Southworth, 2001; p.1273)

INTERPRETASI GAMBAR PADA SLIDE SEBELUMNYA

Gambar ini merupakan kerangka konseptual interaktif yang menunjukkan bagaimana berbagai faktor eksternal dan internal saling berhubungan dan berdampak pada jumlah permintaan perjalanan dalam sistem transportasi.

Density

Komponen-komponennya meliputi:

- Exogenous Demand

Permintaan eksternal yang berasal dari pertumbuhan penduduk, pendapatan, dan lapangan kerja. Faktor ini mendorong peningkatan permintaan perjalanan (travel demands).

- Price Elastic Demand

Permintaan perjalanan yang sensitif terhadap perubahan harga. Misalnya, jika biaya perjalanan naik, maka permintaan bisa turun, tergantung pada elastisitas harga.

- Exogenous Price Changes

Perubahan harga yang berasal dari luar sistem transportasi seperti harga bahan bakar, upah, material, dan pajak. Hal ini akan memengaruhi biaya perjalanan (travel cost changes).

- Travel Cost Changes

Biaya perjalanan yang berubah akibat faktor eksternal akan memengaruhi permintaan, serta dapat mengubah cara orang melakukan perjalanan.

- Transportation Supply

Penyediaan layanan dan infrastruktur transportasi, seperti jalan, angkutan umum, dan layanan digital. Perubahan pada sisi suplai ini memengaruhi land use (pola dan kepadatan) serta perilaku perjalanan.

- Land Use Changes

Perubahan pada tata guna lahan—pola, kepadatan, dan keragaman penggunaan lahan. Perubahan ini memicu developmental demands, yang artinya kebutuhan tambahan transportasi karena perkembangan wilayah.

- Developmental Demands

Kebutuhan perjalanan baru yang muncul dari perubahan tata guna lahan dan pembangunan wilayah.

- TSM, TDM, ITS

Intervensi manajemen seperti:

- TSM (Transport System Management): optimalisasi sistem yang ada.
- TDM (Travel Demand Management): pengelolaan permintaan perjalanan (misalnya, kebijakan ganjil-genap, parkir berbayar).
- ITS (Intelligent Transport Systems): penggunaan teknologi cerdas dalam pengaturan transportasi.

Ketiga pendekatan ini ditujukan untuk mengelola atau mengurangi permintaan perjalanan (VMT) agar lebih efisien dan berkelanjutan.



Transportasi Mempengaruhi Land-Use

Pengaturan infrastruktur transportasi meliputi design, kapasitas, pengaturan pergerakan, dsb akan mempengaruhi bagaimana suatu landuse berkembang

- Desain Jalan
- Penambahan/pengurangan area parkir
- Penambahan/pengurangan ruas jalan
- Jalan 1 arah atau 2 arah
- Pengembangan jaringan jalan baru
- Penambahan jalur terspesialisasi (contoh: jalur sepeda, busway, dlsb)
- Pengembangan stasiun transit
- Pengaturan rute transportasi umum
- dsb

Land Use dan Transportasi (LU-T)



