

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

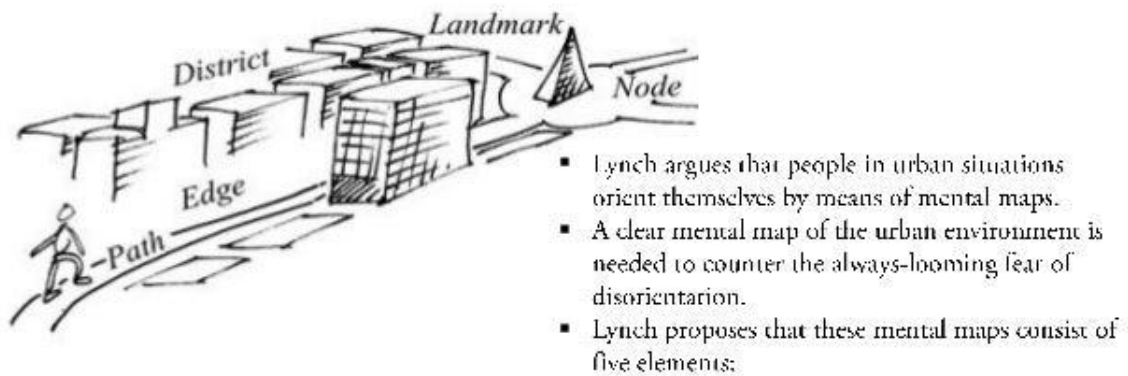
2.1. Tinjauan Kota

Kota dalam kajian arsitektur dan urbanisme merupakan entitas spasial yang tidak hanya terdiri dari kumpulan bangunan, tetapi juga jaringan relasi antara manusia, lingkungan, dan sistem infrastruktur. Secara historis, kota berkembang sebagai respon terhadap kebutuhan kolektif ekonomi, pertahanan, sosial, dan budaya. Namun dalam perkembangan modern, kota juga menjadi sistem metabolik yang mengolah energi, material, dan air dalam skala besar.

Menurut Kevin Lynch (1960), kota dipahami melalui elemen-elemen spasial seperti *path*, *edge*, *district*, *node*, dan *landmark* yang membentuk keterbacaan (*imageability*). Teori ini menekankan bahwa struktur kota mempengaruhi bagaimana manusia memahami dan mengalami ruang urban. Sementara itu, Aldo Rossi (1966) memandang kota sebagai artefak kolektif yang menyimpan memori sejarah dan tipologi permanen, di mana morfologi kota terbentuk melalui kontinuitas dan transformasi bentuk.

Dalam konteks ekologis kontemporer, kota dipahami sebagai bagian dari sistem lanskap yang lebih luas. Richard T. T. Forman (2014) menyatakan bahwa kota merupakan mosaik ekologis yang terdiri dari *patch*, *corridor*, dan *matrix* yang saling terhubung. Pendekatan ini menempatkan kota dalam kerangka sistem ekologis yang dinamis, termasuk siklus hidrologi, distribusi energi, dan biodiversitas.

Urbanisasi modern menyebabkan peningkatan permukaan kedap air (*impervious surfaces*) yang mengganggu infiltrasi tanah dan meningkatkan limpasan permukaan (Shuster et al., 2005). Hal ini memperlihatkan bahwa desain kota yang tidak memperhitungkan sistem air secara menyeluruh dapat menghasilkan ketidakseimbangan ekologis.



THE ELEMENTS OF A CITY KEVIN LYNCH



Gambar 2. 1Five Elements of a City (Sumber: Kevin Lynch)

2.1.1. Teori Ruang Arsitektur

Ruang arsitektur secara fundamental merupakan medium antara manusia dan lingkungan. Ruang bukan hanya konfigurasi geometris, tetapi pengalaman eksistensial yang melibatkan persepsi, tubuh, dan memori. Christian Norberg-Schulz (1971) melalui konsep *genius loci* menyatakan bahwa arsitektur harus memperkuat makna tempat melalui relasi dengan lanskap dan iklim.

