

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Desain Grafis

Dalam buku *The Fundamentals of Graphic Design*, Ambrose Dkk. menerangkan bahwa desain grafis adalah salah satu disiplin seni visual kreatif yang mencakup banyak bidang, seperti art direction, tipografi, layouting halaman, teknologi informasi, dan bidang kreatif lainnya (hal. 10). Media interaktif seperti gim termasuk kedalam karya desain grafis, karena banyak elemen yang perlu dikomunikasi lewat visual, penting untuk mengerucutkan ilmu yang diaplikasikan ke dalam hal yang relevan saja terhadap media yang akan dirancang, yakni perancangan gim. Selain itu, buku *The Principles and Practice of Graphic Design* juga akan digunakan sebagai referensi desain secara praktis, seperti komposisi dan layouting (hal. 31).

Desain grafis memiliki berbagai ilmu fundamental, seperti elemen penyusun, teori warna, poin-poin prinsip, dan lainnya. Agar lebih fokus, dipilihlah ilmu teori gambar, komposisi, dan warna. Ilmu teori gambar dan warna dipakai agar penanda yang digunakan dalam media dapat diterima oleh audiens secara sesuai, sedangkan komposisi digunakan sebagai acuan desain tata letak yang terdapat dalam media.

2.1.1 Komunikasi Gambar

Menurut Dabner Dkk. (2020), Kesuksesan komunikasi via gambar bergantung pada kemampuannya dalam memunculkan respon yang diinginkan (hal. 20). Respon yang tepat bisa menempatkan audiens pada kerangka berpikir yang sesuai untuk menerima informasi yang ditargetkan. Dabner Dkk. Menyebutkan tujuh poin mengenai apa saja yang perlu diperhatikan dalam merancang sistem komunikasi visual yang baik. Dari ketujuh poin tersebut, akan dipilih tiga poin, yakni semiotika, gaya simbol, dan keluarga simbol

Ilmu semiotika ditemukan oleh Ferdinand de Saussure. Ilmu ini membagi semua hal yang mewakili makna ke dalam dua kategori, yakni

signifier yang mewakili suatu makna, dan *signified* yang merupakan makna atau objek yang diwakili *signifier*. Contoh dari *signifier* adalah tanda silang untuk menandakan kesehatan atau rumah sakit, kedua hal yang ditandai tadi merupakan *signified*. Pengetahuan makna apa saja yang mungkin muncul dari sebuah tanda dapat membuat komunikasi yang dilakukan desain lebih efektif.

Dalam berkomunikasi lewat simbol, selain makna denotatif, makna sekunder juga bisa dibuat lewat gaya yang digunakan (hal. 21). Gaya yang digunakan dalam penciptaan simbol dapat memberikan makna ekstra bagi *signifier* yang dirancang. Makna yang berlapis pada *signifier* dapat memperkaya makna yang terasosiasi. Ilmu ini dapat digunakan dalam perancangan ikon. Contohnya pada desain ikonografi berbagai cabang olahraga di olimpiade. Pada dasarnya, setiap ikon cabang olahraga bertujuan untuk mengomunikasikan olahraga yang dilakukan secara visual, namun, desainer bisa menambahkan elemen seperti dinamisme dan keseruan dengan memainkan elemen bentuk, warna, ketebalan atau hal lain yang menyusun ikon. Selain makna, keseragaman gaya simbol juga perlu diperhatikan. Keseragaman dapat dijaga dengan merancang aturan desain yang konsisten.



Gambar 2. 1 Ikon Senjata Dengan Gaya Seragam
Sumber: Grand Theft Auto: Vice City (2002)

Pada gim *Grand Theft Auto: Vice City*, ikon senjata yang ada pada pojok kanan atas layar utamanya berfungsi sebagai indikator senjata yang sedang dipegang karakter utama, namun, gaya yang digunakan dalam desain ikon-ikon

tadi turut memberikan kesan emosional tambahan. Penggambaran senjata serta warna yang digunakan memberi kesan gaya glamor dan warna-warni pastel yang melekat pada kota Miami pada tahun 1980-an, dimana kota dan waktu tersebut menjadi inspirasi utama latar pada gim. Prinsip ini dapat membantu perancangan gim, agar selain memiliki komunikasi visual yang efektif, juga memiliki gaya yang cocok dengan konteks latar serta dapat memancing emosi yang tepat pada audiens.

2.1.2 Komposisi

Buku *Graphic Design School: The Principles and Practice of Graphic Design* memaknai komposisi sebagai hal yang merujuk pada struktur dan organisasi elemen visual dalam sebuah desain (hal. 32). Dalam buku ini, terdapat beberapa teori-teori komposisi yang dibahas. Teori-teori ini, walaupun membicarakan hal-hal yang berbeda, bisa digunakan sebagai prinsip dalam mengkomposisikan berbagai elemen visual yang terdapat dalam media interaktif.

