

Visionary Design City

by Ing Julita

Submission date: 02-Aug-2021 04:33PM (UTC+0700)

Submission ID: 1626917094

File name: Turnitin_Teori_Visionary.pdf (4.88M)

Word count: 11268

Character count: 75422

Visionary Design for City 2.0

Studio Tematik

Menurut kurikulum Program Studi Arsitektur Universitas Kristen Petra (UKP)- Surabaya, mata kuliah Studio Tematik adalah MK untuk mahasiswa semester 7 yang berfokus pada perancangan arsitektur dengan tema tertentu pada *setting* perkotaan. Studio dirancang dengan menuntut pengolahan fungsi tapak dan bangunan, sehingga dapat lebih menghidupkan lingkungannya. Tuntutan utama adalah pada kepekaan dan kemampuan untuk membaca masalah perancangan dalam konteks tema yang akan menjadi pijakan selanjutnya dalam melakukan desain arsitektur.



Gambar: Foto Kegiatan Pembelajaran di Studio Merancang Tematik 2019/2020

Topik ***Visionary Architecture Towards City 2.0*** dipilih sebagai tema Studio Merancang Tematik di Program Studi Arsitektur UKP pada tahun ajaran 2019/2020. Topik ini dipilih agar mahasiswa mampu melihat dan memprediksi jauh kedepan keadaan kota Surabaya

dan arsitekturnya. Terlepas dari benar atau salah (karena tidak ada kebenaran ilmu yang mutlak), studio ini diharapkan membantu mahasiswa untuk berpikir kritis, dengan dasar analisa keadaan kota Surabaya saat ini, melihat peluang di masa depan, mengantisipasi masalah lingkungan yang terjadi, dan memperkirakan strategi arsitektur dan desain kawasan perkotaan yang tepat.

Sasaran pembelajaran dari MK ini adalah agar mahasiswa mampu:

1. merumuskan masalah desain untuk kawasan kota sesuai dengan tema, teori dan informasi
2. menentukan ragam fasilitas sesuai masalah desain
3. melakukan analisis dan sintesis tapak sesuai dengan teori arsitektur dan peraturan kawasan
4. mendesain kompleks bangunan sesuai dengan masalah desain
5. merumuskan masalah desain bangunan- konsep
6. merumuskan program ruang
7. mendesain bangunan vertical yang benar secara keteknikam
8. membuat detail arsitektur berdasarkan pendalaman yang dipilih
9. menyajikan karya arsitektur secara visual dan verbal
10. mampu berkolaborasi dengan rekan



Gambar: Foto Kegiatan Pembelajaran di Studio Merancang Tematik 2019/2020



Gambar: Foto Pameran Karya Studio Merancang Tematik 2019/2020 di Perpustakaan UK Petra

arsitektur yang kreatif, inovatif dan spektakular mendominasi kawasan urban. Sehingga kehadiran fasilitas kreatif seperti *cultural* atau *entertainment centers* menjadi penting. Kedua, City 2.0 mengutamakan kebutuhan manusia dalam skala yang lebih humanis dengan sirkulasi yang saling terkoneksi dan berfokus pada konsep *walkability* dan *pedestrian friendly*. City 2.0 menekankan pada fungsi *mixed-use* yang beragam untuk menghadirkan kota yang *inclusive*. Kepedulian terhadap lingkungan juga penting seperti desain hemat energy, ramah lingkungan, memanfaatkan *reuse*, dan meningkatkan *sense of place*.

Merujuk kepada tulisan Charles Landry, definisi dan kriteria masing-masing fase tersebut adalah:

1. City 1.0

Simbol paling utama pada fase ini adalah bangunan pabrik yang besar dengan lahan untuk industri yang super besar. Kegiatan industri ini terkait dengan produksi massal, menyerap banyak tenaga kerja dan menghasilkan produksi dalam jumlah besar juga. Analogi kota fase ini adalah kota sebagai mesin, struktur organisasi manajemen kota adalah *top-down* yang kaku, sedikit kerjasama dengan komunitas, pengaplikasian peraturan yang berulang (tidak berdasarkan kasus), pemanfaatan lahan yang sangat efektif dengan pemisahan yang kaku antara zona bekerja dan bersantai, dan sedikit aplikasi estetika dalam ruang kota.

Perencanaan City 1.0 berkarakter pada guna lahan tunggal yang besar dengan partisipasi masyarakat yang sangat rendah. Transportasi 1.0 didominasi oleh kendaraan bermotor, dimana jalur pejalan kaki tidak terlalu penting. Budaya 1.0

terkonsentrasi pada budaya tradisional yang biasanya dikelola oleh institusi pemerintah atau kelompok orang yang dipandang kaya; dimana belum tersentuh komersialisasi.

Singkatnya, City 1.0 adalah kota yang didesain dengan efektif, rasional, fokus pada keteknikan, dan pemisahan lahan kota. Secara global, kota-kota seperti ini bermunculan pada tahun 1960-1980. Sayangnya, sisa-sisa dari pemikiran, peraturan dan desain City 1.0 masih bisa dirasakan hingga saat ini.

2. City 2.0

Fase ini mulai muncul di tahun 1990an dimana ada hal selain industrialisasi yang menjadi prioritas. Mulai muncul adanya *science park* dan *high technology industry*, dimana *partnership* dan kolaborasi sudah terbentuk. Disini terjadi keterbukaan pada sistem, karena mulai terjadi integrasi antar disiplin ilmu. Analogi fase ini tidak hanya sebagai mesin, yang bersifat *hardware*, tetapi melibatkan interaksi dengan *software*, seperti komunikasi, kolaborasi, kreatifitas, dan estetika.

Desain arsitektur City 2.0 adalah mulai terlihat bentuk-bentuk yang spektakular, yang biasanya terinspirasi dari *starchitect* saat itu. Bentuk-bentuk ini terlepas dari bentuk arsitektur konvensional yang sangat efisien, mendobrak pola-pola tradisional. Kota juga memperhatikan ruang-ruang dalam skala manusia untuk aktifitas sosial masyarakat.

Perencanaan City 2.0 lebih konsultatif dan kolaboratif dengan mengkaitkan berbagai keilmuan. Transportasi 2.0 pun lebih terkonsentrasi pada pejalan kaki dan ramah lingkungan. City 2.0 mendukung pemanfaatan lahan yang *mixed-use*

dengan keragaman pada fasilitas pendukung untuk kegiatan sosial masyarakat.

3. City 3.0

Fase ini adalah tahap setelah fase 2.0 dengan adanya kolaborasi dan kecerdasan masyarakat dalam membentuk dan menciptakan ulang ruang-ruang kreatif di dalam kota, biasa disebut sebagai *soft-urbanism*. Dalam mendesain kota, banyak mengandalkan seluruh sensori manusia, seperti pengaruh emosi manusia terhadap elemen fisik tertentu dalam kota. Secara analogi, fase ini melihat kota sebagai suatu organisme hidup.

City 3.0 adalah kota yang adaptif karena fleksibel dalam mengelola lingkungannya. Secara organisasi, kota ini dikelola dari dua arah *top* dan *bottom*, dengan tingkat toleransi yang tinggi.

Ruang ketiga (*third places*) menjadi penting bagi masyarakat, karena sebagian besar jenis pekerjaannya adalah yang bisa dikerjakan secara *mobile*. Banyak tercipta ruang-ruang kreatif untuk memfasilitasi hal ini, bisa sebuah ruang, fasilitas umum, atau bahkan jalanan.

Perencanaan City 3.0 sangat jauh dari pertimbangan guna lahan kota yang kaku, karena lebih memikirkan guna lahan yang saling terintegrasi baik secara ekonomi, budaya, elemen arsitektur, dan sosial.

City 3.0 memanfaatkan teknologi yang telah maju dengan menciptakan aplikasi *smart*, seperti *smart mobility*, *smart economy* dan *smart living environment*. Pemanfaatan aplikasi ini untuk menghindari pemborosan energi dan lebih berkelanjutan.

Isu Site

Lokasi yang dipilih untuk proyek Studio Tematik 2019/2020 adalah di Kampung Siwalankerto, yang terletak bersebelahan dengan kampus UK Petra. Kampung ini terletak di tenggara kota Surabaya dan berkembang pesat sejak adanya kampus UKP di tahun 1973. Kampung ini adalah tempat tinggal warga kota dimana terjadi percampuran antara kehidupan tradisional dan modern; seperti tempat tinggal dengan kehidupan dengan kehidupan sosial yang agraris tetapi terletak di tengah kota dan memiliki pekerjaan yang mengandalkan kota modern. Hunian yang terletak di kampung biasanya berdiri pada lahan yang relatif kecil dan tanpa peraturan sempadan bangunan.



Gambar: Site di Siwalankerto sebagai tugas Studio Merancang Tematik 2019/2020

Keberadaan kampus merubah keadaan kampung Siwalankerto dengan cukup signifikan; dari yang awalnya persawahan menjadi bangunan, dari perumahan menjadi kos-kosan, atau menjadi fasilitas komersial; dimana kesemuanya untuk memenuhi kebutuhan kehidupan mahasiswa yang tinggal di dekat kampus. Semakin mendekat kearah lokasi kampus, semakin kental perubahan tersebut

dirasakan. Tampilan arsitektur juga menunjukkan perbedaan, semakin mendekat ke kampus, bentuk bangunan dan ruang menjadi lebih modern dibandingkan rumah tinggal penduduk tetap yang cenderung lebih tradisional. Kawasan ini memiliki karakter unik misal kehidupan yang merupakan perpaduan antara warga asli kampung Siwalankerto dan mahasiswa UKP. Di satu sisi, kehidupan warga kampung bersifat kekerabatan yang kental melalui aktivitas sosial di ruang-ruang komunal mereka. Di sisi lain, kehidupan modern mahasiswa dengan kekerabatan yang lebih tertutup.

Pada 2030, diasumsikan bahwa kawasan ini akan dihuni oleh lebih banyak lapisan masyarakat dengan dominasi dua kelompok masyarakat: penduduk tetap dan penduduk temporer. Penduduk tetap adalah warga kampung Siwalankerto sedangkan penduduk temporer adalah mahasiswa dan pendatang lainnya. Percampuran dari berbagai lapisan masyarakat ini terjalin dengan baik untuk menghasilkan produk-produk kolaboratif kreatif yang mengisi ruang-ruang kota. Segregasi spasial sangat kecil, karena masing-masing lapisan masyarakat saling membutuhkan dan memanfaatkan ruang kota bersama.

Sistem perhubungan Surabaya, juga termasuk Kawasan Siwalankerto tahun 2030 telah mampu mengintegrasikan jaringan transportasi publik dari skala kota, skala kawasan hingga skala lingkungan. Melalui ketersediaan transportasi publik yang memadai dan pembatasan ketat pada penggunaan kendaraan pribadi, moda transportasi publik telah menjadi moda mobilisasi utama warga Surabaya, termasuk warga Kawasan Siwalankerto.

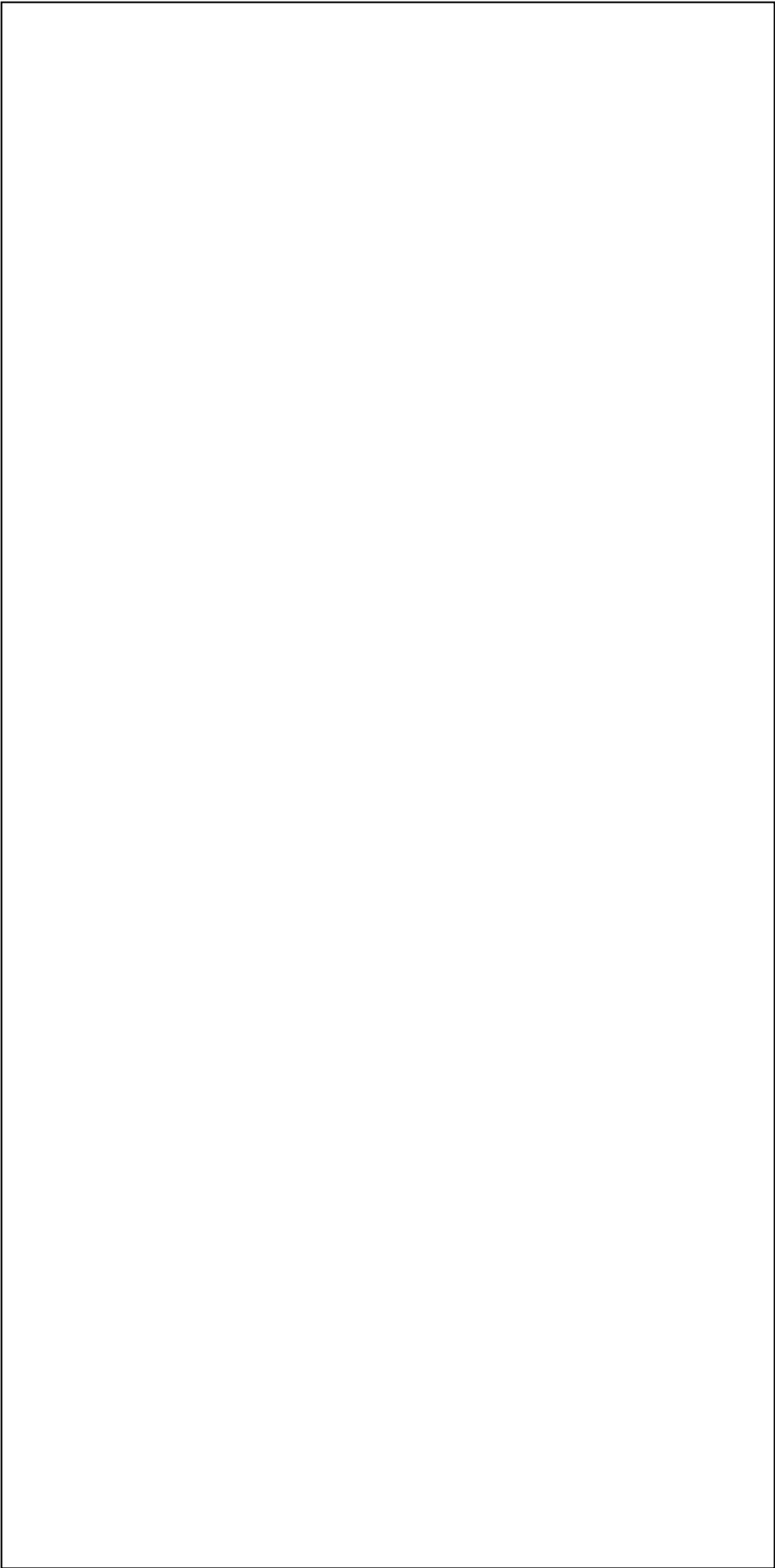
Sistem perencanaan dan pengembangan kawasan di Kawasan Siwalankerto tahun 2030 menggunakan pendekatan sistem blok. Sistem blok berfokus pada peningkatan intensitas kawasan, fungsi campuran yang mendorong kepada vitalitas blok dan sinergi antar blok, pengembangan kualitas lingkungan yang berkelanjutan.