Ruang arsitektur juga bersifat fenomenologis. Juhani Pallasmaa (2005) menekankan bahwa pengalaman ruang dibentuk oleh seluruh indera, bukan hanya visual. Suara, suhu, kelembapan, tekstur material, dan pencahayaan membentuk atmosfer ruang yang mempengaruhi psikologi pengguna.

Dalam konteks hujan, ruang arsitektur mengalami transformasi sensorik yang signifikan. Permukaan menjadi reflektif, suara tetesan membentuk ritme, udara menjadi

lembap dan padat. Hujan tidak hanya mempengaruhi eksterior bangunan, tetapi juga membentuk kualitas interior melalui cahaya difus dan suhu yang berubah.

2.1.2. Pembahasan Tata Kota

Tata kota merupakan strategi pengorganisasian ruang dalam skala urban untuk mengatur fungsi, mobilitas, kepadatan, dan hubungan ekologis. Pada masa industrialisasi, tata kota cenderung mengedepankan efisiensi jaringan transportasi dan utilitas, dengan pendekatan teknokratis terhadap air melalui sistem drainase tertutup.

Namun, pendekatan ini memisahkan kota dari sistem hidrologinya sendiri. Permukaan kedap yang luas menyebabkan air hujan mengalir cepat ke saluran pembuangan, meningkatkan risiko banjir dan menurunkan kualitas air tanah.

Konsep Water Sensitive Urban Design (WSUD) dan Sponge City mengusulkan integrasi sistem air ke dalam struktur tata kota. Kota dirancang untuk menyerap, menyimpan, dan mendistribusikan kembali air melalui taman retensi, bioswale, dan permukaan permeabel (Fletcher et al., 2015; Li et al., 2017).

Dalam konteks Rain City, tata kota dikembangkan sebagai sistem hidro-adaptif. Jalan dapat berfungsi sebagai kanal sekunder, ruang publik sebagai cekungan retensi temporer, dan atap bangunan sebagai infrastruktur penangkapan air. Dengan demikian, tata kota tidak lagi mengarahkan air keluar, tetapi mengintegrasikannya sebagai sistem sirkulasi utama.

2.2. Teori Utopian City

Utopia secara etimologis berasal dari bahasa Yunani yang berarti “tempat yang tidak ada.” Konsep ini pertama kali dipopulerkan oleh Thomas More dalam karya *Utopia* (1516), yang menggambarkan masyarakat ideal sebagai kritik terhadap kondisi sosial zamannya.

Dalam arsitektur, utopia menjadi alat spekulatif untuk mengeksplorasi kemungkinan masa depan. Proyek-proyek utopis seringkali merespon krisis sosial, teknologi, atau lingkungan dengan menawarkan model kota alternatif yang radikal.

Utopia tidak dimaknai sebagai fantasi tanpa dasar, tetapi sebagai konstruksi konseptual berbasis pada realitas ilmiah perubahan iklim dan intensifikasi presipitasi. Kota dengan atmosfer hujan permanen menjadi skenario alternatif untuk menguji kemungkinan hubungan baru antara manusia, arsitektur, dan sistem atmosfer.



Gambar 2. 2 Visualisasi Uotpian city (Sumber: Artstation- 2080))

2.2.1. Desain Spekulatif

Desain spekulatif, sebagaimana dikemukakan oleh Anthony Dunne dan Fiona Raby (2013), merupakan metode eksplorasi masa depan melalui skenario hipotetis yang berbasis pada penelitian ilmiah dan tren kontemporer. Pendekatan ini tidak bertujuan memberikan solusi langsung, melainkan membuka ruang diskusi kritis terhadap kemungkinan arah perkembangan masyarakat dan teknologi.

Desain spekulatif bekerja melalui narasi, prototipe konseptual, dan visualisasi masa depan untuk mempertanyakan asumsi dominan dalam praktik desain konvensional.

Dalam Rain City, desain spekulatif digunakan untuk membayangkan kondisi di mana hujan menjadi keadaan normal dan permanen. Skenario ini memungkinkan eksplorasi tipologi arsitektur baru, sistem tata kota berbasis air, serta pola kehidupan urban yang beradaptasi dengan atmosfer hujan konstan.