T-LU

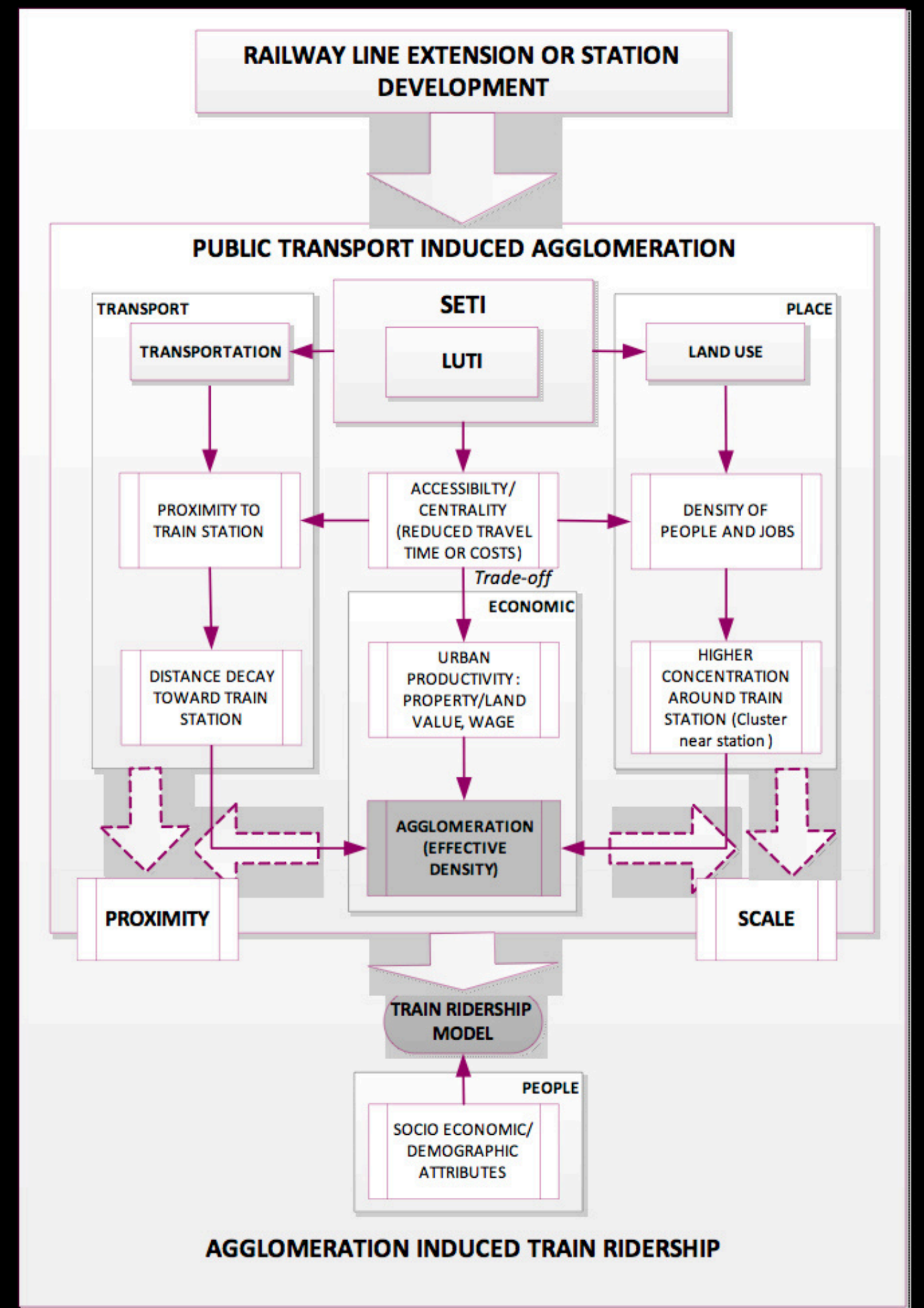
Pembagian bidang studi, simpulan hasil, dan referensi transportasi akan mempengaruhi studi terhadap penggunaan lahan



