

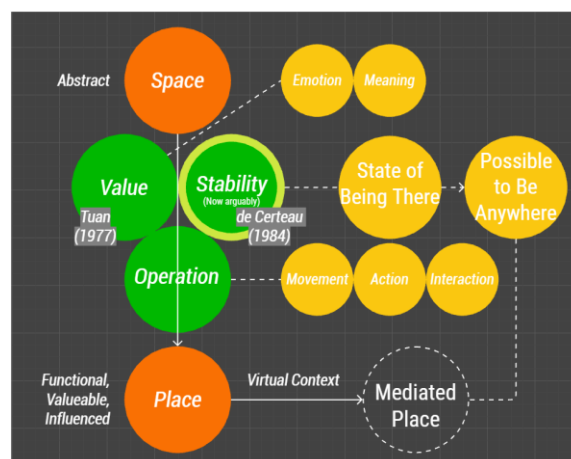
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ruang dan Tempat

Dalam kajian arsitektur, konsep ruang dan tempat memiliki perbedaan mendasar yang saling berkaitan. Ruang didefinisikan sebagai suatu entitas yang bersifat abstrak, tidak memiliki batasan yang konkret, dan terbentuk dari hubungan antara elemen-elemen di sekitarnya (Yudistira & Baina, 2022). Ruang adalah wadah yang memungkinkan interaksi dan aktivitas terjadi, dengan kualitas yang dapat dirasakan, tetapi tidak selalu terlihat secara fisik. Dalam teori arsitektur, ruang dianggap lebih sebagai fenomena yang dialami, baik secara visual, auditori, maupun emosional, daripada sekadar konstruksi fisik. Oleh karena itu, ruang memiliki dimensi sosial dan psikologis yang penting dalam menciptakan pengalaman bagi individu di dalamnya.

Di sisi lain, tempat merupakan ruang yang telah diberikan makna oleh individu atau masyarakat (Tuan, 1977). Tempat adalah ruang yang spesifik dan terikat oleh konteks fisik maupun kultural, di mana manusia memiliki keterikatan emosional atau historis dengan lingkungan tersebut. Dalam konteks arsitektur, tempat sering kali diidentifikasi melalui karakteristik unik, seperti bentuk, fungsi, atau hubungan dengan peristiwa tertentu (de Certeau, 1984). Dengan demikian, tempat memiliki identitas yang kuat dan menjadi bagian penting dalam menciptakan rasa keterhubungan dan kenyamanan bagi penghuninya. Tempat adalah hasil proses transformasi ruang yang melibatkan aspek fisik, sosial, dan kultural, sehingga setiap tempat memiliki arti berbeda bagi setiap individu atau kelompok.



Gambar 2. 1 Diagram Ruang dan Tempat
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.1.1. Ruang Aktual

Ruang Aktual merujuk pada ruang fisik yang nyata dan dapat dirasakan secara langsung dengan seluruh indra manusia. Ruang ini memiliki batasan fisik yang jelas, serta terikat oleh hukum alam seperti gravitasi dan waktu. Ruang ini juga merupakan ruang yang ditempati oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari, di mana interaksi sosial, kegiatan fisik, dan pengalaman spasial terjadi secara langsung. Ruang aktual juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi lingkungan, material bangunan, serta tata letak yang menentukan bagaimana pengguna merespons dan berinteraksi di dalamnya.