2.3. Teori Atmosfer dan Lingkungan

Atmosfer dalam konteks ilmiah merujuk pada lapisan gas yang menyelimuti bumi dan berfungsi sebagai medium utama interaksi radiasi matahari, uap air, dan sirkulasi angin. Dinamika atmosfer menentukan pola suhu, tekanan, kelembapan, dan presipitasi yang secara langsung mempengaruhi kehidupan manusia. Namun dalam arsitektur, atmosfer tidak hanya dipahami sebagai fenomena meteorologis, melainkan sebagai kualitas pengalaman ruang yang dihasilkan dari interaksi antara kondisi fisik lingkungan dan persepsi manusia.

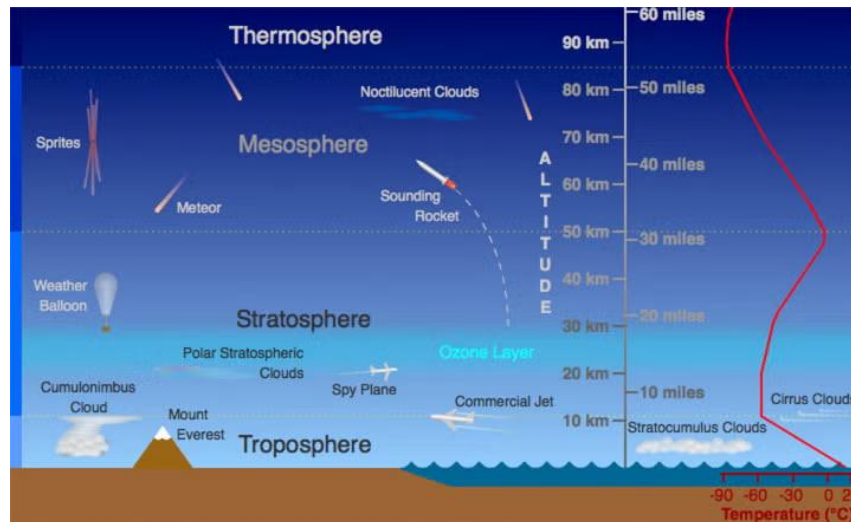
Menurut Peter Zumthor dalam *Atmospheres* (2006), atmosfer adalah kualitas emosional ruang yang muncul dari komposisi material, cahaya, suara, temperatur, dan proporsi. Atmosfer bukan sekadar elemen tambahan dalam desain, tetapi esensi dari pengalaman arsitektur itu sendiri. Ruang yang lembap, dingin, atau gelap menciptakan kondisi psikologis tertentu yang berbeda dengan ruang terang dan kering. Dengan demikian, atmosfer memiliki dimensi fenomenologis yang kuat.

Juhani Pallasmaa (2005) memperluas gagasan ini dengan menyatakan bahwa arsitektur bekerja melalui seluruh indera manusia. Ia mengkritik dominasi visual dalam arsitektur modern dan menekankan pentingnya suara, bau, tekstur, dan temperatur dalam membentuk pengalaman ruang. Dalam konteks hujan, bunyi tetesan air, cahaya yang terdifusi oleh awan, serta udara lembap membentuk pengalaman spasial yang khas dan menyeluruh.

Dari perspektif lingkungan, atmosfer berkaitan erat dengan perubahan iklim global. Laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (2021) menyatakan bahwa peningkatan suhu global memperbesar kandungan uap air di atmosfer, yang berimplikasi pada perubahan pola presipitasi dan kejadian hujan ekstrem. Artinya, atmosfer adalah sistem dinamis yang mempengaruhi kondisi spasial kota secara langsung.

Pada cakupan projek ini, atmosfer hujan menjadi kondisi dasar perancangan. Kota dibayangkan bukan sekadar berada di bawah hujan, tetapi hidup dalam atmosfer hujan

sebagai identitas spasial dan eksistensial. Dengan demikian, desain tidak hanya mempertimbangkan bentuk dan fungsi, tetapi juga kualitas ambien ruang yang diproduksi oleh kelembapan, suara, cahaya difus, dan dinamika air.