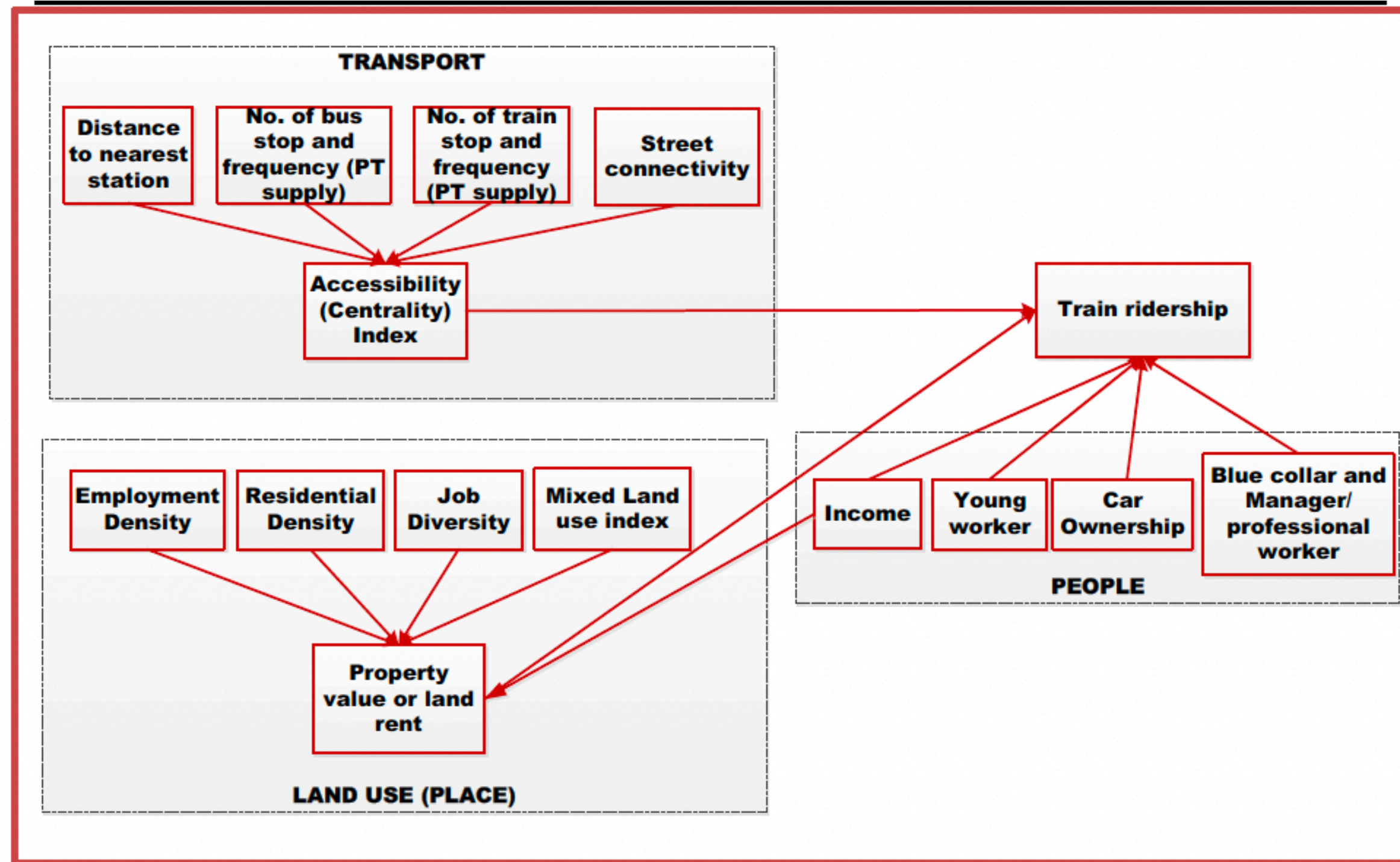
- Infrastruktur transportasi dapat mempengaruhi land-use dalam tiga hal: (1) pengaruh transit terhadap pembangunan; (2) pengaruh transit terhadap kualitas hidup; (3) mekanisme yang tersedia untuk mengimplementasikan/merealisasikannya (Catanese, 1988)
- Dalam suatu kasus studi yang berbasis di US, tiga bentuk hubungan tersebut juga dapat diungkapkan sbb: (1) kontribusi jalan tol (*highway*) dan *mass transit* terhadap tren desentralisasi; (2) bagaimana transportasi mempengaruhi keseimbangan lokal terhadap lapangan pekerjaan dan permukiman; (3) bagaimana transportasi mempengaruhi pola investasi komersial (Boarnet dan Crane, 2001)

Land Use dan Transportasi (T-LU)

Contoh Kerangka Operasional T-LU
(Model SETI-LUTI)
Sumber: Nurlaela (2016)