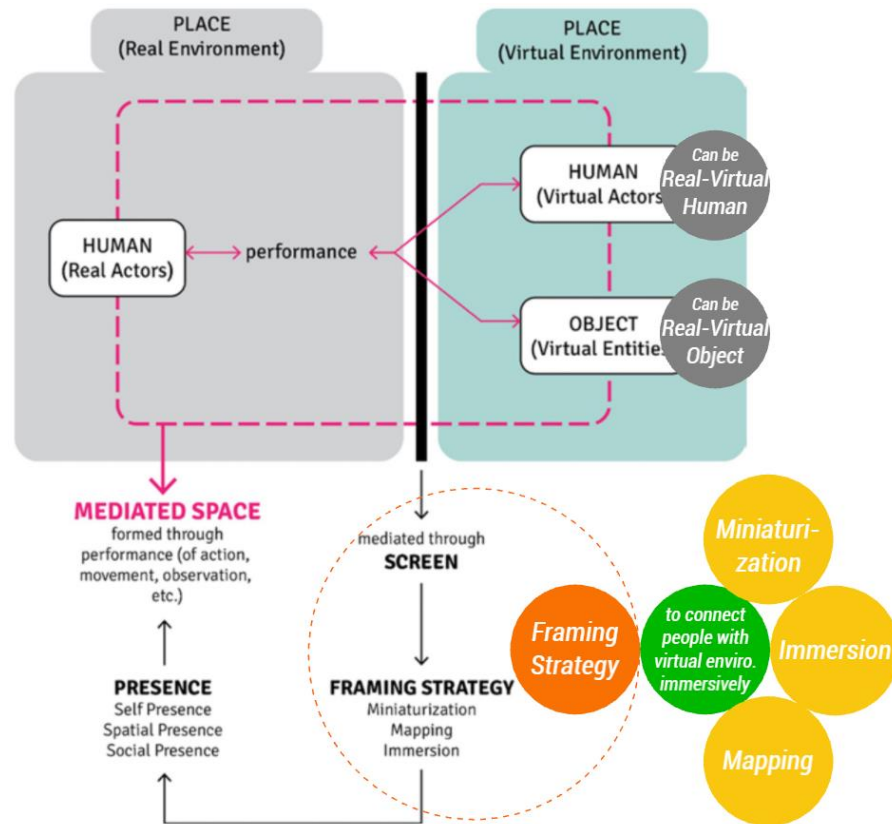
Gambar 2. 2 Ruang Aktual

(Sumber: What big data uncovers about how people use their city centres | Centre for Cities)

2.1.2. Ruang Mediasi

Ruang mediasi dapat didefinisikan sebagai ruang yang terbentuk melalui interaksi antara ruang fisik dan ruang virtual. Ruang mediasi terjadi di antara manusia nyata yang berinteraksi dengan ruang melalui tindakan, gerakan, atau pengamatan, dan lingkungan virtual yang dimediasi melalui layar. Ruang ini dibentuk oleh strategi framing yang melibatkan proses miniaturisasi, pemetaan, dan penciptaan imersi. Strategi tersebut memungkinkan manusia nyata atau objek nyata bertransformasi menjadi entitas virtual melalui performa, menciptakan keberadaan yang dirasakan dalam ruang digital. Ruang mediasi juga memberikan kehadiran melalui tiga jenis: kehadiran diri, kehadiran spasial, dan kehadiran sosial. Elemen-elemen ini menyatukan performa manusia nyata dan entitas virtual, menciptakan pengalaman campuran antara dunia nyata dan virtual yang dihubungkan oleh teknologi layar (Yudistira & Baina, 2022). Dalam arsitektur, ruang mediasi penting untuk menjembatani dunia nyata dan dunia maya,

memungkinkan aktivitas yang melibatkan ruang fisik dan digital untuk diakses, diamati, atau dialami oleh pengguna secara imersif.



Gambar 2. 3 Diagram Ruang Mediasi
(Sumber: Yudistira & Baina (2022))

2.1.3. Ruang Virtual

Ruang virtual adalah ruang yang sepenuhnya dibangun menggunakan teknologi digital, seperti dalam *virtual reality* (VR). Ruang ini tidak memiliki eksistensi fisik dan hanya dapat diakses melalui perangkat digital, memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi dan berinteraksi dengan lingkungan digital yang tidak terikat oleh hukum fisika. Dalam arsitektur, ruang virtual menawarkan kebebasan desain yang tidak mungkin diterapkan di dunia nyata, misalnya manipulasi gravitasi atau material. Ruang ini juga membuka peluang untuk membentuk ekosistem sosial baru, di mana pengguna bisa berpartisipasi dalam aktivitas atau komunitas digital tanpa batasan fisik (Shakeri & Ornek, 2022).

2.2. Metaverse

Metaverse pertama kali digagas oleh Neal Stephenson pada tahun 1992 di dalam buku fiksi ilmiahnya yang berjudul "Snow Crash", menggambarkan alternatif dunia nyata dalam ruang virtual (Stephenson dalam Tang & Hou, 2022). Ruang digital ini dapat diakses dengan menggabungkan elemen mediasi realitas virtual/augmentasi (VR/AR) dan internet (Bimber & Raskar (2011) dalam Tang & Hou, 2022). Tempat ini berisikan orang-orang yang lari dari kehidupan nyatanya untuk mencari interaksi sosial, kegiatan perekonomian, dan hiburan dalam lingkungan yang sepenuhnya digital melalui avatar terkostumisasi (Ball; Cline dalam Tang & Hou, Jan 2022). Teknologi ini memanfaatkan blockchain sebagai basis pertukaran digital yang aman dan kecerdasan buatan untuk menciptakan pengalaman imersif dan interaktif, memungkinkan pengguna merasakan kehadiran di dalam dunia digital layaknya di dunia fisik (Radoff, 2021). Istilah metaverse meledak popularitasnya ketika Facebook merebranding perusahaannya menjadi Meta dan juga meningkatnya popularitas platform online seperti Fortnite dan Roblox yang menerapkan konsep serupa (Far & Rad dalam Sheida & Ornek, 2022).