Gambar 2. 3Diagram of Atmosphere layers. (Sumber: scied.ucar.id)

2.4. Presipitasi dan Hujan

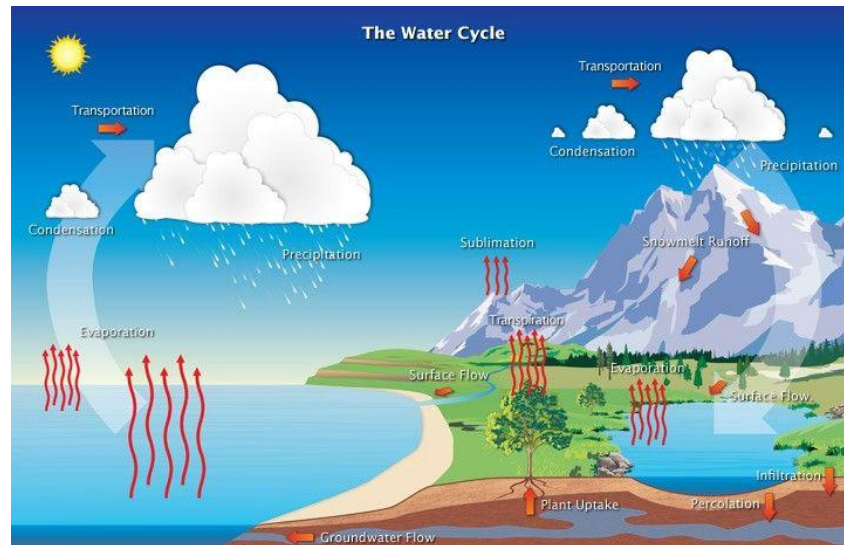
Presipitasi merupakan komponen utama dalam siklus hidrologi global. Ia terjadi ketika uap air yang mengalami kondensasi di atmosfer membentuk tetesan atau kristal es yang cukup berat untuk jatuh ke bumi. Proses ini dipengaruhi oleh suhu, tekanan, dinamika awan, dan kandungan aerosol di atmosfer.

Menurut Intergovernmental Panel on Climate Change (2021), intensitas hujan ekstrem meningkat seiring pemanasan global. Hubungan ini dijelaskan melalui prinsip Clausius–Clapeyron, yang menyatakan bahwa atmosfer mampu menyimpan sekitar 7% lebih banyak uap air untuk setiap kenaikan suhu 1°C. Ketika kondisi kondensasi tercapai, volume presipitasi yang jatuh menjadi lebih besar dan lebih intens.

Kevin E. Trenberth et al. (2003) menunjukkan bahwa perubahan karakter presipitasi tidak hanya menyangkut volume, tetapi juga frekuensi dan distribusi spasialnya. Wilayah tropis cenderung mengalami peningkatan kejadian hujan intens dalam waktu singkat, yang berdampak langsung pada sistem perkotaan.

Secara urban, presipitasi memengaruhi:

- Sistem drainase
- Stabilitas struktur tanah
- Infrastruktur transportasi
- Kenyamanan termal luar ruang
- Kualitas air permukaan



Gambar 2. 4Diagram siklus air pada bumi (Sumber: NOAA National Weather Service)

2.4.1. Karakteristik Hujan dan Jenisnya

Hujan diklasifikasikan berdasarkan mekanisme pembentukannya. Secara umum, terdapat tiga jenis utama: konvektif, orografis, dan frontal. Hujan konvektif terjadi akibat pemanasan permukaan bumi yang intens, menyebabkan udara lembap naik secara vertikal dan mengalami kondensasi. Jenis ini umum terjadi di wilayah tropis dan biasanya menghasilkan hujan deras berdurasi singkat.

Hujan orografis terjadi ketika massa udara lembap dipaksa naik oleh kontur topografi seperti pegunungan. Ketika udara naik dan mendingin, uap air mengembun dan menghasilkan presipitasi di sisi angin (windward). Sementara itu, hujan frontal terjadi ketika dua massa udara dengan suhu berbeda bertemu dan menyebabkan udara hangat terdorong naik.