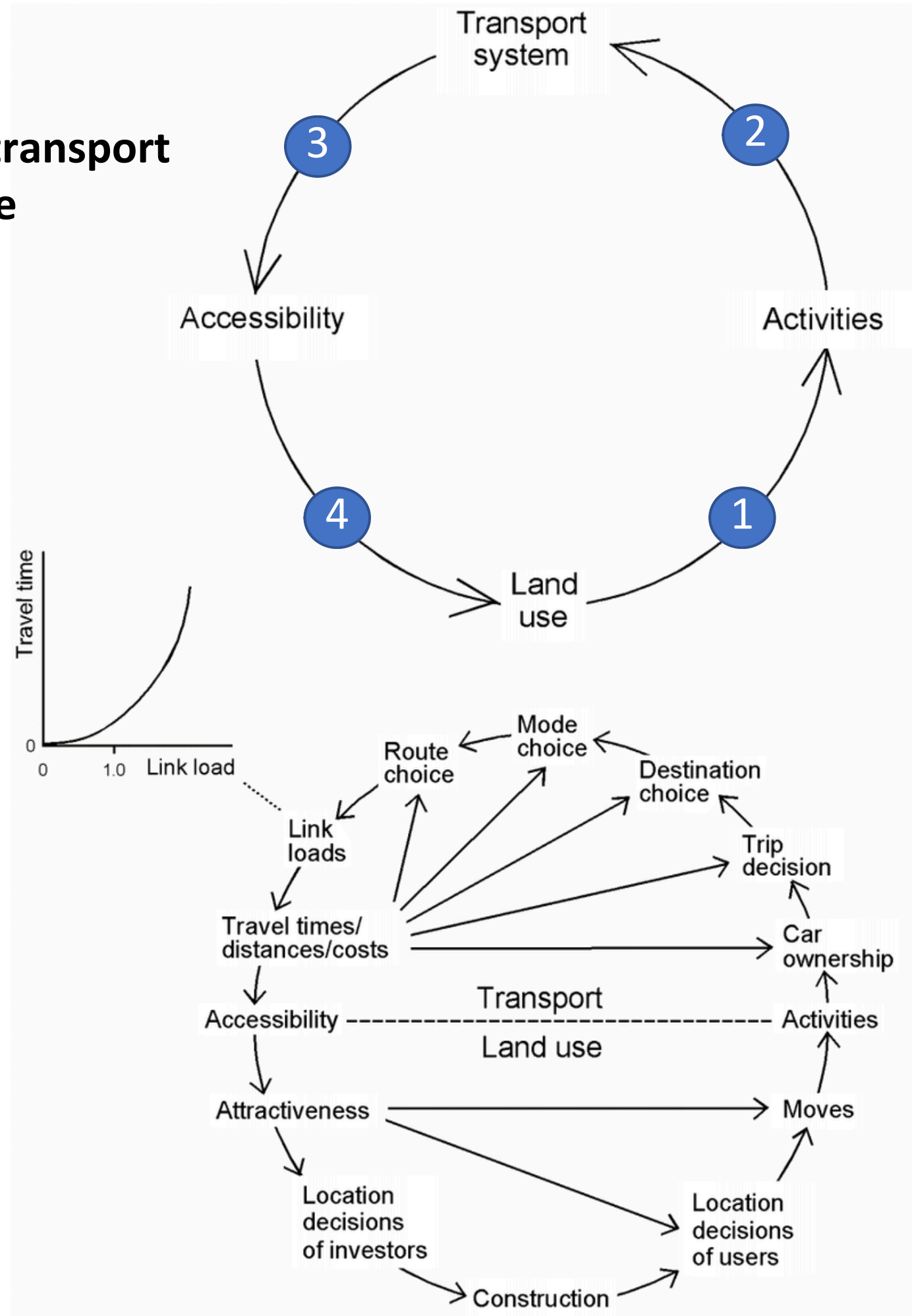


Contoh Kerangka Operasional T-LU



Sumber: Nurlaela (2016)

The “land-use transport Feedback” cycle



- Penyebaran penggunaan lahan, seperti permukiman, industri, atau komersial di wilayah perkotaan menentukan lokasi aktivitas manusia seperti tinggal, bekerja, berbelanja, bersekolah, atau rekreasi.
- Penyebaran aktivitas manusia dalam ruang memerlukan interaksi spasial atau perjalanan melalui sistem transportasi untuk mengatasi jarak antar lokasi aktivitas.
- Penyebaran infrastruktur dalam sistem transportasi menciptakan peluang untuk interaksi spasial dan dapat diukur sebagai aksesibilitas.
- Penyebaran aksesibilitas dalam ruang turut menentukan keputusan lokasi dan dengan demikian menghasilkan perubahan dalam sistem penggunaan lahan.