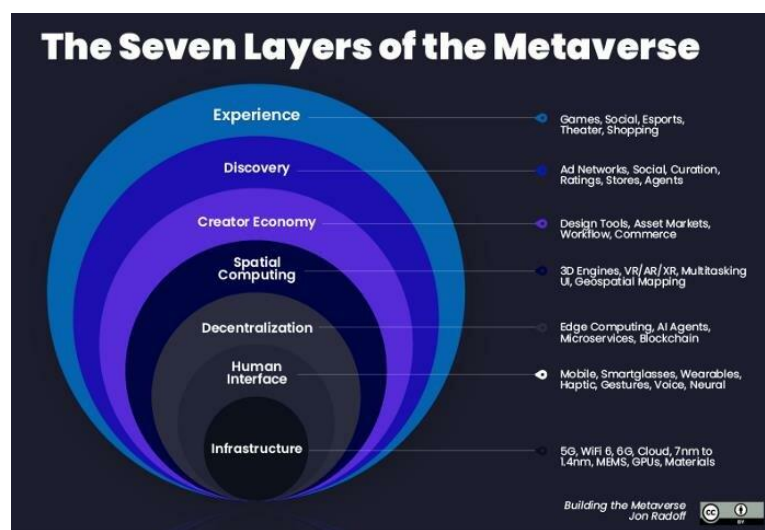
Gambar 2. 4 Visualisasi Metaverse

(Sumber: Metaverse, Dunia Virtual tapi Nyata? Apa itu Metaverse sebenarnya? Dunia Baru Kita - INDI Technology)

2.2.1 Ekosistem Metaverse

Konsep "The Seven Layers of the Metaverse" oleh Jon Radoff menggambarkan tujuh lapisan yang membentuk metaverse secara keseluruhan. Dimulai dengan infrastruktur, yang mencakup teknologi dasar seperti 5G, WiFi 6, cloud computing, dan perangkat keras seperti GPU, yang mendukung seluruh sistem. Human interface mencakup perangkat seperti smartphone, smartglasses, dan wearable devices, yang memungkinkan interaksi pengguna dengan dunia

digital. Decentralization melibatkan teknologi blockchain, edge computing, dan AI untuk menciptakan ekosistem yang aman dan terbuka. Spatial computing menghadirkan teknologi seperti 3D engines, VR/AR/MR, dan geospatial mapping, memungkinkan pengalaman ruang virtual yang imersif. Creator economy menyediakan alat bagi kreator untuk merancang dan menjual aset digital, sementara discovery memfasilitasi pengguna dalam menemukan konten dan layanan melalui jaringan iklan dan sistem kurasi sosial. Di lapisan teratas, experience mencakup aktivitas yang dapat dilakukan pengguna dalam metaverse, seperti bermain game, berbelanja, bekerja, dan bersosialisasi (HoloNext, 2022).

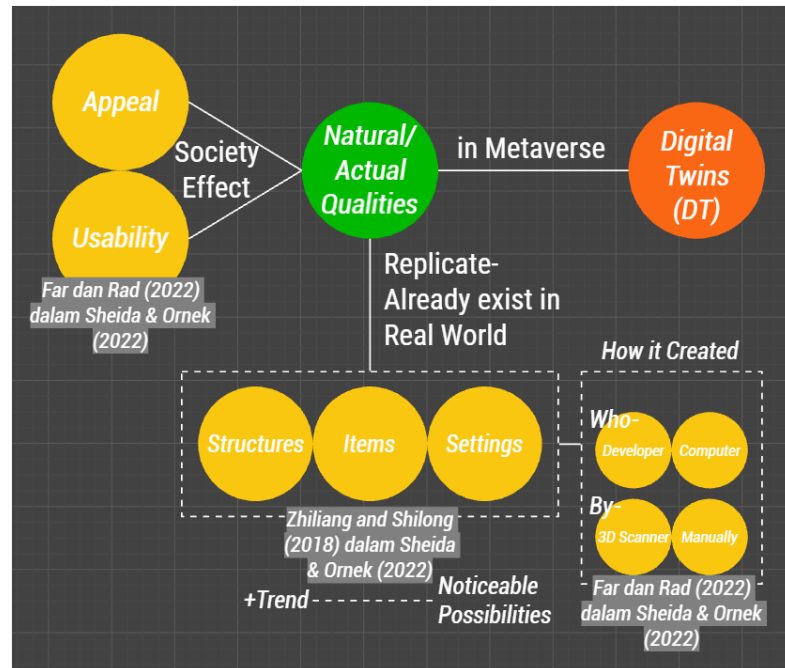


Gambar 2. 5 Tujuh Lapisan Metaverse
(Sumber: Metaverse, Dunia Virtual tapi Nyata? Apa itu Metaverse sebenarnya? Dunia Baru Kita - INDI Technology)

2.2.2 Kembaran Digital

Kembaran Digital atau *Digital twins* (DT) adalah representasi digital dari objek, struktur, atau lingkungan nyata yang direplikasi di metaverse melalui teknologi yang memungkinkan penggandaan dari dunia fisik ke dunia virtual. Proses ini mencakup elemen-elemen yang sudah ada di dunia nyata seperti struktur, benda, dan pengaturan (Zhiliang & Shilong dalam Sheida & Ornek). Kualitas alami atau aktual dari objek tersebut ditransfer ke dalam metaverse, menghasilkan kesan realisme yang berpengaruh pada daya tarik (appeal) dan kegunaan (usability) bagi pengguna (Far & Rad dalam Sheida & Ornek, 2022). Efek ini berdampak pada masyarakat melalui interaksi digital dan integrasi teknologi dengan kehidupan sehari-hari. Digital twins dapat diciptakan melalui pemindai 3D atau manual yang