Karakteristik hujan juga ditentukan oleh intensitas (mm/jam), durasi, distribusi temporal, dan ukuran butiran hujan. Dalam konteks tropis, hujan sering memiliki intensitas tinggi dengan durasi pendek, yang menghasilkan limpasan cepat dan potensi banjir besar.

Perubahan iklim memperkuat kejadian hujan ekstrem. Allan & Soden (2008) menunjukkan bahwa peningkatan kandungan uap air atmosfer menyebabkan hujan ekstrem menjadi lebih sering dan lebih intens. Hal ini menuntut pendekatan desain yang tidak lagi berbasis pada rata-rata historis, tetapi pada skenario ekstrem.

2.5. Air Dalam Konteks Arsitektur

Air merupakan elemen fundamental dalam sistem ekologis dan kehidupan manusia. Dalam arsitektur, air memiliki fungsi utilitarian sekaligus simbolik. Secara utilitarian, air berkaitan dengan konsumsi, sanitasi, irigasi, dan drainase. Secara simbolik dan atmosferik, air berfungsi sebagai elemen reflektif, akustik, dan termal yang memperkaya pengalaman ruang.

Anne Whiston Spirn dalam *The Granite Garden* (1984) menyatakan bahwa kota harus dipahami sebagai bagian dari sistem lanskap yang diatur oleh pergerakan air. Spirn menekankan bahwa kegagalan memahami sistem air menyebabkan degradasi ekologis dan krisis lingkungan perkotaan.

Air juga berperan dalam regulasi iklim mikro. Efek pendinginan evaporatif dari air dapat menurunkan suhu lingkungan sekitar. Dalam konteks urban heat island, integrasi air dan vegetasi dapat membantu mengurangi suhu permukaan kota.

Dalam desain arsitektur kontemporer, air sering digunakan sebagai elemen atmosferik melalui kolam reflektif, fitur air, atau integrasi sistem penampungan air hujan. Pendekatan ini menunjukkan bahwa air tidak hanya utilitas teknis, tetapi juga komponen estetis dan ekologis.

2.5.1. Teori Arsitektur Hujan

Arsitektur hujan adalah pendekatan desain yang menjadikan presipitasi sebagai generator bentuk dan ruang. Dalam paradigma ini, hujan bukan sekadar kondisi eksternal

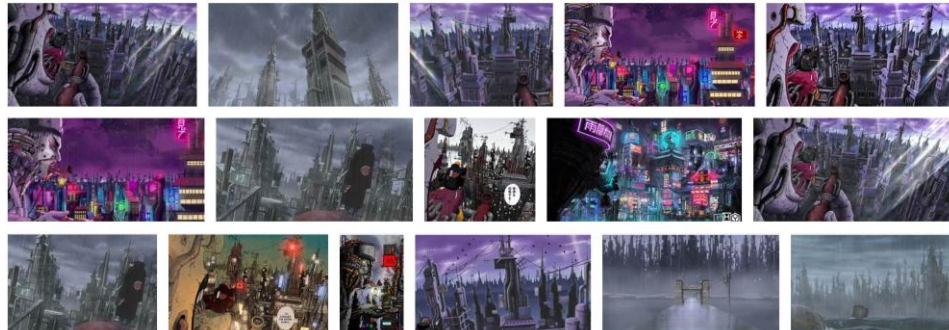
yang harus ditahan, tetapi elemen struktural yang mempengaruhi morfologi bangunan dan kota.

Strategi arsitektur hujan meliputi sistem rainwater harvesting, permukaan permeabel, kanal terbuka, dan ruang semi-tertutup yang memediasi hujan dan ruang dalam. Pendekatan ini berkaitan erat dengan konsep keberlanjutan dan adaptasi iklim.

Dalam konteks urban, pendekatan ini beririsan dengan Water Sensitive Urban Design (Fletcher et al., 2015), yang mengintegrasikan sistem air ke dalam struktur kota. Air menjadi bagian dari ruang publik dan infrastruktur hijau.

Arsitektur hujan juga memiliki dimensi atmosferik. Permukaan basah menciptakan refleksi cahaya, suara tetesan membentuk ritme, dan kelembapan memperkaya kualitas ruang.