Pembelajaran Studio

Berdasarkan tema diatas, mahasiswa diminta untuk menjadi pelaku visioner yang berperan sebagai perancang kawasan (blok/ super blok) dan arsitek, khususnya bagi kawasan Siwalankerto di tahun 2030. Sebagai pelaku visioner, mahasiswa diminta mengkonsepkan dalam desain kawasan dan arsitektur.

Peserta Studio Tematik 2019/2020 diajak untuk dapat membayangkan dan mendesain suatu keadaan ideal dari kampung Siwalankerto di tahun 2030 secara arsitektural, dengan konsep City 2.0. Metode pembelajaran adalah *problem based learning*, dimana mahasiswa menemukan sendiri masalah yang akan dipecahkan atau yang akan menjadi fokus dari desain kawasan dan bangunannya. Dosen dan tutor membantu memberikan informasi dan cara mengambil keputusan. Mahasiswa sepenuhnya menemukan sendiri konsep, masalah dan jenis fasilitas bangunan yang akan didesain berdasarkan keadaan saat ini untuk memprediksi masa ideal yang akan datang.

Untuk proyek/ tugas desain kawasan mahasiswa akan bekerja didalam kelompok, sedangkan untuk desain arsitektur, mahasiswa mengerjakannya secara individu. Studio ini dibagi dua tahapan, tahap mendesain kawasan (tugas kelompok) dan tahap desain bangunan (tugas individu).



Tipo-Morfologi dalam Memahami Kota

Menurut Moudon (1997), morfologi kota adalah studi tentang kota sebagai habitat manusia¹². Pendekatan ini melakukan analisis evolusi kota dari awal pembentukan hingga transformasi selanjutnya, mengidentifikasi dan menguraikan beragam elemen penyusunnya. Lebih lanjut, pendekatan ini fokus pada aspek tangible sebagai hasil dari faktor-faktor sosial dan ekonomi: mempelajari keluaran dari gagasan-gagasan dan motif yang mendasari bentuk kota. Bangunan, taman, jalan, monumen adalah beberapa elemen utama analisis morfologis. Elemen-elemen tersebut diperlakukan sebagai organisme yang karena aspek fungsinya bertransformasi seiring waktu. Elemen-elemen tersebut berada dalam kondisi interelasi yang dinamis. Kedinamisan kota dan interelasi elemen yang saling bertaut mengarahkan pada istilah morfogenesis perkotaan yang lebih disukai untuk mendefinisikan disiplin ini.

Moudon (2003), mendeskripsikan studi tipomorfologi sebagai salah satu dari sembilan konsentrasi dalam penelitian perancangan kota. Penelitian tipologi dan morfologi menggambarkan tradisi panjang dalam mempelajari kota, bentuk kota dan terutama proses sosioekonomi yang mengarahkan terbentuknya kota. Terminologi studi tipomorfologi pertama kali diajukan oleh Aymonino, seorang arsitek Italia di tahun '60-an menggunakan tipe-tipe bangunan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan bentuk kota dan proses yang memberi bentuk pada urban fabric. Penganut pendekatan ini, tipomorfolog, meyakini bahwa bangunan dan ruang terbuka yang berhubungan dengannya merupakan elemen esensial dari bentuk kota. Langkah pengklasifikasiannya dengan tipe bertujuan untuk menjelaskan karakter fisik suatu kota. *"Typomorphological studies are object oriented. However, the built environment is treated not as a static object but as one constantly changing in the hands of people living in and using it."* (Moudon, 2003: 375)

Menurut Moudon, terminologi morfogenesis – studi mengenai proses yang mengarahkan pada pembentukan dan transformasi lingkungan terbangun – lebih disukai daripada morfologi – studi mengenai bentuk- untuk mendefinisikan karakter penelitian tipomorfologi. Lebih lanjut, pendekatan ini mengakarkan dirinya kepada sejarah, penelusuran masa lalu sangat kuat dan tidak dapat disangkal bersakar pada

¹² Senada dengan ini, menurut Bacon (1974) kota merupakan pencapaian terbesar umat manusia. Bentuk kota selalu merupakan pernyataan dari peradaban umat manusia. Bentuk kota terdeterminasi oleh banyak keputusan yang dibuat oleh orang-orang yang tinggal dan pernah tinggal di dalamnya.

kedinamisan semua lingkungan perkotaan. Pendekatan pada sejarah ini secara langsung dan spesifik berkaitan dengan lingkup profesi desain dan perencanaan.

Dimensi Sejarah dan Budaya dalam Tipomorfologi Kota

Hubungan antara sejarah kota dan artefak fisik kota bersifat bolak-balik. Penelusuran sejarah kota akan menuntun kita pada pemahaman proses yang membentuk sebuah kota. Sebaliknya melalui artefak elemen-elemen kota, kita dapat menelusuri sejarah kota. Pendekatan yang paling komprehensif untuk kajian ini adalah morfologi kota. Pemahaman kita tentang morfologi kota tidak dapat dilepaskan dari wujud fisik kota yang terbentuk utamanya oleh kondisi fisik-lingkungan maupun interaksi sosial-ekonomi masyarakat yang dinamis. Morfologi mempelajari perkembangan bentuk fisik di kawasan perkotaan, yang tidak hanya terkait dengan arsitektur bangunan, namun juga sistem sirkulasi, ruang terbuka, serta prasarana perkotaan (khususnya jalan sebagai pembentuk struktur ruang yang utama). Secara garis besar, wujud fisik kota tersebut merupakan manifestasi visual dan parsial yang dihasilkan dari interaksi komponen-komponen penting pembentuknya yang saling mempengaruhi satu sama lainnya (Alain, 2004 dalam Widodo, 2004).

Artikulasi fisik dari kota dan arsitekturnya merupakan refleksi dari 'jiwa jaman' yang terdiri dari aspek sosio-politik-budaya dari masyarakatnya yang berkembang seiring waktu. Terkait dengan waktu, menurut Widodo (2004) jaringan perkotaan dari sebuah kota dapat dianalogikan sebagai tumpukan dari jaringan (*tissue*) yang terdiri dari lapisan (*layer*) yang berbeda dari periode waktu yang berbeda-beda. Lapisan arsitektur dalam tiap periode sejarah, menurut Widodo (2004) setidaknya terdiri dari tiga lapisan utama:

1. Lapisan morfologis (fisik, formal)
2. Lapisan sosiologis (aktivitas, fungsional, antropometri)
3. Lapisan filosofis (simbolis, mitologis)

Bentuk fisik dan tata ruang kota adalah produk dari penduduknya dan manifestasi dari budaya mereka dari waktu ke waktu. Lapisan multi dimensi tersebut akan membantu kita dalam pemahaman konsep tata ruang kota pada satu periode tertentu. Oleh karena itu, untuk mendapatkan pemahaman yang holistik tentang sejarah dan morfologi kota, pendekatan yang dilakukan harus bersifat sinkronis (antar lapisan yang berbeda) dan diakronis (antar periode sejarah). Berkaitan dengan

sumber kajian morfologi kota yang berasal dari berbagai multidisiplin seperti antropologi, arkeologi, sosiologi, ekonomi, geografi, dan sejarah. Widodo (2004) menyarankan pendekatan hermeneutik sebagai pendekatan yang berkarakter kolaboratif dan interdisipliner.

Mengacu kepada Rossi (1982), sebuah kota adalah kumpulan artefak urban, sebuah kumpulan karya seni yang dibangun melalui periode waktu dan berakar pada budaya menghuni dan membangun, dan sebagai manifestasi dari kehidupan sosial. Kota mengekspresikan hubungan antara individu pembangun atau penghuni dengan komunitas. Kota bertumbuh merealisasikan hubungan tersebut. Beberapa konsep asli tetap bertahan karena durabilitas material memungkinkan penelusuran pada kondisi-kondisi awal dan perubahannya. Dapat dikatakan kota merupakan sebuah arsip yang kaya akan sejarah permukiman yang kompleks.

Kota menurut Bacon (1974) merupakan pencapaian terbesar umat manusia. Bentuk kota selalu merupakan pernyataan dari peradaban umat manusia. Bentuk kota terdeterminasi oleh banyak keputusan yang dibuat oleh orang-orang yang tinggal dan pernah tinggal di dalamnya. Senada dengan pemikiran Bacon, Kostof (1991) meyakini bahwa bentuk kota merupakan perwujudan makna, makna pada akhirnya berujung pada sejarah, dalam konteks budaya. Pemahaman yang menyeluruh mengenai budaya, mengenai struktur masyarakat dalam berbagai periode sejarah di bagian dunia yang berbeda, semakin baik kita mampu membaca lingkungan terbangun mereka.

Secara umum memahami ruang kota sebagai akumulasi proses tidak dapat dilepaskan dari memahami preseden historis. Hampir semua teks klasik perancangan kota menempatkan studi preseden historis di bagian awal deskripsi mereka, bahkan sebagian mewarnai seluruh proses deskripsi, antara lain: Spreiregen (1965); Bacon (1974); Lynch (1981); Kostof (1991); Kostof (1992); Krier (1979). Banyak sejarawan memilih melihat kota bukan sebagai suatu serial waktu, tapi sebagai serial bentuk. Sejarah suatu kota oleh karenanya dapat diteliti dalam hal bagaimana dan kapan variasi tipologi suatu bentuk muncul, apakah tipologi spesifik selalu mengindikasikan fungsi yang sama, atau apakah bentuk yang sama tetapi fungsinya berubah seiring waktu (Moholy-Nagy, 1968; Kostof, 1991; Kostof, 1992; Hall, 1998 dalam Cuthbert, 2006).

Pendekatan tipomorfologi secara umum merupakan reaksi terhadap Gerakan Modern yang anti-historis. Tipolog melihat fakta sejarah sebagai tempat menghimpun

pengetahuan mengenai preseden bentuk dan ruang di masa lalu (Panerai dkk., 2004). Lebih lanjut ditegaskan Moneo (1978) pendekatan tipolog mencoba mengembalikan gagasan lama arsitektur melalui pencarian preseden yang berhasil di masa lalu. Menurut Cuthbert (2006), hingga abad ke-20 kota-kota Eropa telah menemukan tipe elemen yang telah teruji, meliputi 'quarter', 'urban block', dan tipe spesifik lain seperti 'streets', 'avenues', 'arcades' dan 'colonnades', akan tetapi peralihan paradigma ke gerakan modern telah merusak tipe-tipe tersebut dengan menghadirkan bentuk-bentuk baru yang ahistoris.

Carmona (2003) mengkritik pendekatan morfologis yang cenderung mendasarkan diri pada studi bentuk kota dibanding pada studi ekonomi, sosial atau fungsi. Resep untuk satu bentuk tertentu dapat mengarah pada deterministik lingkungan. Sementara penerapan tipe dan pola tertentu di konteks budaya, iklim dan sosial yang berbeda juga mengundang perdebatan. Sementara itu Cuthbert (2006) juga menegaskan bahwa konteks sejarah dan budaya merupakan faktor pembeda. Merujuk pada polarisasi paradigma Barat dan Timur, Cuthbert berargumen bahwa paradigma pembangunan di kota-kota Barat berbeda dengan kota-kota Timur. Revolusi industri abad ke-18-19 di dunia Barat melahirkan basis ekonomi untuk imperialisme kapitalis dan proses urbanisasi yang mengikutinya. Ekspansionisme dan penguasaan kolonial di Asia di awal abad ke-20 telah melahirkan perang dunia imperialis di tahun 1914-1918. Disebutkan Cuthbert, kolonialisasi yang menonjol masa itu adalah Inggris di India, Malaysia dan Cina, Perancis di Vietnam, Laos dan Kamboja, Belanda di Indonesia dan Jepang di Cina. Sementara sistem Barat bertumpu pada surplus industri yang besar, praktik imperialis dan kolonisasi, Asia yang pada dasarnya adalah masyarakat agraris berada pada muara proses diarahkan bangsa Barat sebagai tempat mengumpulkan bahan mentah dan pasar produksinya. Berdasar perbedaan sejarah perkembangannya, maka tidak bisa menyamakan bentuk kota -yang merupakan proses- berlaku umum di Timur dan Barat.

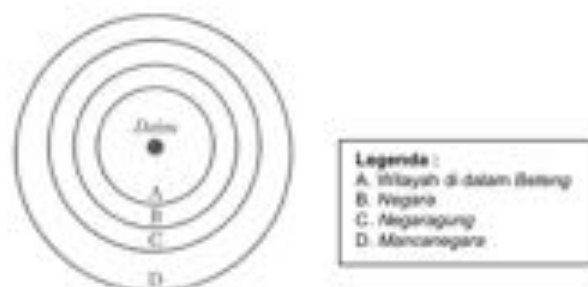
Konsep Kota Tradisional Jawa: Kosmologi dan Kosmografi

Pengertian kota dalam konteks prakolonial Jawa dengan kota pertengahan Eropa memiliki beberapa kesamaan sekaligus perbedaan. Pada literatur Jawa, kata kuta yang berasal dari bahasa Sanskerta berarti benteng, wilayah yang diperkuat atau memiliki kekuatan (Gill, 1995). Hal ini ditegaskan oleh Wiryomartono (1995), kuta secara harafiah berarti daerah permukiman yang dilindungi dinding yang

dibangun berbentuk pasagi. Dalam hal ini terdapat persamaan antara pengertian kota prakolonial Jawa dengan kota abad pertengahan Eropa. Anderson (1983 dalam Damayanti & Handinoto, 2005), memberikan gambaran tentang kota-kota Jawa pada masa prakolonial seperti nyala bola lampu di malam hari. Makin terang cahaya lampu, makin banyak binatang malam yang mengelilinginya. Makin kuat seorang penguasa pada sebuah kota, maka makin besar kotanya. Kota Jawa pada jaman prakolonial pada hakekatnya tidak mempunyai batas administratif yang tetap, tergantung kepada seberapa besar kekuasaan sebuah pusat membuat lingkaran pengaruh. Seorang penguasa biasanya berkedudukan di ibukota kerajaan atau kabupaten. Kota Jawa pada jaman prakolonial pada dasarnya menganut pola kota *mandala*, sebagai lanjutan dari kebiasaan kota-kota pada jaman Hindu Jawa. Pusat (inti) kota, berupa istana penguasa (keraton atau kabupaten) dengan alun-alun dan bangunan penting lain di sekitarnya. Pendapat Santoso (2008) memperjelas Anderson: penekanan konsep penataan ruang Jawa pada periode prakolonial adalah pada struktur hubungan antara elemen pembentuk ruang, bukan kepada batas teritorial fisik. Dapat disimpulkan bahwa kota-kota Jawa prakolonial lebih bisa dilihat dari bentuk struktur dalam, sedangkan kota-kota pertengahan Eropa dilihat dari bentuk wujud luar.