BEBERAPA CONTOH KEBIJAKAN LUTI

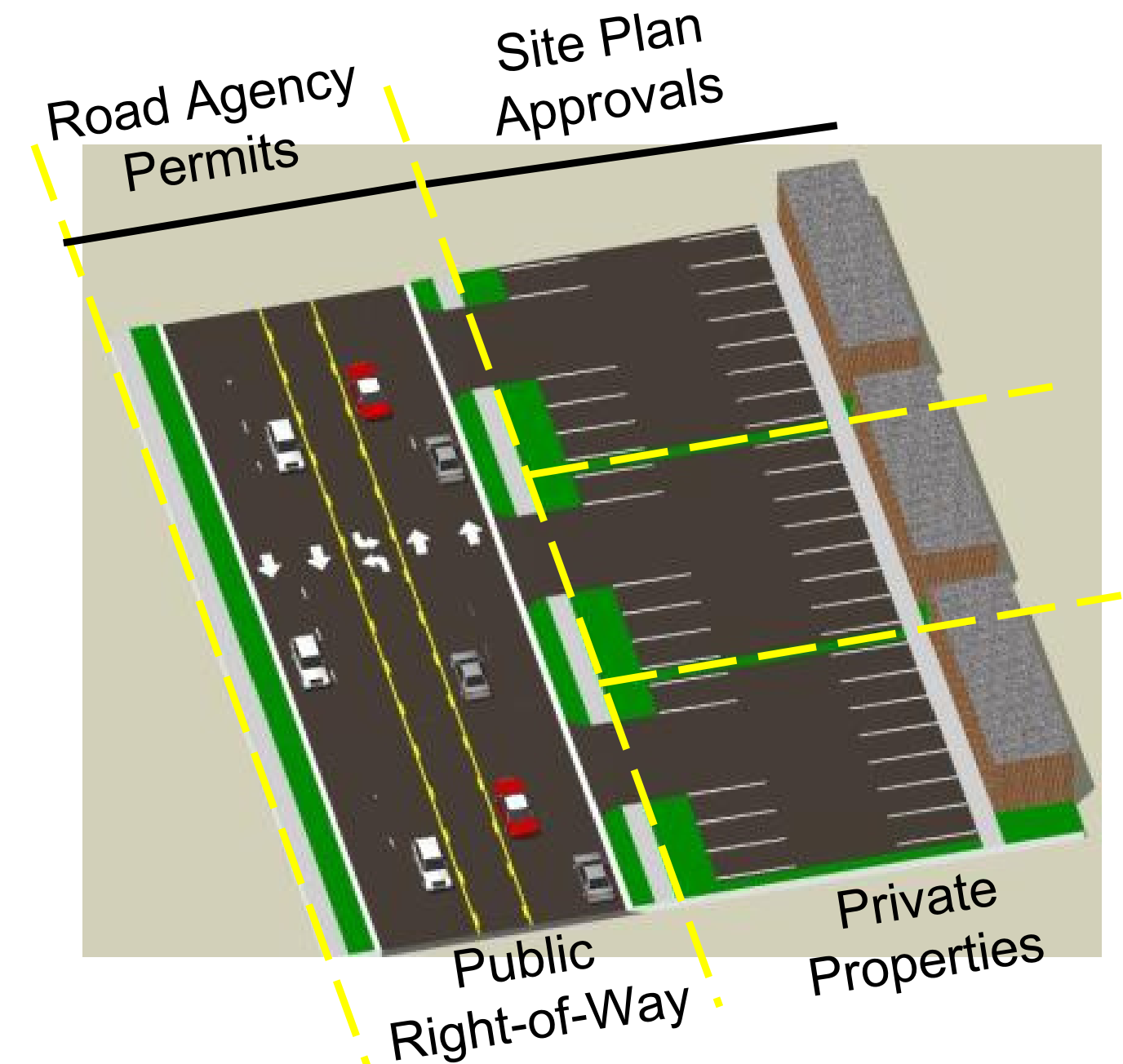
Diskoneksi Antara Landuse dan Transportasi

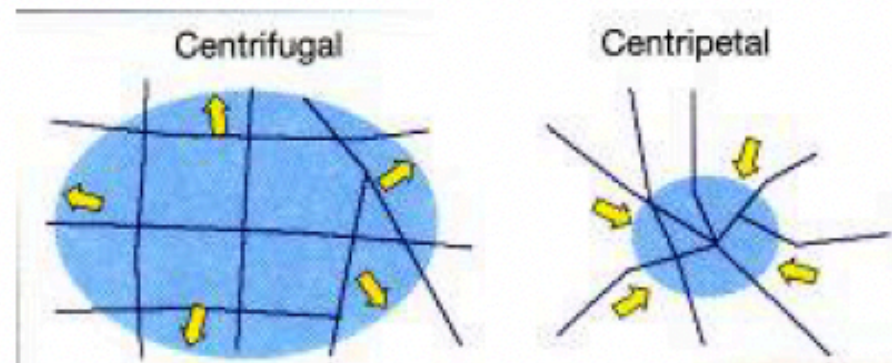
Pada dasarnya, keterkaitan antara landuse dan transportasi akan terjadi secara natural. Namun, seringkali ada beberapa faktor yang menghambat terjadinya interaksi tersebut, sebagaimana berikut:

- Perbedaan kewenangan pengelolaan
- Proses dan tools perencanaan yang berbeda dan tidak terintegrasi
- Perbedaan tujuan atau prediksi masa depan (dalam perencanaan)