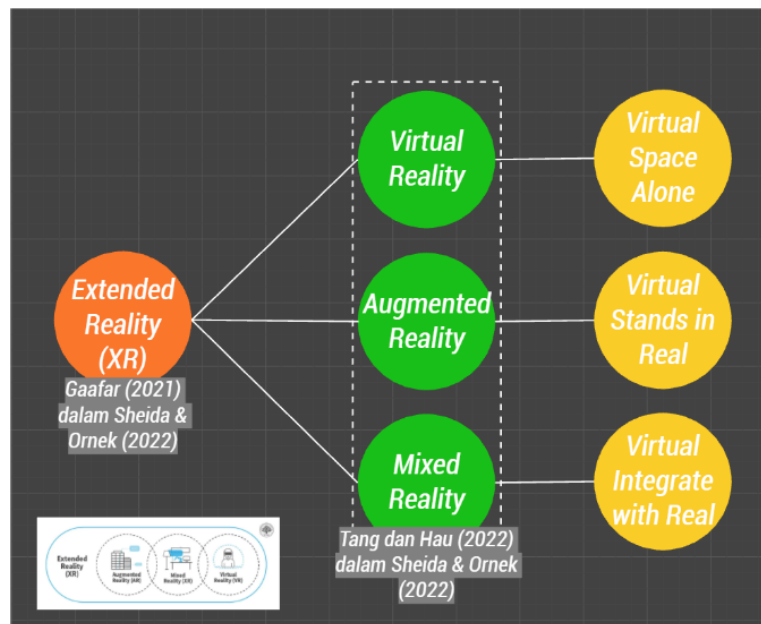
dikerjakan oleh komputer dan developer yang menangani *modelling* yang memungkinkan penciptaan kebiasaan di lingkungan baru dalam metaverse.



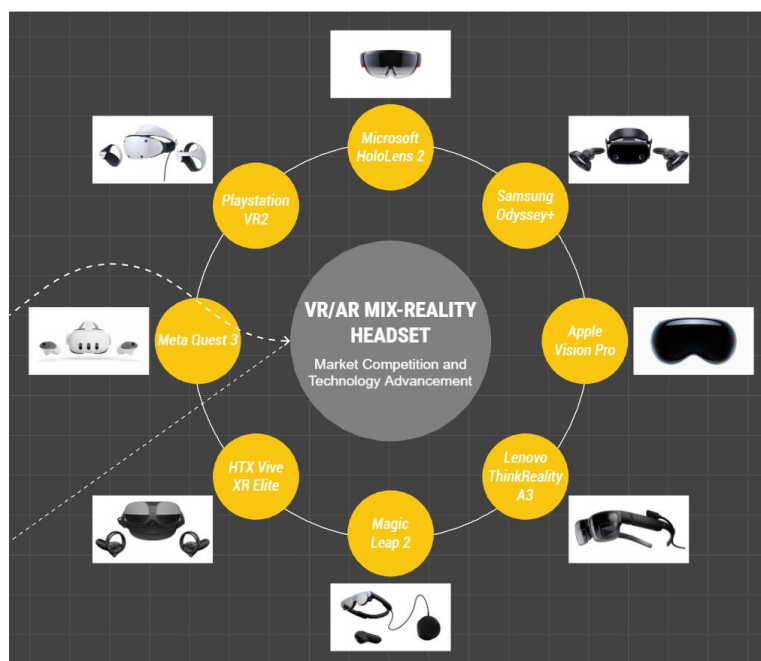
Gambar 2. 6 Diagram Kembaran Digital
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.3. Realitas Ekstensi: Realitas Virtual, Realitas Augmentasi, Realitas Campuran (XR: VR/AR/MR)

Extended Reality (XR) adalah istilah yang mencakup semua bentuk teknologi imersif yang menggabungkan dunia fisik dengan lingkungan virtual (Gaafar dalam Sheida & Ornek, 2022). XR terdiri dari tiga teknologi utama: Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), dan Mixed Reality (MR). VR sepenuhnya menciptakan ruang virtual yang terpisah dari dunia nyata, memungkinkan pengguna berada dalam lingkungan yang sepenuhnya digital. AR melapisi elemen virtual di dunia nyata, memungkinkan objek virtual muncul di lingkungan fisik. Sementara itu, MR menggabungkan dunia nyata dan virtual secara lebih interaktif, di mana elemen virtual dapat berinteraksi dengan elemen fisik dalam lingkungan pengguna. Ketiga teknologi ini digunakan untuk memperluas dan memperkaya pengalaman realitas dengan berbagai tingkatan integrasi antara dunia nyata dan virtual (Tang & Hau dalam Sheida & Ornek, 2022).