Konsep tata ruang Jawa pada periode pra kolonial mengacu pada prinsip *mikrokosmos dualtis* dan *mikrokosmos hierarkis* (Santoso, 2008). Kedua konsep ini mengacu pada prinsip bahwa raja adalah pusat dunia (*mikrokosmos hierarkis*) dan raja sebagai pengatur keseimbangan alam semesta (*mikrokosmos dualtis*). Penerapan *mikrokosmos hierarkis* adalah pada penetapan wilayah-wilayah yang masuk kepada wilayah pusat (keraton - *negaragung*) hingga wilayah terluar (*mancanegara*). Soemardjan (1962 dalam Santoso, 2008) menggambarkan bahwa konsep kota dan negara dalam tata ruang Jawa-Mataram berbentuk suatu sistem lingkaran dengan empat radius berbeda yang disusun secara hierarkis. Pusat lingkaran terdalam adalah wilayah paling sakral dari kota/negara, semakin keluar dari lingkaran pusat maka tingkat kesakralan bergerak ke arah profan. Pusat dari sistem lingkaran tersebut adalah sultan yang memerintah dengan kesaktian yang dimilikinya. Padanan sultan dalam sistem keruangan adalah keraton dengan wilayah yang dikelilingi benteng. Sementara itu konsep negara sendiri adalah sebuah wilayah di luar benteng dengan komponen seperti alun-alun, masjid agung, dan gedung pemerintahan penting. Lingkaran terluar dari konsep tata ruang ini adalah

mancanegara, yang merupakan wilayah-wilayah otonom, tetapi tunduk dan mengakui kedaulatan sultan. Pada umumnya wilayah keraton tidak berubah secara fisik kecuali terjadi suksesi, untuk wilayah negaragung dan mancanegara bersifat dinamis tergantung pada besar kekuasaan raja pada periode tertentu.



Gambar 1. Skema mikrokosmos hierarkis kota tradisional Jawa
Sumber: Santoso, 2008

Konsep mikrokosmos dualistis cenderung lebih mudah dipahami karena terlihat dalam wujud fisik. Penerapan prinsip mikrokosmos-dualistis bertujuan untuk menghadirkan keseimbangan dua elemen yang berlawanan dalam semesta: dunia atas-dunia bawah, pria-wanita, sakral-profan. Santoso (2008) mengangkat kembali kajian van Osserbruggen di 1917 tentang konsep mancapat di Pulau Jawa sebagai dialog dengan konsep mikrokosmos dualistis. Konsep mancapat sendiri secara filosofis merupakan titik tengah yang berkoordinasi dengan empat penjuru yang mengelilinginya. Pada wujud fisik, persekutuan sebuah desa dengan empat desa lain di sekelilingnya adalah wujud konsep mancapat. Konsep ini dikaitkan juga dengan perempatan sakral yang dihipotesiskan Pigeaud (1962 dalam Santoso, 2008) pada saat merekonstruksi pusat kota Majapahit. Perempatan suci ini merupakan titik temu dari dua sumbu tegak lurus yang menjadi sumbu pencerminan dari elemen-elemen kembar yang mencerminkan keseimbangan dualistis di pusat kota Majapahit. Pada kota-kota Jawa setelah Majapahit, wujud perempatan sakral ini pada umumnya merupakan alun-alun kota yang menjadi titik pertemuan empat jalan utama dari luar kota. Baik Wiryomartono (1995) maupun Handinoto (2010) berpendapat sama bahwa pada kota-kota Jawa pasca Majapahit sumbu-sumbu yang terbentuk di pusat kota ini merupakan penghubung sekaligus pemisah antara ruang sakral (istana, kota, keraton) dan ruang profan (pasar, wilayah luar kota).

Prinsip Kota Kolonial di Jawa

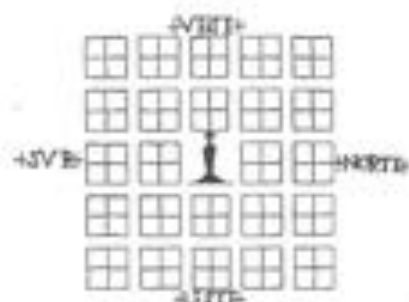
Pengaruh kolonial Eropa pada bentuk perkotaan di Jawa berlangsung pada periode yang panjang selama tiga abad. Proses tersebut diawali dengan didirikannya pos-pos dagang Belanda di awal tahun 1600 berupa kompleks hunian para pedagang Belanda dengan bangunan-bangunan fungsional (Gill, 1995). Seiring waktu pos dagang tersebut berkembang menjadi benteng pertahanan, hingga meluas dan menjadi kota benteng. Pola administrasi ekonomi dan kekuasaan merupakan penentu dari struktur kota di Jawa pada saat itu. Hingga akhir abad ke-18 pola administrasi ekonomi dan kekuasaan di kota-kota Jawa bersifat parsial dan berlaku setempat¹³. Awal abad ke-19 dapat dikatakan merupakan awal dari penerapan prinsip kolonial dalam perencanaan kota di Jawa. Kebijakan Daendels dalam sistem administrasi pemerintahan dan kebijakan untuk membangun Jalan Raya Pos memperlihatkan visinya untuk menyatukan Jawa ke dalam satu sistem administrasi. Kondisi ini juga terlaksana berkat rintisan VOC dalam penetrasi kekuasaan di Jawa sejak didirikannya pos dagang pertama mereka di Batavia awal abad ke-17 hingga akhir abad ke-19, bisa dikatakan hampir seluruh wilayah Jawa telah mengakui kedaulatan koloni Belanda.

Prinsip perencanaan kolonial pertama di Jawa bisa ditelusuri di Batavia, sebuah kota yang dikembangkan dari pos dagang hingga menjadi kota pertama sekaligus terbesar yang dibangun Belanda di luar negerinya (Gill, 1995). Prinsip perencanaan kota koloni Eropa yang paling detail dapat kita lihat pada dokumen *Law of the Indies* di tahun 1573. Dokumen ini menjadi patokan kolonialis Spanyol dan Portugal dalam membentuk struktur kota-kota koloninya (Nuttall, 1921, 1922 dalam Broadbent, 1990: 42-45). Beberapa aturan yang membahas mengenai penempatan elemen-elemen utama kota antara lain menyebutkan: Penempatan plaza utama sebagai titik awal kota (Ordinance 112 dalam Kostof, 1992:124); Gereja utama sebagai bangunan sentral sebagai bagian penyebaran agama di wilayah koloni ditempatkan di plaza utama; Penempatan bangunan-bangunan publik seperti royal council, balai kota, gudang senjata, rumah sakit, rumah pedagang diletakkan di sekitar plaza utama tanpa mengurangi keutamaan gereja. Wujud paling dominan dari prinsip ini adalah penggunaan pola grid dan pembagian blok-blok kapling dalam

¹³ Lihat penjelasan Orib (2010) mengenai pembagian administrasi di Jawa dari abad ke-17 hingga ke-20.

ukuran yang setara "...if the town grows, it can always spread in the same manner..."(Ordinance 110 dalam Broadbent, 1990: 45)

Penerapan *Law of the Indies* oleh koloni Belanda masih diragukan, terutama karena fakta perbedaan orientasi kolonialisasi¹⁴. Misi kolonialisme Spanyol lebih kepada misi memberadatkan tanah koloni, sementara Belanda lebih kepada misi dagang. Broadbent menegaskan dengan mengambil contoh New York, pola grid *Law of Indies* dipakai Belanda –kemudian dilanjutkan Inggris– tetapi perkembangannya pos perdagangan itu berkembang menjadi kota dagang (Broadbent, 1990).



Gambar 2. Skema *Law of Indies* di Mendoza, Argentina
Sumber: Broadbent, 1990

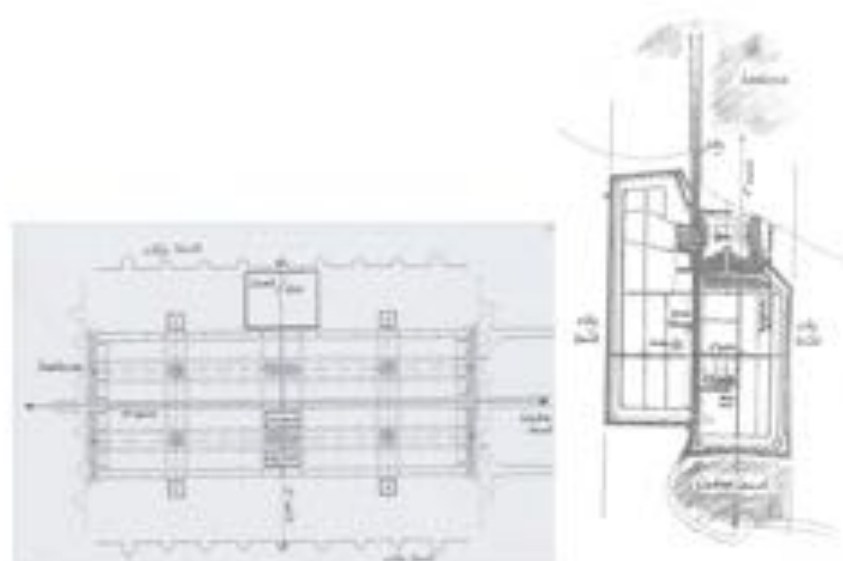
Prinsip perencanaan kota yang lebih mendekati dengan konteks koloni Jawa adalah catatan mengenai konsep *ideal city scheme* (skema kota ideal) dari Simon Stevin (1548-1620), seorang *quartermaster-general* pada masa Prince Maurice dari Nassau. Stevin mengeluarkan konsep-konsep kota ideal termasuk antara lain parameter dan elemen-elemen utama kota¹⁵. Beberapa kajian morfologi kota merferensikan model benteng (*sterckenbouwing*) dan konsep kota ideal Stevin sebagai dasar perancangan benteng VOC dan kota benteng di periode awal kolonial¹⁶. Mengenai bentuk kota, Stevin menulis:

"The four-sided rectangle on a fl at level piece of ground is in my opinion the most convenient shape for towns, in order that they may contain suitable rectangular blocks, such as plots, houses, gardens, markets and squares, which do not fit in another shape; because pentagonal and polygonal towns, although they can be drawn in a circle, with a well-ordered market in the centre and streets from there to the bastions, all with a likesided form, yet many

¹⁴ Kebijakan Belanda dengan jelas membatasi percampuran elemen-elemen kebudayaan Eropa dan Jawa dengan motivasi tertentu, Lombard (2000: 94).

¹⁵ Riset oleh van den Heuvel (2005) cukup lengkap membahas peninggalan Simon Stevin di bidang Arsitektur, Perencanaan Kota dan Sipil: *'De Huysbou' A reconstruction of an unfinished treatise on architecture, town planning and civil engineering by Simon Stevin*.

¹⁶ Antara lain kajian Karanda (2010) tentang Profil Kawasan Cagar Budaya Surabaya.



Gambar 4. Rencana kota Stevin (kiri) dan superimpose prinsip strukturnya di rencana Batavia (kanan)

Sumber: Analisis Oers, 2000

Khusus mengenai elemen sumbu, dijelaskan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Sungai utama membentuk sumbu utama dan memiliki makna kontinuitas.
2. Akses pada permukiman adalah pada kedua sisi pendek kota: pintu masuk dan dermaga pelabuhan dalam berada.
3. Perluasan kota diarahkan pada sisi pendek permukiman.
4. Paralel dengan sumbu utama, dibuatlah sumbu sekunder. Tegak lurus terhadap sumbu sekunder adalah sumbu sekunder yang memiliki ujung-ujungnya pada benteng, berlawanan terhadap sisi tertutup permukiman. Sumbu ini memiliki makna diskontinuitas.
5. Sumbu sekunder ini menghubungkan fungsi-fungsi terpenting: sosial, publik (gereja), taman dan pemerintahan.

Penerapan skema Stevin tampaknya berulang di kota-kota yang dikembangkan VOC lebih kemudian seperti Semarang dan Surabaya di akhir abad ke-17. Pada perkembangan selanjutnya sejak paruh kedua abad ke-18 pola kota benteng sebagaimana ditemukan di Batavia, Semarang, Surabaya mulai ditinggalkan. Handinoto (2010: 226-230, 430-431) menggambarkan bahwa dari tipologi kota pada periode awal abad ke-18 sampai akhir abad ke-19 terdapat dua

karakter berbeda, yaitu kota Hindia Belanda lama dan kota Hindia Belanda baru. Pola kota Hindia Belanda lama terbentuk lebih awal, memiliki dua pusat kota, yaitu pusat kota pribumi dengan elemen utama alun-alun dan kabupaten dan pusat kota kolonial dengan elemen utama gedung residen atau asisten residen. Sementara pola kota Hindia Belanda baru terbentuk lebih kemudian dengan satu pusat kota yang dicirikan bergabungnya pusat pemerintahan pribumi dan kolonial dalam satu lokasi, yaitu di alun-alun¹⁷.