2.5.1.1. Preseden Film: Desa Amegakure



Gambar 2. 5Cuplikan desa Amegakure (Sumber: Google)

Desa Amegakure (Hidden Rain Village) dalam seri *Naruto* karya Masashi Kishimoto merupakan representasi kota yang hidup dalam kondisi hujan permanen. Secara spasial, kota ini digambarkan dengan morfologi vertikal, kepadatan tinggi, dominasi material logam dan beton, serta jaringan pipa dan kanal yang menyalurkan air secara terus-menerus. Hujan bukan sekadar latar atmosferik, melainkan elemen pembentuk identitas kota. Visualisasi kota yang selalu basah, redup, dan reflektif membangun karakter urban yang melankolis sekaligus defensif.

Atmosfer hujan konstan di Amegakure menciptakan relasi unik antara manusia dan ruang. Arsitektur tampak dirancang untuk menerima air sebagai kondisi permanen atap curam, jembatan tertutup, dan sistem drainase terbuka menjadi bagian dari morfologi kota. Hujan membentuk pola gerak sosial; ruang publik cenderung terlindungi dan sirkulasi berlangsung melalui koridor tertutup. Dengan demikian, iklim memengaruhi struktur sosial dan organisasi ruang.

Desa Amegakure juga menjadi blueprint bagaimana proses Rainmaking dilakukan, menggunakan metode tower- tower pengendali cuaca yang memiliki akses terhadap muka air berupa danau yang mengelilingi desa tersebut. Air diambil dari danau dan diputar Kembali sesuai dengan siklus naturalnya untuk kepentingan tertentu.

Sebagai preseden spekulatif, Amegakure relevan dalam proyek *Rain City* karena menunjukkan bagaimana presipitasi ekstrem dapat menjadi determinan morfologi urban. Meskipun bersifat fiksi, kota ini memperlihatkan kemungkinan konseptual bahwa atmosfer hujan dapat menjadi identitas arsitektural, bukan gangguan lingkungan. Pendekatan ini membuka ruang eksplorasi desain yang menempatkan hujan sebagai prinsip utama pembentuk ruang, bukan sebagai kondisi yang harus dieliminasi.

2.5.1.2. Preseden Arsitektur Hujan

Dalam praktik arsitektur nyata, integrasi hujan sebagai elemen desain dapat dilihat pada proyek seperti Jewel Changi Airport di Singapura. Bangunan ini mengintegrasikan Rain Vortex sebagai pusat ruang sekaligus sistem penampungan air hujan. Air tidak disembunyikan dalam infrastruktur bawah tanah, tetapi diekspos sebagai elemen spasial yang membentuk pengalaman visual dan akustik. Pendekatan ini menunjukkan bahwa air hujan dapat berfungsi sebagai generator ruang publik dan identitas arsitektur.

Contoh lain adalah Therme Vals karya Peter Zumthor, yang mengeksplorasi hubungan antara air, material batu, dan atmosfer ruang. Di sini, air berperan sebagai medium sensorik—suara tetesan, uap, dan refleksi cahaya menciptakan pengalaman ruang yang imersif. Meskipun bukan berbasis hujan langsung, proyek ini menunjukkan bagaimana air dapat menjadi inti pembentukan atmosfer arsitektur.

Kedua preseden tersebut memperlihatkan dua pendekatan berbeda: satu mengekspresikan air sebagai spektakel urban, dan lainnya sebagai pengalaman intim dan fenomenologis. Dalam *Rain City*, pendekatan ini dapat dikembangkan lebih jauh dengan menjadikan hujan sebagai sistem ekologis sekaligus medium atmosferik yang membentuk morfologi kota secara menyeluruh.