Gambar 2. 7 Diagram XR, VR, AR, dan MR
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2. 8 Macam-Macam Merek VR/AR Headset yang Ada di Masa Kini
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

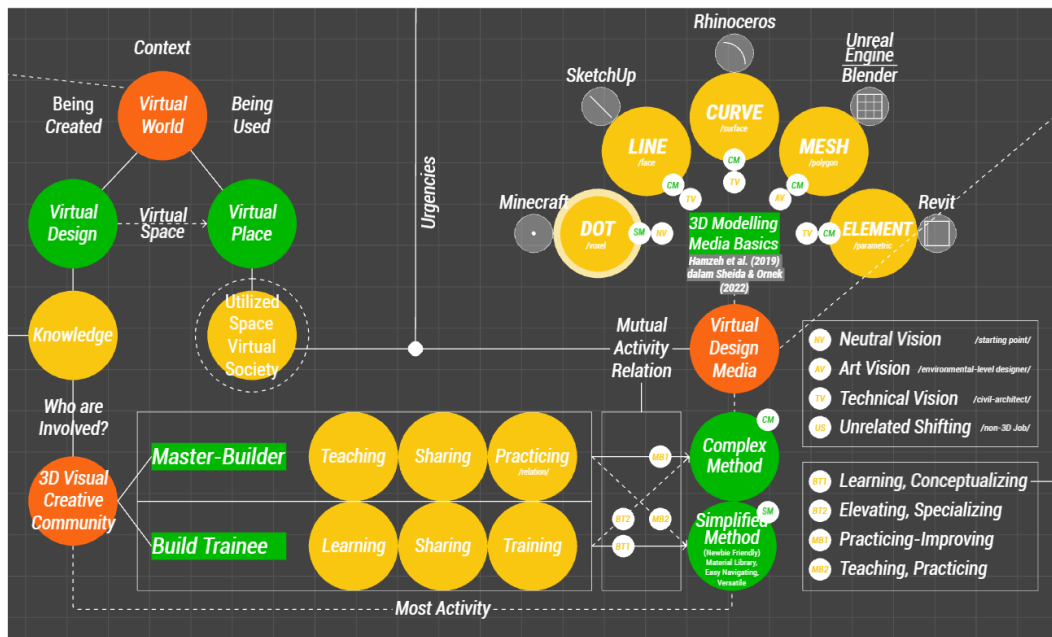
2.4.Komunitas Kreatif 3D

Komunitas kreatif 3D adalah kelompok yang terdiri dari para seniman, desainer, pengembang, dan pecinta teknologi yang berkolaborasi dalam menciptakan karya visual tiga dimensi menggunakan berbagai perangkat lunak dan alat digital. Komunitas ini biasanya berinteraksi melalui forum daring, platform media sosial, atau workshop lokal untuk berbagi pengetahuan, saling mendukung, dan mendorong inovasi. Komunitas kreatif

merupakan inisiatif akar rumput dari orang-orang yang mengusulkan layanan masa depan baru yang mengatasi masalah kehidupan sehari-hari, dengan fokus pada keakraban, solidaritas, dan keterbukaan. Dalam konteks 3D, mereka tidak hanya mendorong perkembangan teknologi visual, tetapi juga menciptakan peluang baru dalam berbagai bidang seperti animasi, desain produk, arsitektur, hingga pengembangan permainan.

2.4.1 Media 3D Modelling

Media 3D *modelling* adalah alat atau platform yang digunakan untuk membuat representasi visual dalam bentuk tiga dimensi. Media ini melibatkan proses pembuatan, manipulasi, dan pemodelan objek menggunakan *software* komputer yang memungkinkan pengguna membangun objek virtual dengan volume, kedalaman, serta detail yang realistis. Dalam gambar dijelaskan, terdapat berbagai basis dalam pemodelan 3D, seperti *line*, *curve*, *mesh*, *element*, dan *dot*, yang masing-masing menggambarkan tipe dasar dari objek dan representasi yang digunakan dalam berbagai *software* 3D. Beberapa perangkat lunak pemodelan 3D memiliki basis yang berbeda sesuai kebutuhan pengguna. Contohnya, SketchUp yang berbasis pada pemodelan menggunakan garis (*line*), kemudian Rhinoceros cenderung berbasis kurva (*curve*), yang cocok untuk desain arsitektur atau produk. Di sisi lain, Blender dan Unreal Engine lebih berfokus pada pemodelan berbasis *mesh*, di mana objek dibangun melalui kumpulan poligon, menjadikannya lebih cocok untuk animasi dan pengembangan permainan. Revit menggunakan pendekatan *element* untuk pemodelan elemen bangunan yang lebih detail, sedangkan Minecraft menggunakan titik atau voxel (*dot*) untuk pemodelan dalam dunia permainan berbasis blok. Pemilihan *software* ini sangat bergantung pada tujuan pembuatan dan kompleksitas dari objek yang diinginkan.