Pola kota yang kemudian terbentuk pasca Undang-Undang Desentralisasi di awal abad ke-20 adalah terbentuknya pusat kota baru yang berusaha tampil modern dan melepaskan diri dari citra tradisional Jawa. Elemen baru berupa kantor kotamadya berikut taman besar dibangun di lokasi yang berjauhan dengan pusat kota lama. Handinoto (2010) menjelaskan salah satu latar belakang pembangunan kota baru ini adalah keinginan untuk lebih memperlihatkan eksistensi kekuasaan pemerintah kolonial di tanah jajahan¹⁸. Paradoks dengan pendapat Handinoto mengenai konsep pembangunan kota baru, pada skala bangunan justru muncul langgam arsitektur yang berusaha menggali kekayaan budaya lokal Hindia Belanda. Pada masa ini arsitektur bangunan penting di Jawa sudah dirancang oleh arsitek-arsitek profesional berpendidikan dari Eropa. Diantara para arsitek tersebut muncul gagasan untuk menghadirkan konsep arsitektur yang benar-benar lahir dan spesifik Hindia Belanda. Usaha-usaha Karsten, Pont dan Schumacher merupakan usaha menghadirkan arsitektur yang otentik Hindia Belanda yang selanjutnya disebut langgam Indis. Demikian juga untuk konsep perkotaan, yang kemudian didominasi oleh karya Karsten. Disertasi Roosmalen (2008) memperlihatkan bahwa konsep-konsep perencanaan kota Karsten diwarnai keinginannya untuk tanggap pada kondisi iklim tropis dan sifat sosialnya yang membongkar aturan bertempat tinggal berdasar etnis, digantikan dengan pengaturan berdasar posisi ekonomi.

Kota Modern Jawa

Dalam tahap perwujudan,

¹⁷ Disertasi Gil (1995) mengajukan teori bahwa struktur kota Jawa sangat dipengaruhi sistem administrasi pemerintahan yang berlaku, perubahan pada sistem tersebut mempengaruhi pula struktur kota yang terbentuk.

¹⁸ Desentralisasi muncul karena urbanisasi yang pesat di awal abad ke-20, populasi penduduk kota yang padat menimbulkan kesadaran bahwa kota perlu pengurus lokal dan tidak tergantung pada Pemerintah Pusat Batavia. Perlu dicatat sebelum itu, faktor liberalisasi di Negeri Belanda, dibukanya Terusan Suez merupakan faktor global yang mempengaruhi pertumbuhan pesat ekonomi kota-kota Jawa.

Lapisan Pembentuk: Morfologis, Sosiologis, Filosofis

Ruang kota sendiri merupakan kolase dari elemen-elemen pembentuknya, baik berupa bangunan, ruang terbuka, hingga lanskap alami (Rowe dan Koetter, 1978). Wujud fisik kolase tersebut dipengaruhi kondisi geografis maupun ekonomi wilayah yang menjadi penekanan pada skala makro, sementara unsur-unsur budaya memainkan peran pada skala mikro. Meminjam kacamata Widodo (2004) dalam melihat arsitektur kota, selain pemahaman antar skala dan waktu, terdapat tiga lapisan utama sebagai penyusun kolase ruang kota: morfologis (fisik, formal), sosiologis (aktivitas, fungsional, antropometris), filosofis (makna, simbolik, mitologis).



Gambar 5. Lapisan-lapisan dalam kolase ruang pusat kota yang dipengaruhi dimensi waktu dan skala ruang.

Sumber: Modifikasi dari Widodo, 2004

Lapisan Morfologis

Secara morfologis, Kostof (1991) mengilustrasikan awal pembentukan kota pada tiga proses:

1. Permukiman-permukiman mandiri yang kemudian bergabung menjadi sebuah kota.
2. Perkembangan permukiman yang tumbuh –karena daya tarik kesejahteraan- di sekitar istana, kuil, atau hunian benteng.
3. Tataatan pusat administrasi baru yang dimunculkan menggantikan embrio permukiman organik yang ada.

Pada kasus Jawa, pada masa pra kolonial tatanan kota-kota agraris di pedalaman memang menunjukkan adanya perkembangan permukiman yang muncul dari surplus pertanian, berikut adanya tatanan fisik administrasi penguasa berupa istana, tempat ibadah dan alun-alun. Penjelasan secara empiris mengenai mana

yang lebih dulu antara tatanan administrasi atau embrio permukiman sulit ditemukan karena terbatasnya artefak fisik dari kota-kota pedalaman Jawa pra kolonial. Meskipun demikian dapat ditelusuri secara historis bahwa surplus pertanian kota-kota pedalaman sangat dipengaruhi oleh sistem pengairan yang baik, dengan demikian kedekatan lokasi dengan sumber air atau sungai merupakan prasyarat. Kota-kota pantai di Jawa pada awalnya cenderung tumbuh pada muara-muara sungai besar yang membawa hasil pertanian dari pedalaman. Pada era perdagangan internasional, kota-kota berkembang pada wilayah yang secara geografis dan geologis memungkinkan hadirnya pelabuhan-pelabuhan alami, saat ini tatanan pelabuhan dan pasar merupakan prasyarat ekonomi kota.

Pada skala meso dan mikro, tatanan fisik ruang kota Jawa pra kolonial ditandai dengan selalu hadirnya elemen-elemen keraton, alun-alun dan pusat spiritual dan pasar. Letak elemen pasar ada pendapat yang menekankan keterpisahannya dari tatanan tiga elemen sebelumnya (Wirjomartono, 1995), ada pula yang menggambarkan peran sentralnya di kota-kota pantai Jawa sehingga letaknya menjadi satu dengan elemen alun-alun. (Widodo, 2004; Santoso, 2008). Tampaknya penjelasan Nas (1986) yang membedakan karakter kota-kota Indonesia secara geografis cukup memuaskan pada kasus ini. Pada periode kolonial, variasi elemen-elemen ruang pusat kota bertambah dengan elemen-elemen benteng, taman, balakota, kantor dan stasiun. Tatanan elemen-elemen tersebut berbeda-beda antara lokasi geografis maupun antara masa perkembangan kota.

Lapisan Sosiologis

Kostof (1992) mengulas peran *Law of Indies* sebagai prinsip yang dipergunakan Spanyol dalam pendirian kota-kota koloninya di abad ke-16 yang secara umum mensyaratkan konsentrasi kegiatan pusat administrasi-kekuasaan dan pusat kegiatan spiritual di pusat kota. Sementara itu, prinsip kota ideal Stevin (abad ke-16) yang dipergunakan di kota-kota koloni Belanda tampaknya menggabungkan kegiatan ekonomi kedalam pusat administrasi dan spiritual. Konsep pemisahan atau penggabungan fungsi politik-spiritual dengan fungsi ekonomi di pusat kota rupanya selalu muncul sebagai variasi dalam perkembangan perkotaan dari masa ke masa. Nas (1986) membedakan karakter kota-kota pantai yang cenderung heterogen, kosmopolitan dan tumbuh dari fungsi perdagangan. Sementara kota-kota pedalaman

yang tumbuh dari surplus agraris, menekankan pada kesakralan budaya dan tradisi sehingga sering disebut sebagai pusat budaya dan spiritual.

Terkait kegiatan utama yang berlangsung di ruang kota di Jawa pra kolonial, tekanan banyak peneliti ada pada tatanan alun-alun dimana kegiatan ritual dan kenegaraan mengambil tempat. Wiryomartono (1995) menjelaskan bahwa kegiatan spiritual dan upacara kenegaraan yang terpisah dengan kegiatan ekonomi sebagaimana terjadi di Majapahit merupakan pemisahan antara yang sakral dengan yang profan, sebagaimana umum diterapkan di kota-kota kerajaan pedalaman. Pemisahan kegiatan sakral dan profan pada kota pedalaman tampaknya tidak tegas dilakukan pada kota-kota pantai meskipun tatanan elemen ruang kota nya sama-sama memiliki alun-alun, keraton dan bangunan spiritual. Analisis Gill (1995) ataupun Widodo (2004) mengenai Banten di abad ke-15-16 –yang dilakukan terpisah-menggambarkan letak pasar-pasar utama kota yang dekat dengan alun-alun, bahkan salah satunya menempati alun-alun kota. Kajian Hartono dan Handinoto (2005) mengenai alun-alun kota Tuban juga menggambarkan bergabungnya kegiatan ekonomi dengan kegiatan pemerintahan dan ritual keagamaan di alun-alun Tuban di abad ke-15-17.



Gambar 6. Senenan di Alun-alun Tuban tahun 1599
Sumber: Reid, 2011

Hadinya kegiatan perekonomian di pusat kota di Jawa lebih banyak ditemukan pada periode kolonial yang diawali dengan perkembangan kota Batavia di awal abad 17. Embrio-embrio kota koloni di pesisir berkembang dari tipologi pos dagang menjadi kota benteng dan dewasa menjadi kota dagang. Kegiatan ekonomi pada kota-kota koloni yang telah berkembang tidak lagi berupa ekonomi tradisional yang bersifat mikro, akan tetapi berupa ekonomi makro terkait kegiatan ekspor-impor

komoditas dan perbankan. Pelayanan jasa masyarakat modern seperti asuransi dan telekomunikasi juga mewarnai kegiatan ekonomi kota-kota koloni yang telah berkembang. Keseluruhan kegiatan ekonomi modern secara bertahap mengambil tempat di ruang kota Jawa¹⁹.

Lapisan Filosofis

Rasmussen (1951) mengulas mengenai bahwa tipologi kota kastil Eropa abad pertengahan sedikit banyak mengandung aspek simbolik. Penguasa kastil merupakan pelindung kota sehingga sentralitas kastil di pusat kota merupakan penguat eksistensinya. Selain kastil, gereja juga merupakan elemen di pusat kota yang menurut Rasmussen hadir sebagai simbol pengharapan rakyat kebanyakan, akan janji kehidupan di akhirat yang lebih indah dari kehidupan nyata. Setelah memasuki periode *Renaissance*, prinsip kota ideal seperti *Palma Nouva* merebak di Eropa. Prinsip ini muncul seiring dengan keinginan untuk membentuk kota yang merdeka dan setara bagi seluruh masyarakatnya, terlindung dari ancaman dari luar, mengacu pada konsep republik kota-negara Yunani masa klasik.



Gambar 7. Konsep kota ideal Palma Nouva, 1593
Sumber: Rasmussen, 1959

Jika pendekatan konsep kota Barat lebih mengacu pada aspek fungsional, maka kota-kota di timur lebih banyak menekankan pada aspek simboliknya. Pada

¹⁹ Mengenai perkembangan ekonomi di Jawa pada periode kolonial lebih lanjut dibahas oleh Alexander Clever (2014) dalam *Dutch Commerce and Chinese Merchants in Java*.

konteks pemahaman spasial di Jawa, lingkungan alami merupakan wilayah tak terbatas, liar, profan dan tidak teratur. Pada saat sebuah wilayah yang akan dikembangkan menjadi permukiman, maka penentuan batas antara sakral-profan, terbuka – tertutup sangat diperlukan. Pada kasus Majapahit, keberadaan pusat dan batas-pinggiran tidak tegas dinyatakan dengan tembok keliling (Santoso, 2008). Baru pada kota-kota kerajaan agraris pedalaman berkembang keberadaan tembok keliling keraton menjadi umum. Meskipun demikian batas fisik bagi orang Jawa menurut Anderson (1972, dalam Wiryomartono, 1995) tidak pernah dilihat sebagai pembatas administrasi wilayah. Pusat-pusat kekuasaan menyebarkan pamornya ke seluruh bagian di muka bumi sehingga kota yang besar adalah kota yang memiliki pamor kekuasaan yang besar.



Gambar 8. Prinsip mikrokosmos dualistik (kiri) dan hierarkis (kanan).
 Sumber: Diolah dari rekonstruksi Port atas Majapahit (dalam Gili, 1995) dan penjelasan Santoso (2008) atas konsep spasial kota Mataram Islam.

Signifikansi keberadaan dan penentuan pusat dari kota-negara Jawa pada periode itu merupakan wewenang dari penguasa wilayah. Tatanan alun-alun, tempat ibadah dan keraton pada masa itu merupakan penanda bersatunya kekuatan politik

dan spiritual di tangan penguasa kota. Ritual-ritual besar keraton Mataram pada umumnya merupakan prosesi yang menyatukan keraton, dengan masjid agung, dengan raja sebagai penguasa politik dan spiritual. Santoso (2008) memaparkan prinsip filsafat untuk struktur kota Jawa: mikrokosmos-dualistik dan mikrokosmos hierarkis. Penerapan prinsip tersebut berangkat dari pemahaman bahwa kesejahteraan dalam dunia manusia hadir dari keharmonisan mikrokosmos (dunia manusia) dengan makrokosmos (alam semesta), salah satunya dengan penataan komposisi pusat kota. Prinsip mikrokosmos dualistik melahirkan pembedaan ruang kota, antara yang sakral dengan profan, antara bumi dengan langit, dunia makro dan dunia mikro. Pemaknaan sumbu atau aksis pemanah, bukan untuk membagi, akan tetapi justru sebagai pengingat umat manusia untuk selalu mengusahakan keseimbangan antara dua dunia tersebut. Prinsip mikrokosmos hierarkis menekankan pada perbedaan secara gradual penyucian area sakral dari area profan. Raja sebagai penguasa tertinggi dunia manusia menempati ruang paling sakral di kota, yaitu pusat kota. Ruang pusat kota menjadi tempat dimana berlangsung kegiatan-kegiatan spiritual dan kenegaraan yang kesemuanya dimaknai sebagai kegiatan penyelarasan antara kehidupan duniawi dengan spiritual.

Urgensi Perancangan Kota yang Kontekstual

Kota-kota Eropa dan Amerika memasuki babak baru berupa kota modern yang hidup dari kemajuan teknologi setelah mengalami urbanisasi pesat pasca revolusi industri abad ke-19. Sepanjang abad ke-20 merupakan proses panjang pendewasaan kota-kota modern hingga menemukan bentuknya yang kompleks sekarang ini. Konsep kolase Rowe dan Koetter (1978) -bahwa kota merupakan kolase dari lingkungan, tempat dan tautan yang tumpang tindih- menggambarkan perlunya sebuah disiplin yang dapat menjawab bagaimana elemen-elemen perkotaan seharusnya dirancang dan ditata. Disiplin perancangan kota menurut Lang (2005) hadir di Eropa dan Amerika sejak pertengahan abad ke-20 untuk menjembatani pendekatan dari arsitektur, arsitektur lanskap, perencanaan kota dan teknik sipil yang jika dipergunakan secara parsial tidak akan menjawab pertanyaan Rowe dan Koetter dengan memuaskan.

Menurut Wibisono (2010), istilah *Urban Design* sebagai disiplin keilmuan pertama kali dipergunakan tahun 1956 oleh Harvard University di Amerika Serikat,

pada saat diadakan serangkaian konferensi bertajuk *Urban Design Conferences*²⁰. Hasil rangkaian konferensi ini adalah landasan program pendidikan bidang perancangan kota, dengan pengaruh besar literatur Jane Jacobs, Kevin Lynch, Gordon Cullen dan Christopher Alexander.