Gambar 2. 6 Jewel Changi Airport (Sumber: Architectural digest)



Gambar 2. 7 Therme vals, Peter Zumthor (Sumber: Archdaily)

2.5.2. Literatur Hydro Adaptive Urbanism

Hydro-adaptive urbanism merupakan pendekatan perencanaan kota yang mengintegrasikan sistem air sebagai struktur utama morfologi urban. Konsep ini berkembang dari gagasan Water Sensitive Urban Design (WSUD) dan Sponge City, yang menekankan pentingnya penyerapan, penyimpanan, dan distribusi air melalui infrastruktur hijau. Kota tidak lagi dirancang untuk mengalirkan air secepat mungkin keluar dari sistem, tetapi untuk memperlambat, menyerap, dan memanfaatkannya.

Pendekatan ini mengakui bahwa kota adalah bagian dari siklus hidrologi. Permukaan permeabel, taman retensi, bioswale, dan kanal terbuka menjadi komponen struktural yang terintegrasi dengan ruang publik. Air dipahami sebagai elemen dinamis yang membentuk pola ruang, bukan sekadar beban hidrologis.

Dalam konteks perubahan iklim dan peningkatan presipitasi ekstrem, hydro-adaptive urbanism menawarkan paradigma adaptif. Kota dirancang untuk hidup berdampingan dengan fluktuasi air, bahkan dalam skenario curah hujan tinggi dan konstan. Untuk *Rain City*, pendekatan ini menjadi fondasi perancangan, di mana sistem air menentukan zonasi, elevasi, dan tipologi bangunan. Dengan demikian, kota hujan bukan kota yang banjir, melainkan kota yang secara morfologis kompatibel dengan dinamika presipitasi.

2.6. Teori Rainmaking

Rainmaking dalam konteks ilmiah merujuk pada praktik modifikasi cuaca (weather modification), khususnya melalui teknik cloud seeding atau penyemaian awan. Secara meteorologis, hujan terjadi ketika uap air di atmosfer mengalami kondensasi di sekitar partikel kecil (aerosol atau inti kondensasi), membentuk butiran air yang cukup berat untuk jatuh sebagai presipitasi. Teknik rainmaking berupaya mempercepat atau meningkatkan proses ini dengan menyuntikkan partikel seperti perak iodida (AgI), natrium klorida, atau es kering ke dalam sistem awan. Partikel tersebut berfungsi sebagai inti kondensasi buatan yang merangsang pembentukan kristal es atau tetesan air, sehingga meningkatkan peluang turunnya hujan.

Menurut National Research Council (2003), modifikasi cuaca telah diteliti sejak pertengahan abad ke-20 dan diterapkan dalam berbagai konteks, seperti mitigasi kekeringan, peningkatan cadangan air, dan pengurangan hujan es. Namun efektivitasnya bersifat probabilistik, bukan deterministik. Artinya, rainmaking tidak menciptakan hujan dari ketiadaan, melainkan meningkatkan kemungkinan presipitasi pada awan yang secara fisik telah memenuhi syarat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem atmosfer bersifat kompleks dan tidak sepenuhnya dapat dikontrol secara linear.

Dalam diskursus iklim kontemporer, rainmaking juga dipahami sebagai bagian dari spektrum climate intervention. Praktik ini membuka pertanyaan etis dan ekologis mengenai sejauh mana manusia dapat dan boleh mengintervensi sistem atmosfer. Atmosfer bukan hanya medium fisik, tetapi sistem global yang terhubung lintas batas wilayah. Intervensi di satu lokasi berpotensi memengaruhi distribusi presipitasi di wilayah lain. Oleh karena itu, rainmaking menempatkan manusia dalam posisi ambivalen: antara adaptasi dan dominasi terhadap alam.

Secara konseptual, rainmaking dapat diperluas melampaui praktik meteorologis literal. Dalam kerangka arsitektur spekulatif, rainmaking dapat dipahami sebagai strategi desain yang secara aktif “menghasilkan” kondisi atmosfer tertentu melalui manipulasi sistem air, kelembapan, dan siklus hidrologi mikro. Jika cloud seeding bekerja pada skala makro-atmosferik, maka rainmaking arsitektural bekerja pada skala mikroklimatik. Sistem kabut buatan, permukaan kondensasi, struktur kolektor uap, dan distribusi air vertikal dapat menciptakan pengalaman presipitasi yang dikonstruksi secara spasial.