Gambar 2. 9 Diagram Korelasi Komunitas Kreatif 3D dengan Software 3D Modelling
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.5. Minecraft dan Proses Desain

Minecraft adalah permainan video dengan sudut pandang orang pertama yang memungkinkan pemain menjelajahi dunia tiga dimensi, menambang sumber daya, dan membangun struktur untuk bertahan hidup serta berinteraksi sosial (Riordan dan Scarf, 2016). Menggunakan tipe permainan sandbox, Minecraft berkembang dari game indie menjadi fenomena global yang diterima dalam budaya populer, dengan lebih dari 166 juta pemain aktif bulanan per 2024 (Craft, 2016; Shewale, 2024). Permainan ini menawarkan pengalaman mendesain dalam dunia yang menyerupai realitas, tetapi dengan kebebasan kreatif yang jauh lebih besar.

Proses desain dalam Minecraft didasarkan pada sistem voxel, di mana bangunan dibentuk dari blok-blok kubus modular yang merepresentasikan berbagai material. Tidak adanya gravitasi untuk sebagian besar struktur memungkinkan pemain menciptakan bangunan melayang atau berukuran besar tanpa batasan fisika dunia nyata. Desain dilakukan dengan sudut pandang orang pertama, memberikan pengalaman imersif sekaligus personal. Meskipun setiap blok memiliki ukuran tetap satu meter kubik, keterbatasan ini justru mendorong kreativitas dalam merancang bangunan yang unik dan inovatif. Minecraft, dengan elemen-elemen ini, menjadi alat kreatif yang memfasilitasi eksplorasi arsitektur dan pemahaman tektonika bentuk di ruang virtual tanpa batas fisik.



*Gambar 2. 10 Gambaran Proses Desain Minecraft
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)*

2.5.1 Tektonika

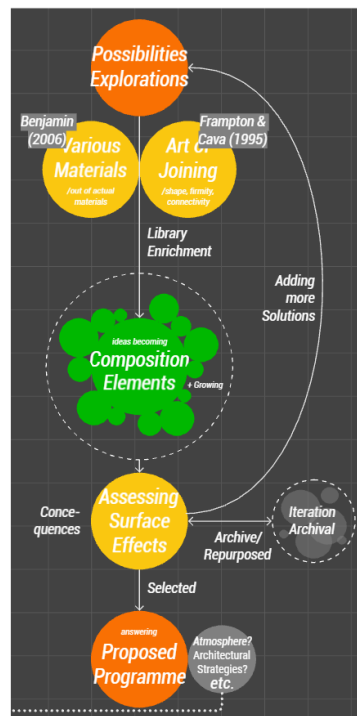
Tektonik dalam arsitektur dilihat sebagai seni menggabungkan sambungan-sambungan material dan bentuk (Frampton dalam Harahap, 2021). Studi tektonika beresonansi dalam pemahaman bahwa tektonik adalah "kapasitas material untuk mewujudkan efek" (Benjamin dalam Harahap, 2021). Diskusi tentang tektonik dapat membantu kita untuk terlibat dengan aliran pemikiran yang lebih luas (Harahap, 2021). Meskipun demikian, disarankan sebelum membahas wacana tektonik, seseorang perlu mundur untuk memahami konstruksi sebuah bangunan sebelum memahami arsitektur itu sendiri (Barata dalam Harahap, 2021). Bahasan tentang tektonika di sini dibagi menjadi dua, yakni tektonika-bidang-program dan tektonika-warna-tata spasial.

2.5.1.1. Tektonika-Bidang-Program

Dalam arsitektur, hubungan antara tektonika, bidang, dan program dapat dipahami sebagai sebuah rumus untuk melakukan iterasi percobaan bentuk yang bertujuan menjawab permasalahan-permasalahan arsitektural secara kritis dan bertahap. Tektonika, yang berkaitan dengan bagaimana elemen struktural dipadukan dan diekspresikan, bekerja bersama bidang yang membentuk batasan ruang fisik dengan kualitas-kualitas tertentu serta program yang mendefinisikan fungsi dan tujuan dalam ruang tersebut. Ketiga elemen ini berinteraksi dalam proses desain yang dinamis dan bolak-balik, memungkinkan arsitek untuk terus mengeksplorasi dan memperbaiki

bentuk dalam program, hingga tercapai hasil yang optimal dan tepat guna. Proses ini memastikan solusi arsitektural tidak hanya estetis dan fungsional, tetapi juga relevan dengan konteks dan kebutuhan yang ada.

Melakukan iterasi tektonika dalam sekolah desain ataupun arsitektur dapat memberikan pemahaman tektonika sebagai sebuah konsep dan pengetahuan yang bisa digunakan sebagai penyelesaian masalah dalam proses desain (Harahap, 2021). Di lain sisi, ini juga bisa menjadi cara yang kuat untuk memperkenalkan sisi kerasnya arsitektur, di mana hubungan antara kreativitas dan logika berpikir bolak-balik. (Harahap, 2021).