Disiplin perancangan kota masuk ke dunia akademis dan praktik di Indonesia pada pertengahan 80-an melalui akademisi Indonesia yang pulang dari studi lanjut di Amerika dan Eropa. Meskipun disiplin perancangan kota telah mengendap dan berkembang lama di Indonesia sejak dekade '80-an, hingga kini masih bermunculan ketidakpuasan banyak pihak atas keberhasilan disiplin ini mengangkat kualitas ruang kota Indonesia. Wibisono (2010) mencatat beberapa isu pokok perancangan kota di Indonesia:

1. Ketidakserasian tata atur elemen kota asli dengan elemen baru, pemusnahan elemen yang bernilai historis digantikan dengan elemen baru yang belum tentu sesuai dengan nilai budaya lokal.
2. Kualitas visual perkotaan yang semakin meninggalkan karakter khas dan ideal.
3. Kritisnya kondisi ekologi dan morfologi perkotaan. Wilayah terbangun semakin luas, sementara sistem penanganan lingkungan yang komprehensif dan berkesinambungan belum dikembangkan.
4. Konflik kepentingan sosial-ekonomi dan sosial-budaya yang dipengaruhi tekanan ekonomi dan politik sehingga ruang kota semakin terkomersialisasi.

Isu konflik kepentingan dan komersialisasi ruang kota seringkali menyebabkan pendekatan-pendekatan yang diambil pemangku kepentingan menggunakan pendekatan yang bersifat manajerial yang cenderung melihat kota sebagai proses dua dimensional. Disiplin perancangan kota seringkali masih berada di bawah bayang-bayang studi perkotaan dengan basis pendekatan ekonomi atau sosial yang fokus pada kota sebagai proses²¹. Pada skala bangunan, para arsitek, seringkali tidak menyentuh kontekstualitas kawasan dalam produk perancangannya.

²⁰ Pasca kegagalan Gerakan Modern di dunia Barat yang menciptakan ruang kota yang abai terhadap parameter sosial budaya masyarakat (Jacobs, 1961), dan ruang-ruang kota yang negatif (Trancik, 1986), sebagian besar isu-isu perancangan kota bergeser kepada pentingnya aspek sosio spasial, antara lain sebagai respon terhadap isu-isu ekologi kota pasca industri, fenomena pengelolaan ruang publik dan fenomena urban sprawl di Amerika Serikat dan Eropa.

²¹ Peter Marcuse (1987) berpendapat bahwa bentuk kota merupakan 'residu', hasil dari konflik kepentingan berbagai aspek dalam perkotaan. Pendapat Zahnd (2008) bertentangan dan menganggap adalah kecenderungan keliru melihat perancangan kota sebatas ekspresi visual ruang kota atau ruang dampak akhir dari bentukan arsitektur.

Perkembangan arsitektur di kota-kota Indonesia mulai dekade 70-an didominasi tipologi bangunan tinggi gaya korporasi (Widodo, 2010) dengan pendekatan arsitektur modern yang cenderung ahistoris. Hal yang kurang lebih sama terjadi pada lingkup perancangan kota, konsep-konsep *garden city*, kota mandiri, *mix used development*, *superblock* dipergunakan seringkali tanpa kajian kesesuaian dengan konteks setempat. Pendekatan revitalisasi, *urban renewal*, preservasi dan konservasi untuk permasalahan di ruang-ruang pusat kota lama seringkali kurang menumbuhkan karena meminjam pendekatan, bahkan paradigma Barat sebagai *problem solver*²².

Menanggapi kondisi tersebut, Zahnd (2008), dalam Model Baru Perancangan Kota yang Kontekstual, mengkritik praktik perancangan kota di Indonesia yang secara naif mengaplikasikan teori atau konsep perancangan kota barat tanpa melihat kepada konteks historis dan sosio budaya yang berbeda. Menurut Zahnd, gagasan-gagasan asing tersebut tidak selaras dengan perkembangan kota di Indonesia sehingga menghasilkan ruang-ruang kota yang tidak efektif. Senada dengan Zahnd, Santoso (2008) berpendapat bahwa masalah dalam pemecahan masalah perkembangan perkotaan di Jawa muncul akibat perbedaan pola kehidupan masyarakat kota antara tempat teori dilahirkan dengan tempat teori tersebut diterapkan. Konsep-konsep barat mengenai arsitektur, kota, perencanaan kota muncul dari masyarakat barat yang dipengaruhi sejarah industrialisasi, sementara kota-kota Indonesia memiliki sejarahnya sendiri, sehingga perlu kehati-hatian dalam penerapan teori dan konsepsi perkotaan dari Barat. Reaksi terhadap hegemoni konsep dan teori Barat juga muncul dari Posani (2006, dalam Zahnd, 2008: v), seorang ahli perkotaan di Amerika Latin: *"Kota kami tumbuh di masyarakat yang berbeda. Kami tidak dapat meniru Barat, dunia kami berbeda. Resep Barat merupakan resep spektakuler yang tidak memenuhi kebutuhan kami."*

Urgensi konsep dan teori perkotaan yang kontekstual, sesuai dengan kondisi sosio-historis-kultural Indonesia menjadi keyakinan bersama dari para ahli dan akademisi perkotaan²³. Kajian perkotaan kontekstual Indonesia, khususnya kota-kota di Jawa sesungguhnya telah dimulai sejak tahun 20-an dengan studi-studi Ir. Thomas Karsten yang pada awalnya berangkat dengan pencariannya terhadap konsep

²² Studi Kwanda (2012) mengilustrasikan perbedaan paradigma konservasi Barat dengan lokal Indonesia dengan mengambil kasus Tugu di Cirebon.

²³ Usaha untuk membangun jembatan konsep dan teori barat timur dinitis dari disiplin Antropologi (Durkheim, Mauss, Malinowski, Mead, Needham dan Strauss). Sementara studi mengenai masyarakat perkotaan Indonesia dinitis oleh sarjana ekonomi dan sosiologi (van Leur, Wertheim, Fumivall, Geertz, Reed, Reid).

arsitektur yang asli Indonesia. Karya Karsten berjudul *Indiese Stedebouw* (1920) dan produk *Stadvorming Ordonantie* (SVO) dan *Stadvorming Verordening* (SVV) merupakan titik awal lahirnya konsep regulasi di Perencanaan dan Perancangan Kota Indonesia²⁴. Melanjutkan Karsten, studi yang dilakukan Thomas Nix (1949) yang mengulas dan melanjutkan konsep-konsep arsitektur Karsten. Sejalan dengan Karsten, usaha-usaha Pont merekonstruksi kota Majapahit merupakan sumbangan berharga bagi pengayaan kasanah pemahaman kota di Jawa yang bersifat lebih deskriptif. Akan tetapi butuh beberapa dekade lagi setelah Pont untuk menunggu munculnya teori-teori deskriptif dalam studi perkotaan Indonesia²⁵.

Dekade '40-an hingga '80-an studi perkotaan Indonesia lebih didominasi studi-studi yang bersifat preskriptif. Fenomena ini kemungkinan terjadi karena pada masa-masa inilah perkotaan Indonesia bertumbuh dan berubah cepat sehingga dibutuhkan panduan-panduan yang lebih bersifat praktis, sementara itu pada masa-masa awal paska kemerdekaan terjadi peralihan otorita pengatur dan perencana kota yang semula dipegang Belanda, kini harus diurus sendiri oleh bumiputra yang tidak terbiasa atau kurang memiliki latar pengetahuan memadai (Roosmalen, 2008).

Pasca dekade '80-an barulah studi-studi perkotaan Indonesia yang lebih bersifat deskriptif bermunculan. Selain karena disadarinya pemahaman yang lebih bersifat mendalam tentang permasalahan perkotaan, juga karena banyak akademisi Indonesia yang mendalami studi perkotaan di perguruan tinggi luar negeri, kembali ke Indonesia dan menyebarkan pengaruh²⁶. Beberapa kajian deskriptif yang menarik perhatian pada studi perkotaan Indonesia mulai muncul dari para akademisi yang berlatar disiplin arsitektur dan perencanaan kota (antara lain Yulianto Sumaliyo, Sandi Siregar, Bagoes Wiryomartono, Suryadi Santoso, Markus Zahnd, Suryanto dan Indanee, Ikaputra); sejarah perkotaan (antara lain P.J.M. Nas); sejarah (antara lain Anthony Reid dan M.C. Ricklefs) dan arkeologi (antara lain Denis Lombard). Benang

²⁴ Meskipun sebelum 1920 sudah terdapat rencana plan (masterplan) di masing-masing kota, sifatnya adalah lokal. Wacana yang berskala nasional baru dimulai setelah Karsten. SVO dan SVV diajukan tahun 1936 dan disahkan 1948.

²⁵ Usaha Pont tersebut setelah lima dekade, dikembangkan oleh Santoso (1983) dengan penelitiannya pada konsep kota Jawa, dengan fokus kepada konsepsi ruang kota Jawa pada periode pra kolonial.

²⁶ Meskipun demikian perlu dicatat bahwa pada tataran akademik, perancangan kota di Indonesia masih berada dalam bayang-bayang 'induk' nya: arsitektur dan perencanaan kota. Hingga tahun 2015 baru dua program studi pasca sarjana perancangan kota yang berdiri secara mandiri, yaitu di Universitas Gadjah Mada dan Institut Teknologi Bandung. Sementara di Universitas Katolik Parahyangan, Universitas Katolik Soegijapranata, Universitas Diponegoro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan Universitas Brawijaya, disiplin perancangan kota baru sebatas alur pendalaman atau mata kuliah wajib yang menginduk pada program studi pasca sarjana perencanaan kota dan wilayah, studi perkotaan atau arsitektur.

merah studi-studi tersebut adalah kesadaran pentingnya aspek historis dalam pemahaman studi perkotaan di Indonesia.

TRANSPORTASI PUBLIK MASA DEPAN

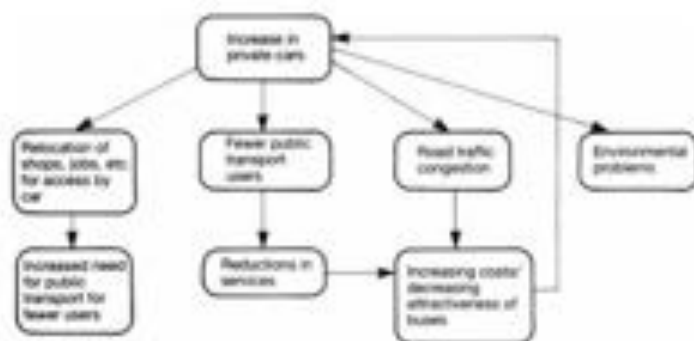
Permasalahan Transportasi Perkotaan

Salah satu permasalahan pada transportasi perkotaan adalah pertumbuhan panjang jalan tidak akan pernah bisa mengimbangi pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi. Gambar 1 memperlihatkan bahwa transportasi publik lebih efisien dalam hal kebutuhan luas jalan untuk memindahkan sejumlah pelaku perjalanan dibandingkan dengan mobil pribadi, sepeda, termasuk dengan opsi taksi maupun autonomous car.



Gambar 1. Perbandingan Kebutuhan Lahan untuk Mobil, Sepeda, Bus, dan Mobil, Taksi, Autonomous Car (Lloyd Wright & Fjellstrom, 2003; Henderson, 2016)

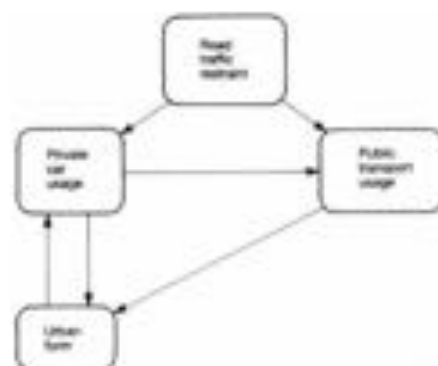
Meningkatnya jumlah pengguna kendaraan pribadi juga berdampak terhadap semakin menurunnya pengguna transportasi publik sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Dampak Meningkatnya Pengguna Kendaraan Pribadi Terhadap Transportasi Publik (Simpson, 1994).

Sebuah kota dinilai berhasil jika menyadari bahwa kualitas kota jauh lebih utama daripada menyediakan fasilitas parkir yang berlimpah, serta terus berupaya menyeimbangkan antara ketersediaan jaringan jalan, parkir, transportasi publik, fasilitas bagi pengguna sepeda dan pejalan kaki.

Sama seperti terbatasnya ketersediaan fasilitas parkir dan tarif parkir pada suatu wilayah perkotaan, aksesibilitas dan kualitas layanan transportasi publik pada suatu wilayah perkotaan adalah faktor penentu bagaimana pelaku perjalanan lebih memilih untuk memiliki mobil pribadi dan melakukan perjalanan dengan menggunakan mobil pribadi (Rye, 2010). Dengan demikian untuk mendorong penggunaan transportasi publik perlu diterapkan skenario insentif bagi pengguna transportasi publik (subsidi biaya, jalur khusus) dan disinsentif bagi pengguna mobil pribadi (pajak kendaraan, electronic road pricing) sebagaimana diusulkan oleh Simpson pada Gambar 3.



Gambar 3. Interaksi antara Kendaraan Pribadi dan Transportasi Publik, Bentuk Kota, dan Kebijakan Transportasi (Simpson, 1994)

Menurut Asian Development Bank (2009), banyak penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi berkaitan dengan pertumbuhan infrastruktur transportasi, respons pengambil kebijakan terhadap perubahan tersebut sangat krusial karena keputusan yang diambil berdampak terhadap efisiensi kota dan kualitas hidup (Gambar 4.)



Gambar 4. Perbandingan Arah Pengembangan Kota (Asian Development Bank, 2009).

Transportasi Publik

Transportasi publik atau transportasi massal merupakan layanan transportasi yang memiliki jadwal layanan tertentu, dapat mengangkut banyak penumpang, melayani perjalanan dengan berbagai asal maupun tujuan, dan tersedia bagi semua publik (Lloyd Wright & Fjellstrom, 2003; Walker et al., 2012).