Dalam konteks Rain City, rainmaking menjadi metode yang menjembatani sains atmosfer dan imajinasi arsitektur. Kota tidak hanya berada di bawah hujan alami, tetapi dirancang untuk memproduksi dan mendistribusikan air sebagai elemen spasial yang terus-menerus hadir. Bangunan dapat berfungsi sebagai penangkap uap, kondensor, sekaligus distributor air. Dengan memanfaatkan prinsip kondensasi dan siklus tertutup air, kota dapat menciptakan ekosistem hujan internal yang berkelanjutan.

Lebih jauh lagi, rainmaking dapat dipahami sebagai bentuk redefinisi relasi manusia–alam. Alih-alih memandang hujan sebagai ancaman atau gangguan,

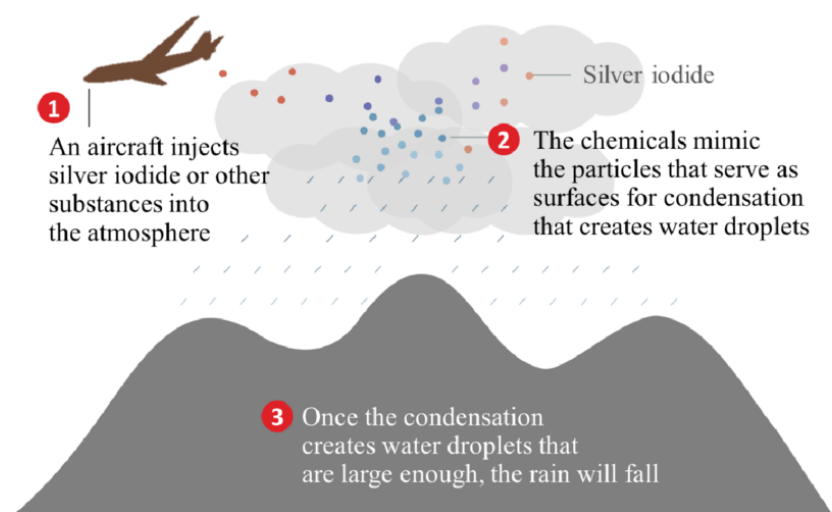
pendekatan ini menjadikannya sebagai medium kehidupan urban. Kota hujan bukan kota yang dikalahkan oleh air, melainkan kota yang secara sadar merancang interaksinya dengan atmosfer. Rainmaking menjadi simbol bahwa arsitektur tidak hanya responsif, tetapi juga produktif terhadap sistem ekologis.

Dalam diskursus teoretis yang lebih luas, gagasan rainmaking beririsan dengan pemikiran post-anthropocene urbanism, di mana kota dipahami sebagai entitas ekologis yang berinteraksi aktif dengan sistem bumi. Arsitektur tidak lagi dilihat sebagai objek statis, melainkan sebagai agen metabolik yang memproses energi dan air. Dengan demikian, rainmaking dalam Rain City dapat dimaknai sebagai strategi metabolisme urban—sebuah sistem yang menangkap, menyimpan, menguapkan, dan menjatuhkan kembali air dalam siklus yang terintegrasi.

Pada akhirnya, teori rainmaking dalam proyek ini bergerak dari tiga lapisan:

- Lapisan ilmiah, sebagai praktik modifikasi cuaca berbasis fisika atmosfer.
- Lapisan ekologis, sebagai intervensi dalam siklus hidrologi dan sistem air kota.
- Lapisan spekulatif-arsitektural, sebagai metode desain yang menciptakan atmosfer hujan sebagai identitas ruang.

Dengan pendekatan ini, rainmaking tidak lagi semata-mata teknologi meteorologi, tetapi menjadi paradigma desain yang menempatkan arsitektur sebagai mediator aktif antara bumi dan atmosfer. Dalam skenario kota dengan hujan tak berujung, rainmaking bukan hanya teknik, melainkan fondasi konseptual yang mengikat iklim, ruang, dan kehidupan urban dalam satu sistem yang koheren.



Gambar 2. 8 Proses Cloud Seeding (Sumber: Researchgate.net)