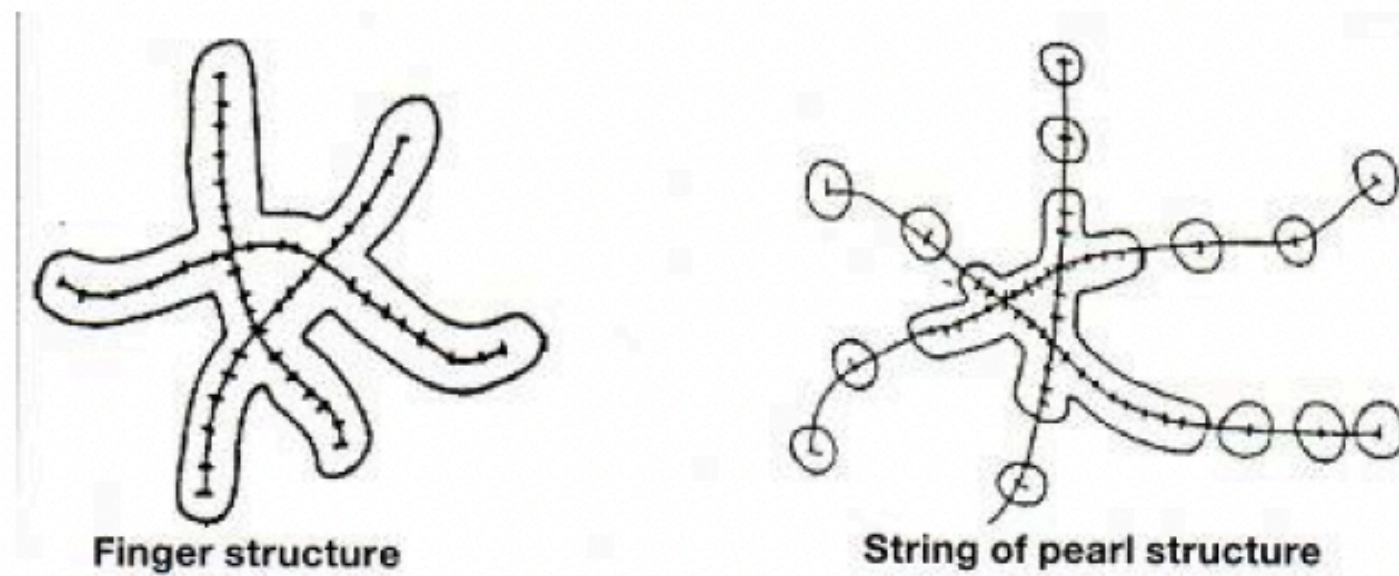
Akan menyebabkan:

- *Chaotic land use (Kotadesasi)*
- *Urban Sprawl*
- Ketimpangan pembangunan antar wilayah
- Permasalahan pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi

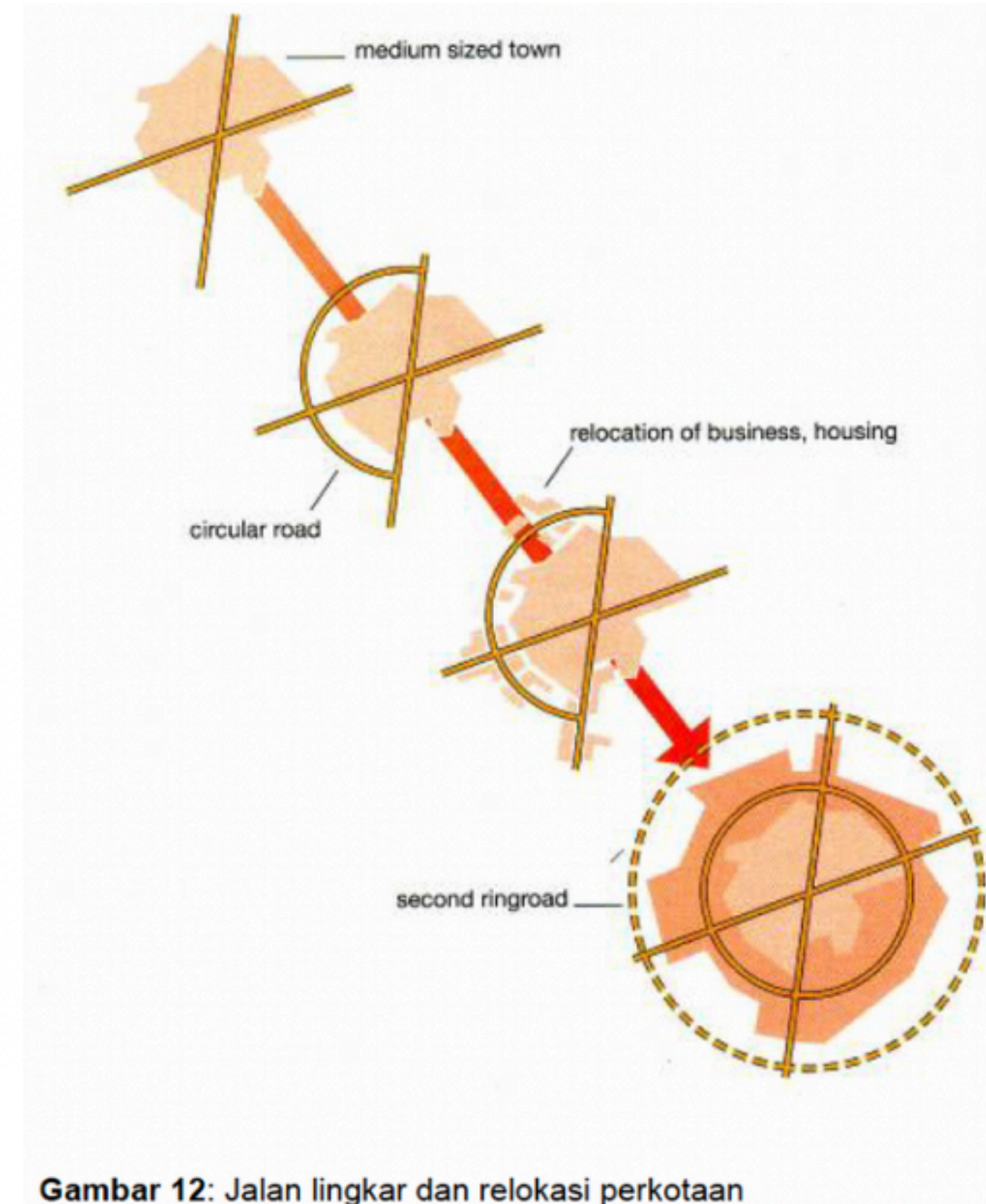




Gambar 13: Dampak ruang berbagai rancangan jaringan jalan.



Gambar 14: Pembangunan lahan dan infrastruktur transportasi.



Gambar 12: Jalan lingkar dan relokasi perkotaan

Bagaimana pilihan lokasi untuk perumahan, bisnis atau tujuan lain dipengaruhi oleh parameter transportasi?

- Investor akan mempertimbangkan aksesibilitas pelanggan dalam menentukan lokasi untuk toko. Kawasan perumahan akan lebih disukai oleh keluarga yang mencari sebuah rumah yang memberikan kemudahan akses ke tempat kerja, pusat perbelanjaan, tempat santai dan aktivitas lainnya; mengingat tersedianya lingkungan hidup yang berkualitas tinggi di lokasi itu.
- Pembangunan infrastruktur transportasi dan layanan transportasi mengubah pola aksesibilitas dan mempengaruhi keputusan pemilihan lokasi kalangan keluarga dan bisnis. Keputusan ini membentuk struktur kota dan kawasan sekitarnya, dan memunculkan pola permintaan trafik yang baru. Perubahan ruang ini biasanya tidak masuk dalam pertimbangan dalam arah perencanaan transportasi tradisional. Ketika jalan baru diperkirakan bisa membantu mengatasi kemacetan di koridor tertentu, perpindahan preferensi lokasi investor swasta dan komersial bisa bermuara kepada perjalanan tambahan dan jarak perjalanan yang lebih jauh, dan bahkan bisa menyebabkan lebih banyak lalu lintas dalam koridor bersangkutan.