Menurut American Public Transit Association (Gallen, 2012), setidaknya ada enam alasan penting mengapa penting untuk melakukan investasi pada transportasi publik yaitu:

1. Produktivitas, transportasi publik secara efisien memindahkan lebih banyak orang dan membutuhkan ruang gerak yang lebih kecil dibandingkan dengan mobil pribadi;
2. Lingkungan, setiap pelaku perjalanan yang beralih dari menggunakan mobil pribadi menjadi menggunakan transportasi publik menyebabkan pengurangan emisi karbon sekitar 9 kg per hari;
3. Ekonomi, transportasi publik dapat menstimulasi pembangunan dan revitalisasi kawasan komersial;
4. Finansial, transportasi publik bukan hanya bentuk layanan transportasi yang hemat biaya bagi suatu kota, tetapi juga bagi setiap pelaku perjalanan yang menggunakannya;
5. Kesetaraan, transportasi publik menyediakan pilihan layanan transportasi bagi semua golongan masyarakat (usia, status ekonomi, kondisi fisik); dan
6. Kesehatan, umumnya pengguna transportasi publik harus berjalan kaki dari dan menuju terminal/halte transportasi publik sehingga dapat membantu mengurangi obesitas.

Salah satu keuntungan menggunakan transportasi publik adalah pelaku perjalanan bisa fokus pada kegiatan lain selama perjalanan karena tidak sedang mengemudi, namun salah satu kerugiannya adalah tidak bisa mendadak memutuskan untuk melakukan perjalanan maupun hendak kemana tujuan perjalanan dibandingkan dengan jika menggunakan mobil pribadi (Gallen, 2012). Kerugian lain jika memilih menggunakan transportasi publik daripada mobil pribadi adalah tidak dipenuhinya beberapa aspek *social-psychological* antara lain: kebebasan untuk melakukan perjalanan setiap saat, kemudahan melakukan perjalanan saat membawa barang, prestise, dan sebagainya (Lucas et al., 2011).

Moda Transportasi Publik

Menurut Simpson (1994), terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pemilihan moda transportasi publik untuk suatu wilayah sebagaimana terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Faktor yang Memengaruhi Pemilihan Moda Transportasi Publik (Simpson, 1994).

Menurut Gallen (2012), pemilihan jenis moda transportasi publik untuk suatu wilayah harus berdasarkan kebutuhan layanan yang sesuai dengan karakteristik wilayah tersebut, bukan sekedar berdasarkan keinginan untuk menerapkan teknologi transportasi publik teranggih pada wilayah tersebut.

Beberapa pertanyaan yang dapat diajukan untuk menolong perencana transportasi publik adalah dengan memahami apa yang sesungguhnya diinginkan oleh masyarakat (Lloyd Wright & Fjellstrom, 2003; Walker et al., 2012; Ohio University's Online Master of Science in Civil Engineering, 2019), yaitu:

- Apakah layanan transportasi publik hanya tersedia selama jam puncak atau sepanjang hari?

- Apakah komunitas menginginkan layanan transportasi publik yang langsung menghubungkan satu titik awal perjalanan (*origin*) ke suatu titik akhir perjalanan (*destination*) namun tidak tersedia setiap saat, atau layanan yang selalu tersedia setiap saat namun mengharuskan komunitas melakukan perpindahan moda transportasi (*feeder*) saat menggunakan transportasi publik?
- Apa tujuan dari penyediaan layanan transportasi publik? Bagaimana cara mengukur kinerja sistem transportasi publik kita? Apakah berdasarkan jumlah penggunaannya? Apakah berdasarkan tingkat emisinya? Apakah berdasarkan jumlah keluhan dari komunitas?
- Transportasi publik seperti apa yang dianggap memadai dan berguna bagi komunitas? Berapa target tingkat pelayanan minimum?
- Apakah tujuan layanan transportasi publik adalah untuk mengangkut sebanyak mungkin komunitas atau dikhususkan untuk melayani komunitas dengan kebutuhan tertentu (*disabilitas, lansia, siswa, dll.*), atau kombinasi dari keduanya?
- Kota seperti apa (di masa depan) yang diinginkan oleh komunitas? Karena dampak pemilihan transportasi publik serupa dengan infrastruktur, yaitu akan memengaruhi bentuk kota, kenyamanan dan fungsi dari kota tersebut, dan
- Berapa lama waktu tunggu yang singkat di tempat pemberhentian, apakah tersedia info waktu nyata (*real-time*) kedatangan dan keberangkatan?, apakah tersedia angkutan pengumpan (*feeder*) dari dan menuju tempat pemberhentian?, bagaimana kemudahan aksesibilitas?, dan seberapa terjangkau tarifnya.

Selain itu, perlu dipahami juga tujuh kebutuhan pengguna transportasi publik yang terkait dengan karakteristik layanan transportasi publik (Walker et al., 2012), diurutkan berdasarkan yang pertama kali dipertimbangkan oleh pelaku perjalanan yaitu:

- Dapat mengantarkan mereka ke tujuan yang diinginkan
- Dapat mengantarkan mereka pada saat ingin melakukan perjalanan
- Lama perjalanan sesuai yang diinginkan
- Biaya perjalanan sesuai yang diinginkan
- Memberi rasa aman dan nyaman, serta menyediakan fasilitas yang baik
- Layanannya dapat diandalkan
- Fleksibilitas layanan yang memberikan kebebasan jika terjadi perubahan rencana perjalanan

Ketujuh kebutuhan tersebut merupakan dimensi mobilitas yang disediakan oleh layanan transportasi publik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi berbagai aspek layanan yang perlu mendapatkan perhatian oleh pihak perencana maupun pengelola layanan transportasi publik.

Gambar 6. memperlihatkan keterkaitan antara tujuh kebutuhan dengan berbagai fitur utama layanan transportasi publik yang dapat diukur.



Gambar 6. Bagaimana Transportasi Publik Memenuhi Tujuh Kebutuhan (Sumber: Walker et al., 2012)

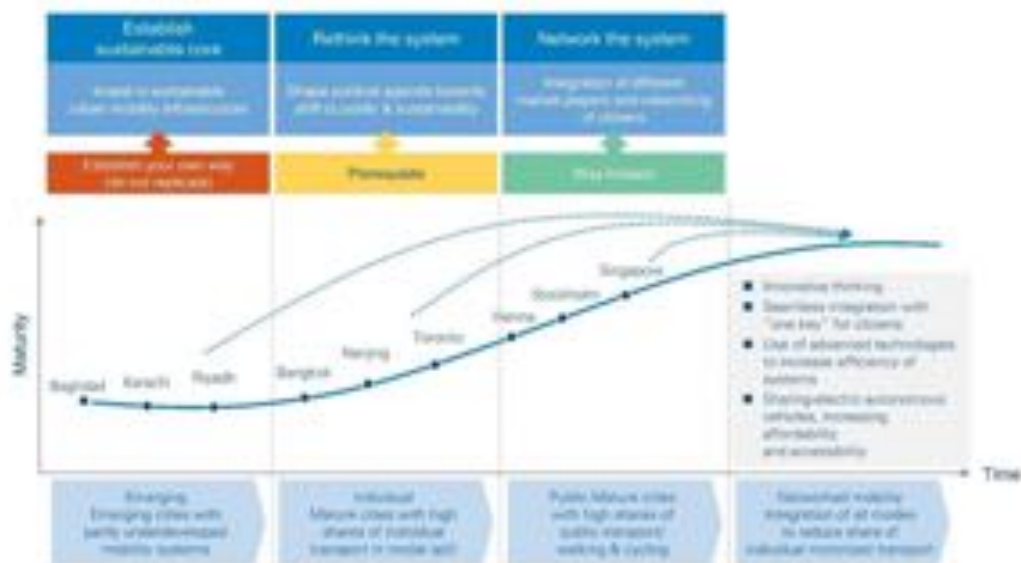
Mobilitas di Era Disrupsi

Saat ini perubahan dunia sedang berlangsung lebih cepat dari sebelumnya sehingga berdampak pula pada perubahan pola mobilitas masyarakat. Termasuk bagaimana merespons agenda perubahan iklim, konservasi energi, pergeseran tren demografi dimana semakin banyak masyarakat kelompok usia lansia, intensitas penggunaan teknologi hingga inovasi kendaraan tanpa pengemudi.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan mobilitas dan perkembangan mobilitas, penyedia layanan mobilitas harus mengupayakan untuk memenuhi kebutuhan akan layanan mobilitas yang semakin nyaman, cepat, dan dapat diprediksi. Dengan demikian diperlukan reformasi sistem mobilitas sebagai kunci utama menghadapi tantangan perubahan dunia saat ini.

Terdapat dua jalur strategis yang harus diambil jika suatu kota mau merespons tantangan kapasitas dan lingkungan. Jalur strategis yang pertama adalah memikirkan ulang sistem saat ini, yaitu mengupayakan untuk menuju mobilitas yang berkelanjutan. Jalur strategis yang kedua adalah mengatur kembali jaringan sistem, yaitu mengupayakan untuk menuju integrasi mobilitas yang berpusat pada pengguna (Gambar 7).

Dengan demikian setiap penyedia layanan mobilitas harus menguasai tiga pendekatan utama, yaitu: antisipasi tren masa depan, inovasi solusi, dan transformasi perjalanan dari masa lalu menuju ke masa depan (Audenhove et al., 2018).



Gambar 7. Tiga Arah Strategi Untuk Perkotaan (Audenhove et al., 2018)

Gambar 8 memperlihatkan bahwa secara global kebutuhan mobilitas pada wilayah perkotaan akan meningkat secara drastis. Jumlah perjalanan manusia dan barang juga meningkat secara masif terutama pada wilayah perkotaan yang padat akibat meningkatnya segala aktivitas jual beli yang dilakukan melalui media elektronik dan meningkatnya kebutuhan akan jasa layanan pengiriman langsung dari tempat asal ke tempat tujuan (*last-mile delivery*). Dengan demikian mobilitas juga perlu didefinisikan ulang seiring dengan revolusi industri (Gambar 9).



Gambar 8 Tren Mobilitas Masa Depan (Audenhove et al., 2018)



Gambar 9. Revolusi Industri dan Mobilitas (Audenhove et al., 2018)

Perubahan mobilitas memicu munculnya beberapa peluang sekaligus tantangan bagi penyedia layanan mobilitas. Pengelola layanan transportasi publik tradisional perlu menjembatani kesenjangan antara pengaturan kebutuhan mobilitas yang baru dengan layanan yang mereka berikan pada saat ini sebagaimana terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Dampak Evolusi Ekspektasi Pengguna dan Perilaku Mobilitas Terhadap Transportasi Publik (Audenhove et al., 2018)

Visi Transportasi Publik Masa Depan

Enoch (2020) mengembangkan empat skenario sistem transportasi publik masa depan berdasarkan dua sumbu perubahan (Gambar 11). Sumbu horisontal menyatakan arah perubahan berdasarkan aspek otomasi, otomasi parsial hingga otomasi penuh. Sedangkan sumbu vertikal menyatakan arah perubahan berdasarkan aspek kepadatan kota, kepadatan rendah hingga kepadatan tinggi.



Gambar 11. Empat Visi Masa Depan Transportasi Publik (Enoch, 2020)

Skenario pertama adalah transportasi publik pada kota berbasis *shored shuttles*, moda transportasi yang sesuai untuk kota dengan kepadatan tinggi dan teknologi otomasi parsial antara lain adalah layanan taksi berbasis aplikasi, termasuk *shored electric scooters* (Gambar 12) untuk kebutuhan tahap awal perjalanan dari tempat awal perjalanan menuju ke suatu pemberhentian transportasi publik atau *first mile* dan tahap terakhir perjalanan dari suatu pemberhentian transportasi publik ke tujuan akhir perjalanan atau *last mile* (Gambar 13).

Proses untuk dapat menggunakan layanan transportasi publik tersebut maupun sistem pembayaran dapat berlangsung secara lancar dengan didukung keberadaan aplikasi. Untuk keberhasilan skenario ini, perlu didukung dengan kebijakan pembatasan kepemilikan dan penggunaan mobil pribadi.



Gambar 12. *Shared Electric Scooters (Autonomous Pods the Future of City Driving, 2018; Letfungo-Leading Shared E-Bike Joining Platform, 2020)*



Gambar 13. First Mile dan Last Mile (ONN Bikes, 2019)

Inti dari skenario ini adalah pengaturan kendaraan dan layanan menyesuaikan dengan kebutuhan pelaku perjalanan, serta penyesuaian ruang gerak secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan perjalanan dalam kota secara keseluruhan. Perlu adanya kebijakan pengembangan kota dengan kepadatan yang

tinggi, sementara itu kemajuan otomasi penuh cenderung berjalan lebih lambat karena alasan keselamatan dan privasi.

Skenario kedua adalah *Mobility Market* yaitu kondisi dimana penggunaan mobil pribadi mendominasi transportasi dalam kota. Tempat tinggal dan tempat kerja masyarakat tersebar pada pingiran kota dengan kepadatan yang rendah, karena harga rumah di pusat kota menjadi semakin mahal dan tidak terjangkau. Hanya sedikit masyarakat yang berjalan kaki dan bersepeda karena jarak tempuh perjalanan dari asal dan tujuan yang relatif jauh, dan terbatasnya layanan transportasi publik karena jaringan transportasi dengan kepadatan penduduk rendah menyebabkan semakin sedikit rute transportasi publik yang layak untuk dioperasikan.

Skenario ketiga adalah *Connected Corridors* yaitu suatu kondisi kota dengan kepadatan tinggi dan masyarakatnya bersedia membuka akses terhadap beberapa data pribadi seperti lokasi sebagai imbalan untuk mendapatkan layanan sistem transportasi yang sangat efisien. Perpindahan antar moda transportasi berlangsung dengan sangat lancar karena perancangan titik perpindahan antar moda, dan integrasi jadwal perjalanan antar moda, sistem pembayaran dan informasi perjalanan (Gambar 14).

Keberadaan aplikasi pada gawai, integrasi sistem pemesanan dan pembayaran (*smart ticketing*), membantu pelaku perjalanan untuk meminimalkan total waktu perjalanan atau memaksimalkan kesempatan untuk menikmati rangkaian perjalanan sesuai preferensi masing-masing (Gambar 15). Tren ini dikenal dengan istilah *Mobility-as-a-Service* (*MaaS*).



Gambar 14. *Visi Intelligent Transportation System Singapura* (LTA & ITSS, 2015)



Gambar 15. Aplikasi yang Memudahkan Pelaku Perjalanan (Audenhove et al., 2018)

Dengan demikian mobil pribadi tidak terlalu dibutuhkan karena masyarakat tinggal dekat dengan keluarga, teman, dan tempat kerja, serta lebih mengandalkan teknologi untuk melayani kebutuhan transportasi mereka dengan lebih aman dan ekonomis.