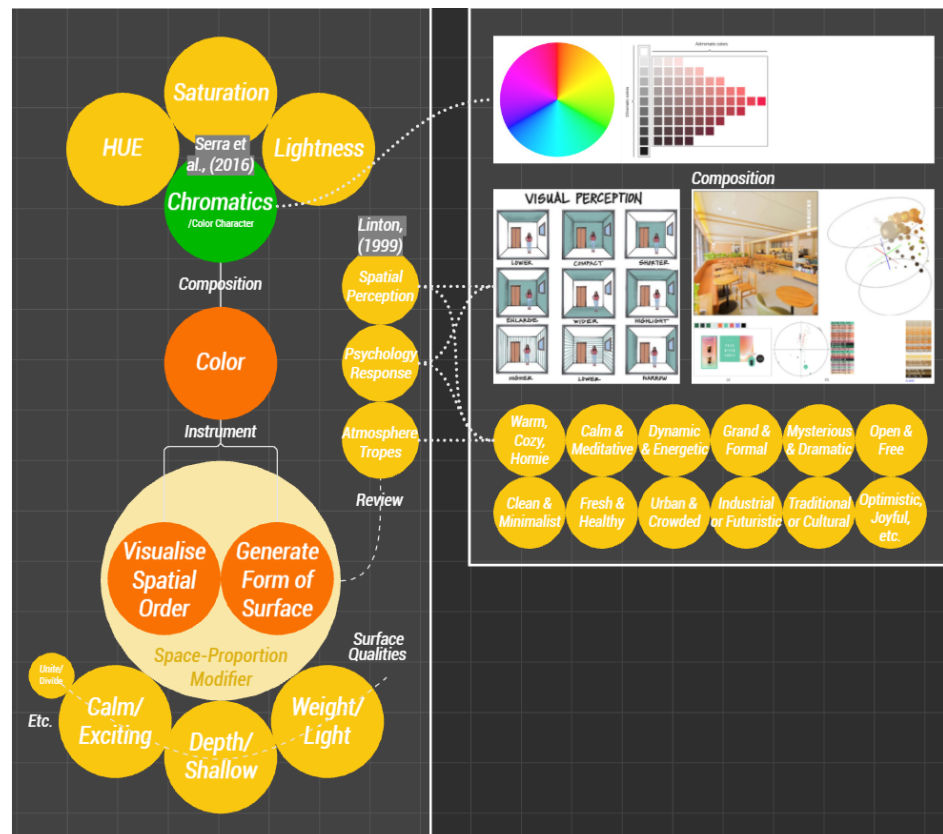


*Gambar 2. 11 Diagram Tektonika-Bidang-Program
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)*

2.5.1.2. Tektonika-Warna-Tata Spasial

Dalam arsitektur, warna seringkali tidak dipahami sebagai bagian integral dari tektonika, meskipun elemen warna bekerja tidak hanya sebagai instrumen estetika, tetapi juga sebagai elemen struktural yang mempengaruhi persepsi ruang secara keseluruhan. Warna dapat dilihat sebagai instrumen tektonik untuk memvisualisasikan tatanan spasial dan menghasilkan konfigurasi permukaan ke arah bentuk keseluruhan

(Rizkiyanto & Anandhita, 2022). Tektonika warna, yang mencakup elemen seperti hue, saturasi, dan kecerahan, membentuk karakter visual dari permukaan dan material bangunan, serta memengaruhi bagaimana ruang tersebut dirasakan secara emosional dan psikologis oleh penghuninya (Simmons; Warakanyaka et al. dalam Rizkiyanto & Anandhita, 2022). Penggunaan warna dengan komposisi yang tepat dapat memperkuat kesan psikologis bidang objek dan juga persepsi terhadap tata spasial, seperti kecenderungan ruang atau bidang yang terasa dalam, dangkal, berat, ringan, dan sebagainya pada elemen struktural. Di samping itu, warna juga bisa memberikan persepsi terhadap nuansa ruang secara keseluruhan, seperti nyaman, hangat, dinamis, energetik, misterius, dan lain-lain. Dari sini diketahui bahwa, warna memiliki peran yang signifikan dengan perpaduan dan komposisinya yang menjadikannya bagian dari tektonik yang penting dalam arsitektur.

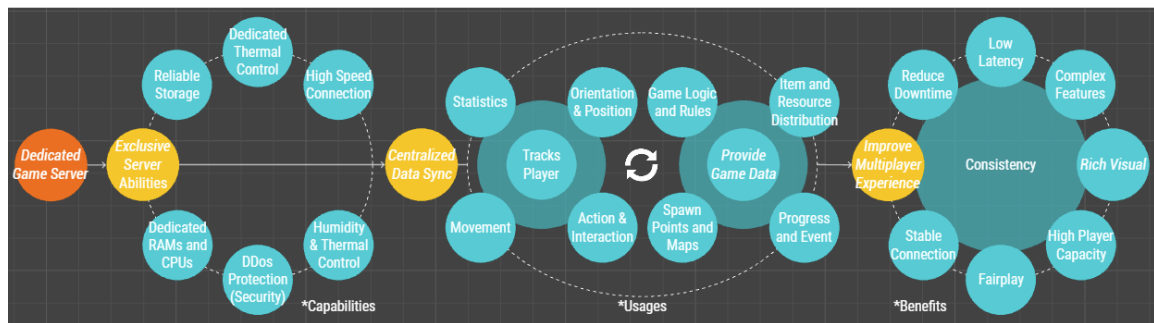


Gambar 2. 12 Diagram Tektonika-Warna-Tata Spasial
(Sumber: dokumentasi Pribadi)