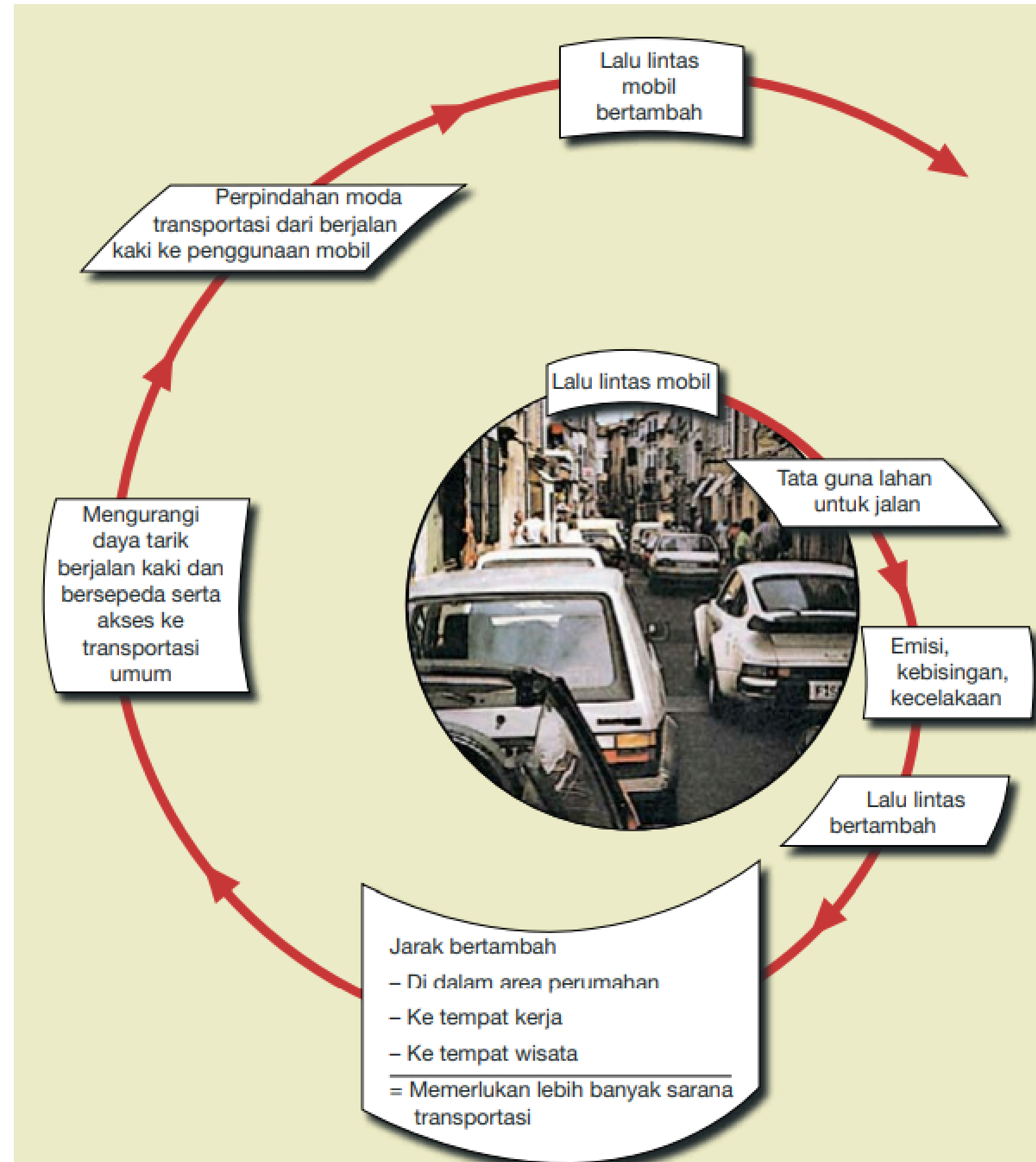


Diskoneksi Antara Landuse dan Transportasi

Akan menyebabkan:

- *Chaotic land use* dan *Urban Sprawl* (Kotadesasi)
- Ketimpangan pembangunan antar wilayah
- Permasalahan pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi
- Peningkatan *demand* transportasi terus menerus

Dalam kata lain, salah satu tujuan utama perencanaan transportasi adalah untuk **meningkatkan aksesibilitas** dan **mobilitas** (antar kegiatan dalam wilayah maupun antar wilayah)



Policy area	Policy type	Policy effects	Primary objective
Land - use	Investment and services	Dense, mixed-use structures Co-ordination of urban development with transport infrastructure	Reduce the need for travel
	Planning	Dense, mixed-use structures Co-ordination of urban development with transport infrastructure	
	Regulations	Dense, mixed-use structures Accessibility by public transport	
	Pricing	Restricting pricing – Dense, mixed-use structures Subsidies: Co-ordination of urban development with transport infrastructure	
	Information	Dense, mixed-use structures Co-ordination of urban development with transport infrastructure	

Policy area	Policy type	Policy effects	Primary objective
Transport	Investment and services	Co-ordination of transport modes Extension and densification of (public) transport network	Reduce the need for travel
	Planning	Co-ordination of transport modes Extension and densification of (public) transport network Co-ordination of transport network with urban development	
	Regulations	Restriction in car use Restriction in parking	
	Pricing	Restricting Pricing :Restriction in car use; Restriction in parking Subsidies : Co-ordination of transport modes; Extension and densification of (public) transport network; Co-ordination of transport network with urban development	
	Information	Restriction in car use	

source: TRANSLAND, Deliverable 2b



Terima Kasih