Skenario keempat adalah *Plentiful Pods* yaitu kondisi masa depan dimana beragam dimensi armada transportasi publik beroperasi tanpa pengemudi atau *driverless* (Gambar 16), sehingga menggantikan sebagian besar kebutuhan akan layanan transportasi publik konvensional maupun mobil pribadi. Sebagian masyarakat tetap berjalan kaki dan bersepeda untuk perjalanan jarak dekat termasuk *first mile* dan *last mile*, namun *Pods* menyediakan layanan transportasi yang nyaman serta terjangkau untuk perjalanan dari asal langsung ke tujuan sehingga tidak memerlukan perpindahan antar moda transportasi.

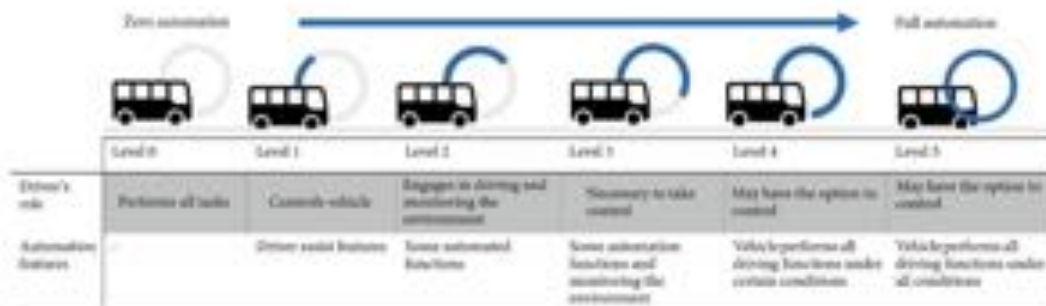
Pelaku perjalanan bahkan dapat menghemat biaya perjalanan jika mereka bersedia untuk berbagi berkendara bersama dengan pelaku perjalanan yang lain. Layanan *Pods* juga terhubung melalui internet, dengan tarif, waktu dan rute perjalanan yang dapat sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Sehingga *Pods* memberikan kebebasan bagi masyarakat untuk tinggal, belajar, dan bekerja di lokasi manapun sesuai dengan kebutuhan mereka.



Gambar 16. Autonomous Pods (Autonomous Pods the Future of City Driving, 2018)

Transportasi Publik Tanpa Pengemudi (autonomous)

Kendaraan tanpa pengemudi (autonomous) adalah kendaraan yang dapat dikemudikan tanpa intervensi dari manusia dengan mengandalkan sensor terhadap lingkungan di sekitar kendaraan hingga identifikasi navigasi rute berdasarkan informasi yang diperoleh dari berbagai sensor, namun tetap mematuhi aturan lalu lintas (Azad et al., 2019). Departemen transportasi Amerika mengklasifikasikan teknologi kendaraan tanpa pengemudi dalam enam tingkat otomasi seperti yang bisa dilihat pada Gambar 17.

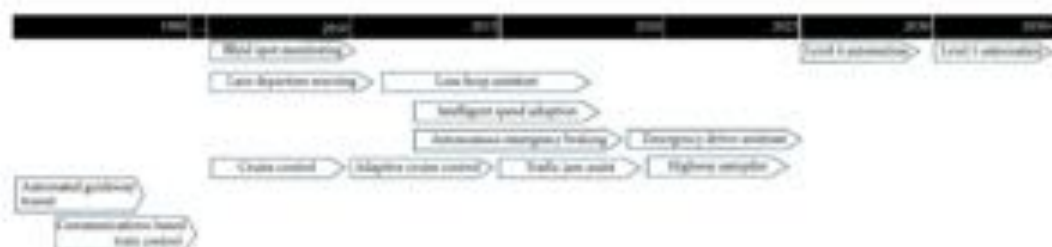


Gambar 17. Tingkat Otomasi Kendaraan (Azad et al., 2019)

Sebenarnya otomasi juga sudah diterapkan di transportasi publik sejak akhir tahun 1960, yaitu sistem Automated Guideway Transit (AGT) dengan jalur yang sepenuhnya terpisah dengan jalur kendaraan lain yang telah diterapkan di negara Eropa, Jepang, dan Amerika (Gambar 18). Gambar 19 memperlihatkan linimasa perkembangan teknologi otomasi pada transportasi publik.



Gambar 18. Automated Guideway Transit (Good Design Award, 2016; Transit Passes, 2021)



Gambar 19. Linimasa Transportasi Publik Tanpa Pengemudi (Azad et al., 2019)

Menurut Azad (2019), secara garis besar penelitian yang telah dilakukan terkait dengan otomasi transportasi publik dapat dikelompokkan menjadi lima topik, yaitu: (1) perkembangan teknologi, mencakup tingkat otomasi transportasi publik; (2) penerimaan oleh pengguna, mencakup sikap penumpang terhadap otomasi transportasi publik; (3) keselamatan, mencakup keselamatan dan keamanan saat perjalanan; (4) aspek sosial dan ekonomi, mencakup lapangan kerja hingga aspek lingkungan; dan (5) peraturan, kebijakan, dan permasalahan hukum, mencakup kebijakan untuk mengatur dampak penerapan otomasi transportasi publik.

Gambar 20 memperlihatkan keterkaitan antara lima topik tersebut. Meningkatnya teknologi akan meningkatkan keselamatan dan mengurangi biaya karena meniadakan kebutuhan akan seorang pengemudi. Namun berdasarkan aspek penerimaan oleh pengguna dan persepsi keselamatan dan keamanan, pengguna lebih memilih ada petugas di dalam transportasi publik sehingga menimbulkan kontradiksi dalam penghematan biaya. Dengan demikian perencana dan pengelola transportasi publik tanpa pengemudi perlu menemukan kombinasi kebijakan operasional yang tepat untuk mencapai manfaat potensial (penghematan biaya) sembari mengatasi isu keselamatan dan keamanan.



Gambar 20. Hubungan Antar Lima Topik Utama Pada Operasional Transportasi Publik Tanpa Pengemudi (Azadi et al., 2019)

Beberapa Contoh Transportasi Publik Tanpa Pengemudi

Personal Rapid Transit

Personal Rapid Transit (PRT) atau Personal Automated Transport (PAT) atau Personal Transportation Pods/ Podcar adalah transportasi publik tanpa pengemudi yang dapat mengangkut penumpang dalam jumlah terbatas, antara 3 hingga 6 orang penumpang, dioperasikan melalui sistem komputer, digerakkan dengan motor listrik, dan berjalan di atas suatu jalur rel yang dilengkapi dengan persilangan sehingga memungkinkan Podcar berpindah arah (Gambar 21). Podcar merupakan salah satu model *Automated Guideway Transit (AGT)*.

Penumpang memilih tujuan perjalanan sebelum mengendarai Podcar, selanjutnya Podcar akan mengantar penumpang tanpa melakukan transit di sepanjang perjalananan ke tujuan akhir sehingga dapat dikategorikan sebagai *point to point service* serupa dengan taksi maupun lift/elevator yang bergerak secara horisontal. Tarif Podcar menjadi lebih ekonomis karena tidak diperlukan pengemudi dan tidak adanya perjalanan yang berlangsung tanpa penumpang (*empty trips*).

Podcars telah beroperasi sejak tahun 1975 di Morgantown dan sulit untuk berkembang karena terkendala besarnya biaya untuk mengintegrasikan jaringan rel Podcars dengan lanskap kota. Mungkin dimasa depan Podcars akan mengadopsi teknologi serupa dengan *Self-Driving Bus*.





Gambar 21. Personal Rapid Transit (Jaffe, 2014; Gilbert, 2011; Arup, 2021; Colin Wood, 2013)

Zero-Emission and Self-Driving Buses

Level 4 (L4), seperti yang dijelaskan pada Gambar 17, Yutong Self-Driving Bus merupakan salah satu contoh Self-Driving Bus atau transportasi publik tanpa pengemudi (Gambar 22). L4 Yutong Self-Driving Bus adalah bus listrik dengan jarak tempuh hingga 200km yang telah dilengkapi dengan berbagai fitur keselamatan antara lain yaitu: *adaptive cruise control*, *obstacle avoidance*, *emergency braking*.

Yutong memelopori tiga teknologi cerdas utama yaitu: sensor cerdas, instruksi cerdas, dan eksekusi cerdas yang didukung dengan teknologi 5G. Bus tersebut bahkan dapat secara berkelanjutan ditingkatkan kemampuannya karena memiliki kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) yang mampu belajar secara mandiri sehingga kemampuan mengemudinya melampaui seorang pengemudi yang sudah mahir.



Gambar 22. L4 Yutong Self-Driving Bus (Yutong, 2019)

Olli Self-Driving Mini Bus juga merupakan Self-Driving Bus yang digerakkan dengan motor listrik yang pertama kali diluncurkan pada bulan Juni tahun 2016 di National Harbour, Maryland, dan telah melakukan uji coba operasi di Copenhagen, Las Vegas, dan Miami pada akhir tahun 2016 (Gambar 23).

Sekitar 30% komponen Olli dibuat dengan teknologi cetak tiga dimensi sehingga dapat menghemat biaya produksi. Olli berkapasitas 12 orang penumpang dengan pintu geser ini dibekali dengan teknologi yang mendukung keselamatan berkendara yaitu radar, LIDAR (*Light Detection and Ranging*) dan kamera sehingga Olli mampu mendeteksi keberadaan halangan di depan kendaraan dan bereaksi lebih cepat dari manusia.

Selain itu, Olli dibekali dengan teknologi IBM's Watson yang mampu melakukan percakapan dengan penggunanya, misalnya memberikan rekomendasi tempat yang menarik untuk dikunjungi hingga memberikan prediksi kondisi cuaca. Olli tidak memiliki jadwal dan rute layanan yang tetap, melainkan melayani sesuai permintaan termasuk pembayaran biaya melalui aplikasi pada *smartphone*.



Gambar 23. Olli Self-Driving Mini Bus
(Local Motor, n.d.; Dorigo, 2017; Laffrey, 2018; Sustainable Bus, 2020)

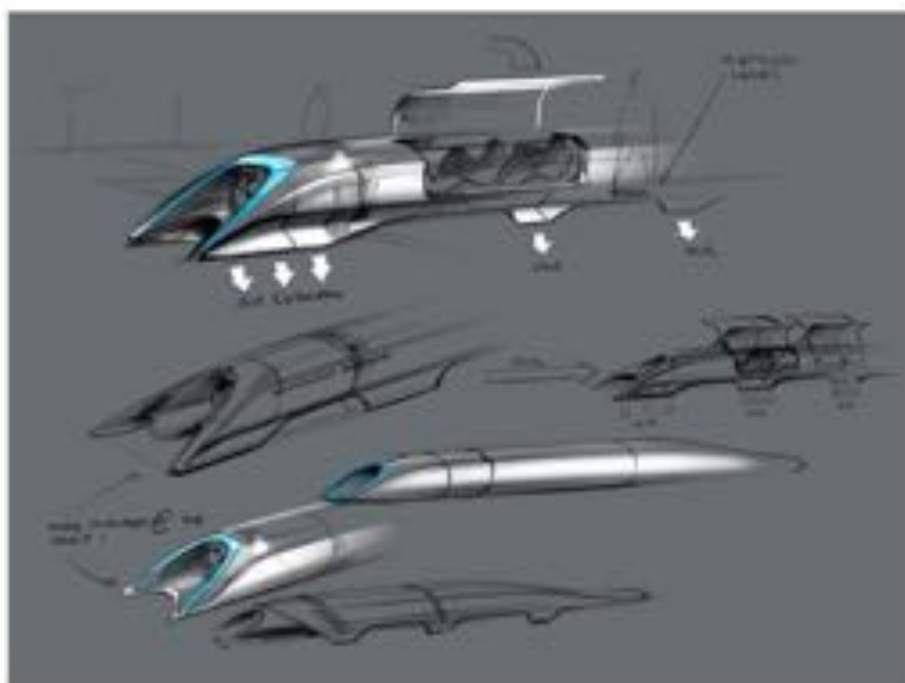
Self-driving Bus adalah moda transportasi publik yang ideal untuk perjalanan jarak pendek maupun tahap *first mile* dan tahap *last mile* pada saat melakukan perjalanan dengan menggunakan transportasi publik karena fleksibilitas jadwal dan rute.

Hyperloop

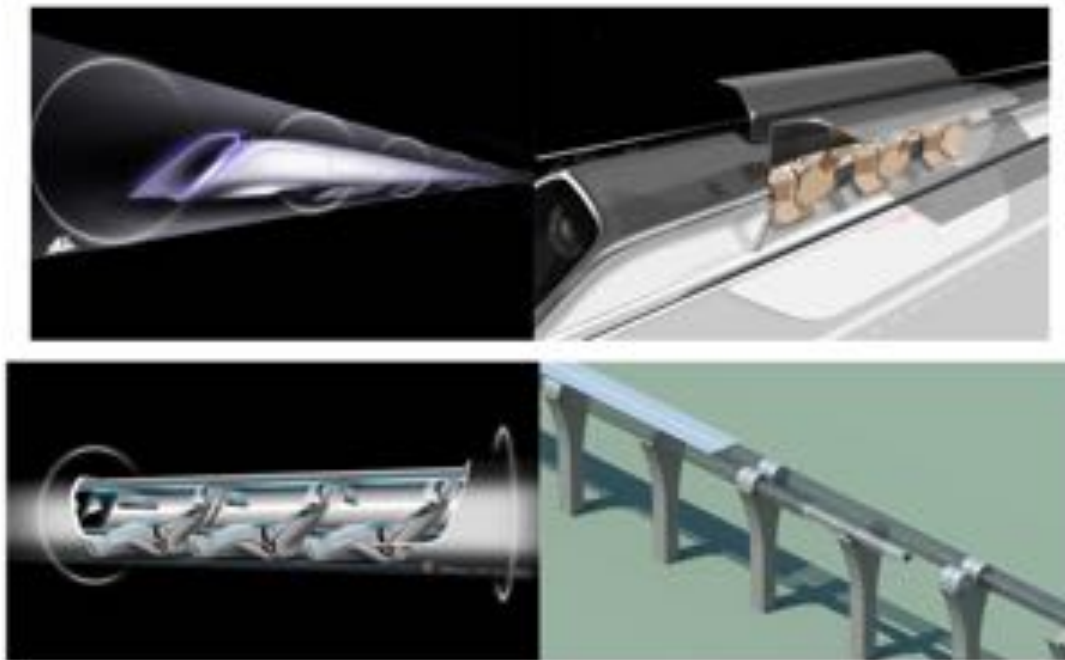
Hyperloop adalah salah satu transportasi publik masa depan dengan kabin berbentuk kapsul untuk mengangkut penumpang dan bagasi (Gambar 24). Jalur hyperloop berupa pipa yang hampir hampa udara untuk mengurangi hambatan sehingga kapsul dapat bergerak dengan kecepatan tempuh hingga 750mph atau sekitar 1.200kph, setara dengan kecepatan pesawat, tiga kali lebih cepat dari kereta cepat (*High-Speed Rail*), dan sepuluh kali lebih cepat dari kereta reguler.