2.6. Server

Server secara fisik merupakan perangkat keras komputer yang dirancang khusus untuk menyediakan layanan kepada pengguna atau sistem dalam sebuah jaringan. Server ini bertugas menyimpan data, menjalankan aplikasi, dan memproses permintaan klien secara terpusat. Menurut Lewis, et al. (2012), "*Server adalah sebuah sistem komputasi yang menyediakan layanan jaringan kepada banyak pengguna, yang umumnya menangani beban kerja tinggi dan memastikan keandalan sistem dalam pemrosesan data.*" Server fisik digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari hosting situs web, manajemen data, hingga layanan aplikasi berskala besar. Salah satu implementasi dari server fisik adalah server massive multiplayer online, yaitu server yang dirancang khusus untuk mendukung pengalaman bermain banyak orang secara daring dan bersamaan, di mana pemain dari berbagai lokasi dapat terhubung ke dalam satu permainan yang sama secara *real-time*. Server multiplayer bertugas menangani sinkronisasi data seperti pergerakan pemain, interaksi antarobjek, serta peta (*maps*). Stabilitas koneksi dan sinkronisasi data yang cepat menjadi elemen krusial untuk menjaga pengalaman bermain yang lancar tanpa gangguan. Server ini juga memastikan bahwa elemen permainan seperti implementasi aturan permainan, *update* terbaru server, distribusi item, dan lain-lain dapat diakses secara adil oleh seluruh pemain.

Dedicated game server merupakan salah satu jenis server fisik yang dikhususkan untuk menjalankan satu permainan atau aplikasi tertentu tanpa berbagi sumber daya dengan layanan lain. *Dedicated game server* memiliki beberapa kapabilitas unggulan, seperti kontrol termal yang optimal, koneksi berkecepatan tinggi, penyimpanan data yang andal, dan perlindungan terhadap serangan DDoS. Server ini juga menyediakan sinkronisasi data terpusat untuk memastikan semua bekerja dengan *real-time* dan memiliki *down-time* yang sangat sedikit. Keunggulan lainnya adalah kemampuannya meningkatkan pengalaman multiplayer dengan latensi rendah, koneksi stabil, kapasitas pemain yang besar, serta pengelolaan fitur-fitur permainan yang kompleks dan kaya visual. Dengan kemampuannya tersebut, *dedicated game server* menjadi pilihan utama untuk permainan berskala besar dan stabilitas tinggi, terutama untuk game dengan basis komunitas global seperti Minecraft atau game eSports.



Gambar 2. 13 Diagram Kapabilitas, Fungsi, dan Manfaat Dedicated Game Server
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.6.1. Server Minecraft

Server Minecraft adalah platform atau lingkungan virtual yang memungkinkan pemain untuk bermain Minecraft secara multiplayer di dunia yang di-host oleh komputer atau jaringan khusus. Server ini memungkinkan beberapa pemain untuk berinteraksi, membangun, dan berkolaborasi dalam satu dunia yang sama, baik itu dunia survival, kreatif, atau mode permainan lainnya. Server Minecraft bisa diatur secara privat oleh pemain individu atau dikelola oleh komunitas besar, menyediakan berbagai fitur seperti modifikasi aturan permainan, penambahan elemen permainan kustom, atau bahkan plugin untuk meningkatkan fungsionalitas server. Dalam konteks arsitektural, server Minecraft sering digunakan sebagai alat kolaboratif dalam simulasi desain dan pembangunan dunia virtual secara real-time, memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi tata spasial, struktur, dan lanskap secara dinamis.



Gambar 2. 14 Daftar Menu Server Minecraft
(Sumber: How to Make a Minecraft Server - Minecraft Station)

2.7.Stasiun dan HUB

Dalam kajian pustaka, stasiun dan hub sering digunakan dalam konteks fasilitas komunikasi dan jaringan. Stasiun merujuk pada fasilitas atau titik pusat yang berfungsi sebagai penghubung dari jarak jauh, memungkinkan berbagai sistem atau pengguna untuk berkomunikasi dan saling bertukar informasi melalui jaringan yang terhubung secara luas. Sebaliknya, hub adalah titik pertemuan yang lebih sederhana, di mana berbagai koneksi atau perangkat berkumpul dalam satu lokasi pusat, memungkinkan komunikasi antara perangkat yang terhubung, tetapi tanpa memerlukan kemampuan komunikasi jarak jauh yang kompleks seperti stasiun. Perbedaan ini menunjukkan peran dan fungsionalitas masing-masing dalam infrastruktur komunikasi dan jaringan.