Hyperloop dilengkapi dengan sistem penggerak berupa motor listrik yang dapat melakukan akselerasi hingga kecepatan subsonik dengan besaran percepatan gaya gravitasi setara dengan yang dirasakan pada saat pesawat lepas landas. Percepatan dan perlambatan dilakukan secara bertahap sehingga penumpang tetap merasa nyaman serupa dengan saat berada di dalam elevator maupun pesawat (Ranger, 2019). Selain itu, dimungkinkan untuk mendapatkan pasokan energi untuk pengoperasian hyperloop melalui pemasangan panel surya pada jalur hyperloop (Gambar 25).

Hyperloop adalah moda transportasi publik yang ideal untuk tahap *middle mile* yaitu perjalanan antara *first mile* dengan *last mile* dengan jarak hingga 1.500km. Jika jarak tempuh lebih dari 1.500 km perjalanan akan lebih efisien jika ditempuh dengan menggunakan pesawat supersonik (Musk, 2013).



Gambar 24. Sketsa Desain Hyperloop Alpha (Musk, 2013)



Gambar 25. Hyperloop Passenger Transport Capsule (Musk, 2013)

Sampai saat ini telah ada delapan perusahaan yang sedang mengembangkan Hyperloop, yaitu: Virgin Hyperloop One, Hyperloop Transportation Technologies, TransPod, DGWHyperloop, Arrivo, Hardt Global Mobility, Zeferos, dan Nevomo/ Hyper Poland (Gambar 26 hingga Gambar 33).



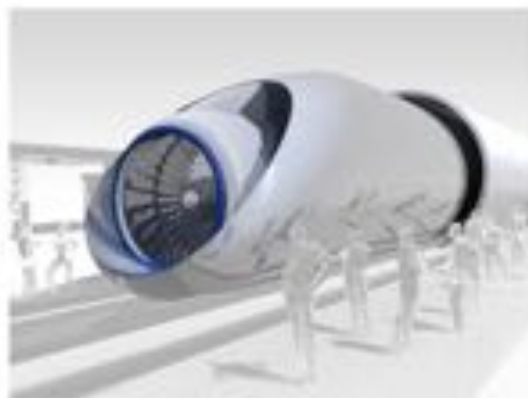
Gambar 26. Prototype Virgin Hyperloop One (BMW Group, 2018; O'kane, 2019)



Gambar 27. Prototype Hyperloop Transportation Technologies
(Baggaley, 2018)(Cision PR Newswire, n.d.)



Gambar 28. Prototype TransPod Hyperloop (Climatescape, n.d.; Betakit, 2018)



Gambar 29. Prototype DGWHyperloop (Raja Murthy, 2018)



Gambar 30. Prototype Arrivo Hyperloop (Gordon, 2019; Syzmkowski, 2018)



Gambar 31. Prototype Hardt Global Mobility Hyperloop (KDS, 2021; Loritz, 2019)



Gambar 32. Prototype Zeleros Hyperloop (Zeleros, 2020a, 2020b)



Gambar 33. Prototype Nevomo/Hyper Poland Hyperloop
(Global Railway Review, 2020; Jamie Gooch, 2021)

Daftar Pustaka

- Anup. (2021). *Heathrow Personal Rapid Transit PRT*. <https://www.arup.com/projects/heathrow-personal-rapid-transit-prt>
- Asian Development Bank. (2009). *Changing Course: A New Paradigm for Sustainable Urban Transport*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Audenhove, F., Smith, A., Rominger, G., & Bettati, A. (2018). The Future of Mobility 3.0, Reinventing mobility in the era of disruption and creativity. In *Arthur D Little Insights* (Issue March, p. 50). http://www.adlittle.com/futuremobilitylab/assets/file/180330_Arthur_D.Little_-_UITP_Future_of_Mobility_3_study.pdf
- Autonomous pods the future of city driving*. (2018). <https://www.thenationalnews.com/business/technology/autonomous-pods-the-future-of-city-driving-1.730283>
- Azad, M., Hoseinzadeh, N., Brakewood, C., Cherry, C. R., & Han, L. D. (2019). Fully Autonomous Buses: A Literature Review and Future Research Directions. *Journal of Advanced Transportation*, 2019(Figure 1). <https://doi.org/10.1155/2019/4603548>
- Baggaley, K. (2018). *Elon Musk's hyperloop dream may come true — and soon*. <https://www.nbcnews.com/mach/science/elon-musk-s-hyperloop-dream-may-come-true-soon-ncna855041>
- Betakit. (2018). *TRANSPOD PARTNERS WITH EUROPEAN COMPANIES TO DEVELOP INTERNATIONAL HYPERLOOP STANDARDS*. <https://betakit.com/transpod-partners-with-european-companies-to-develop-international-hyperloop-standards/>
- BMW Group. (2018). *Designworks Teams with Virgin Hyperloop One to Create Prototype Design for Dubai Hyperloop Passenger Capsule*. <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0280989EN/designworks-teams-with-virgin-hyperloop-one-to-create-prototype-design-for-dubai-hyperloop-passenger-capsule?language=en>

- Cision PR Newswire. (n.d.). Hyperloop Transportation Technologies, Inc. Announces New Designs, Crowdfunding Document and Core Team. <https://www.prnewswire.com/news-releases/hyperloop-transportation-technologies-inc-announces-new-designs-crowdfunding-document-and-core-team-300012487.html>
- Climatescape. (n.d.). Transpod. <https://climatescape.org/organizations/transpod>
- Colin Wood. (2013). *Personal Rapid Transit Revival?* <https://www.govtech.com/transportation/Personal-Rapid-Transit-Revival.html>
- Dorigo, A. (2017). *Meet Olli: the Electric Self-Driving Minibus That Talks to Passengers.* <https://en.reset.org/blog/meet-olli-electric-self-driving-minibus-talks-passengers-03082017>
- Enoch, M. (2020). *Four possible visions for the future of public transport.* <https://citymonitor.ai/transport/four-possible-visions-future-public-transport-4907>
- Gallen, T. K. (2012). Chapter 8 Transit. In *Sustainable Transportation Planning : Tools for Creating Vibrant, Healthy, and Resilient Communities* (pp. 105–137). John Wiley & Sons, Inc.
- Gilbert, R. (2011). *Fifty years on, it may be time for personal rapid transit.* <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/economy/economy-lab/fifty-years-on-it-may-be-time-for-personal-rapid-transit/article616356/>
- Global Railway Review. (2020). *Hyper Poland secures €500,000 to develop European magnetic rail system.* <https://www.globalrailwayreview.com/news/100039/hyper-poland-investment-european-magnetic-rail/>
- Good Design Award. (2016). https://www.g-mark.org/award/describe/43916?locale=zh_TW
- Gordon, A. (2019). *How Arrivo Got Colorado to Back a Wild-Eyed Highway Scheme.* <https://www.wired.com/story/arrivo-colorado-brogan-bambrogan-hyperloop-concept/>
- Henderson, J. (2016). *Guest Editorial: Driverless Cars Could Wreck Livable Cities.* <https://sf.streetsblog.org/2016/07/05/guest-editorial-driverless-cars-could-wreck-livable-cities/>
- IXDS. (2021). *Prototyping a European Hyperloop with Hardt.* <https://ixds.com/projects/prototyping-a-european-hyperloop-with-hardt>
- Jaffe, E. (2014). *Personal Rapid Transit Is Probably Never Going to Happen.* <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-09-19/personal-rapid-transit-is-probably-never-going-to-happen>
- Jamie Gooch. (2021). *Simulation Helps Nevomo Innovate From Maglev to Hyperloop Technology.* <https://www.ansys.com/blog/simulation-helps-nevomo-innovate>
- Laffrey, A. (2018). *How self-driving vans and minibuses will change the transit landscape.* <https://www.marketwatch.com/story/how-self-driving-vans-and-minibuses-will-change-the-transit-landscape-2018-03-22>
- Lefungo-Leading Shared E-bike Joining Platform. (2020). <https://zhuanlan.zhihu.com/p/118485605>
- Lloyd Wright, & Fjellstrom, K. (2003). *Performance Measures to Improve Transportation Systems and Agency Operations.*
- Local Motor. (n.d.). *Of Moonshots and Shuttles.* <https://localmotors.com/meet-olli/>

- Loritz, M. (2019). Delft-based Hardt Hyperloop raises multi-million euro round to develop high-speed, zero emissions transportation. <https://www.eu-startups.com/2019/10/delft-based-hardt-hyperloop-raises-multi-million-euro-investment-to-develop-high-speed-zero-emissions-transportation/>
- LTA, & ITSS. (2015). *Smart Mobility 2030 : ITS Strategic Plan for Singapore*. November, 1–44.
- Lucas, K., Blumenberg, E., & Weinberger, R. (2011). *Auto Motives Understanding Car Use Behaviours* (1st ed.). Emerald.
- Musk, E. (2013). Hyperloop Alpha. *SpaceX/Tesla Motors*, 1–58. <https://doi.org/10.1002/9781119171386>
- O'kane, S. (2019). Virgin Hyperloop One raises \$172 million to advance its futuristic transportation dreams. <https://www.theverge.com/2019/5/14/18623436/virgin-hyperloop-one-funding-round-dubai-dp-world>
- Ohio University's Online Master of Science in Civil Engineering. (2019). *The Future of Public Transportation*. <https://onlinemasters.ohio.edu/blog/the-future-of-public-transportation-2/?text=Public+transportation+may+soon+be,the+potential+to+streamline+transit>.
- ONN Bikes. (2019). *Possibilities of First and Last mile Travel*. <https://medium.com/@ONNBikes/possibilities-of-first-and-last-mile-travel-72216c511305>
- Raja Murthy. (2018). DGWHyperloop. <https://asiatimes.com/tag/dgwhyperloop/>
- Ranger, S. (2019). What is Hyperloop? Everything you need to know about the race for super-fast travel. <https://www.zdnet.com/article/what-is-hyperloop-everything-you-need-to-know-about-the-future-of-transport/>
- Rye, T. (2010). *Parking Management : A Contribution Towards Liveable Cities* (D. Schmid & A. Wagner (Eds.)).
- Simpson, B. J. (1994). *Urban Public Transport Today*. E & FN Spon. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sustainable Bus. (2020). Olli debuts in Italy: Turin deploys the 3D-printed driverless shuttle. <https://www.sustainable-bus.com/smart-mobility/oli-debuts-in-italy-turin-deploys-the-3d-printed-driverless-shuttle/>
- Szymkowski, S. (2018). *End of the road for Hyperloop startup Arrivo*. https://www.motorauthority.com/news/1120531_end-of-the-road-for-hyperloop-startup-arrivo
- Transit Passes. (2021). <https://trip.pref.kanagawa.jp/page/transit-passes>
- Walker, J., Orozco, E., Walsh, E., Twu, A., Howard, D., & Jones, D. (2012). *Human Transit: How clearer thinking about Public Transit can Enrich Our Communities and Our Lives*. Island Press.
- Yutong. (2019). Yutong 5G autonomous bus completes the trial operation on the open road. <https://en.yutong.com/pressmedia/yutong-news/2019/2019EUPOcBimCW.html>
- Yutong autonomous driving bus shines at the Boao Forum for Asia. (2019). <https://en.yutong.com/pressmedia/yutongnews/2019/2019OJALYkRwB.html>
- Zeleros. (2020a). *Leading Hyperloop System in Europe*. <https://zeleros.com/>

Zeleros. (2020b). *Spain's Zeleros raises 7M€ in financing to lead the development of hyperloop in Europe.*
<https://zeleros.com/2020/06/01/spains-zeleros-raises-7me-in-financing-to-lead-the-development-of-hyperloop-in-europe/>

Visionary Design City

ORIGINALITY REPORT

7%

EN

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

docplayer.net

Internet Source

1%

2

www.injoit.ru

Internet Source

<1%

3

Submitted to The University of the West of Scotland

Student Paper

<1%

4

Submitted to Bucks County Community College

Student Paper

<1%

5

Submitted to University of California, Los Angeles

Student Paper

<1%

6

sgmadison.wordpress.com

Internet Source

<1%

7

Zhongyi Wu, Hongmei Zhou, Haijiao Xi, Nan Wu. "Analysing public acceptance of autonomous buses based on an extended TAM model", IET Intelligent Transport Systems, 2021

Publication

<1%

8	George Martin. "A Sustainability Interrogation of the Autonomous Vehicle at Its Society-Technology Interface", Bulletin of Science, Technology & Society, 2020 Publication	<1 %
9	www.sustainable-bus.com Internet Source	<1 %
10	Submitted to Embry Riddle Aeronautical University Student Paper	<1 %
11	Submitted to University of Limerick Student Paper	<1 %
12	Submitted to Curtin University of Technology Student Paper	<1 %
13	www.hindawi.com Internet Source	<1 %
14	Submitted to Florida State University Student Paper	<1 %
15	www.igi-global.com Internet Source	<1 %
16	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
17	"The Palgrave Handbook of Corporate Sustainability in the Digital Era", Springer Science and Business Media LLC, 2021	<1 %

18

Submitted to University of St. Gallen

Student Paper

<1 %

19

www.wired.com

Internet Source

<1 %

20

Submitted to Queensland University of Technology

Student Paper

<1 %

21

Submitted to Universidad Politécnica de Madrid

Student Paper

<1 %

22

Submitted to University of Newcastle upon Tyne

Student Paper

<1 %

23

e-notabene.ru

Internet Source

<1 %

24

Benjamin K. Sovacool, Asieh Haieri Yazdi. "Technological frames and the politics of automated electric light rail rapid transit in Poland and the United Kingdom", Technology in Society, 2019

Publication

<1 %

25

Submitted to King's College

Student Paper

<1 %

26

id.scribd.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off