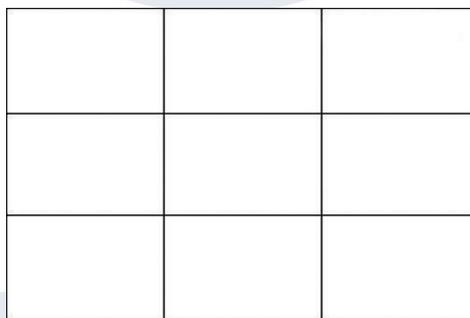
Teori pertama adalah *Figure and Ground*, yang membicarakan bahwa bentuk selalu dipersepsikan berhubungan dengan latar belakangnya. Umumnya, bentuk diterima sebagai area positif, sedangkan latar diterima sebagai area negatif. komposisi area positif dan negatif yang jelas dapat mempermudah audiens dalam membagi informasi yang diterima audiens. Kedua adalah teori *Law of Closure*. Teori ini sering juga dikenal sebagai aturan *Gestalt*, yang berarti “esensi atau bentuk utuh dari suatu entitas” (hal. 36). Elemen ini penting karena dapat membantu mengarahkan atensi audiens dalam sekuens yang diinginkan desainer.

PRINCIPLE OF CLOSURE



Gambar 2.2 Penggunaan Bentuk Sederhana Yang Mengimplikasikan Objek
Sumber: Interaction Design Foundation (2016)

Rule of Thirds adalah “aturan” yang dapat membuat komposisi lebih dinamis. Komposisi yang mengikuti rule of thirds memiliki penempatan elemen yang mengikuti dua garis bantu yang membagi karya secara vertikal dan horizontal, tentunya penempatan ini didasari prinsip desain lain seperti konsep keseimbangan, kontras, dan titik fokus.

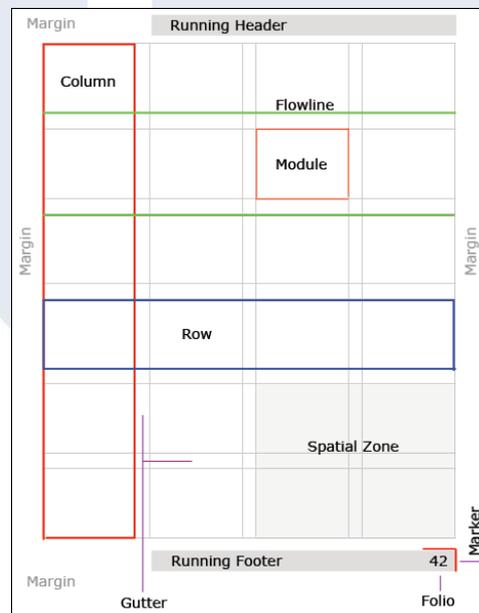


Gambar 2.3 Grid Rule Of Thirds
Sumber: Lofthouse (2020)

Selain teori, ada pula teknik praktis yang dipaparkan buku untuk komposisi yang rapi dan efektif menggunakan *grid*. *Grid* atau garis bantu umumnya digunakan menyusun elemen pada halaman fisik dan situs internet, namun, *grid* juga dapat digunakan untuk menyusun elemen dalam media interaktif. Penggunaan *grid* yang rapi dapat memberikan fleksibilitas dalam penempatan elemen, namun juga bisa membatasinya. Idealnya sebuah sistem *grid* tidak mengekang kreativitas, ini bisa dilakukan dengan mendesain sistem

grid yang tersusun rapi dengan sedikit pemataan aturan untuk menjaga kedinamisan komposisi.

Dalam mendesain sistem grid, dijelaskan juga hal yang perlu diperhatikan, yakni *margin* dan struktur. Pengaturan *margin* yang baik biasanya dilakukan secara seimbang antara sisi kiri kanan, dan atas bawah bagian halaman. Selain *margin*, ada pula anatomi *grid* lain seperti *column* dan *gutter*. Pengetahuan cara penyusunan anatomi grid tadi bisa membantu teknis perancangan elemen media interaktif agar lebih komunikatif dan lancar.



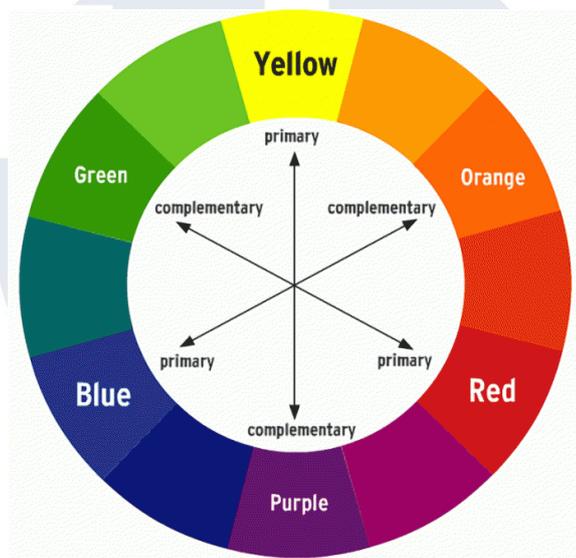
Gambar 2.4 Anatomi Grid
Sumber: Bradley (2011)

Pembelajaran teori-teori dan teknik grid yang telah dijelaskan, dapat mempermudah proses komposisi media interaktif secara universal, dari perancangan media utama dan media sekunder. Dengan pengetahuan ini, proses komposisi tidak akan dibuat dengan menebak-nebak peletakan elemen, namun dilakukan secara terstruktur dan bertujuan.

2.1.3 Warna

Warna memiliki variasi kombinasi yang tak terhingga, secara makna, masing-masing warna juga memiliki arti tersendiri (hal. 88). Agar tujuan media dapat tersampaikan dengan baik, diperlukan pengetahuan panduan penggunaan

warna untuk membantu komposisi elemen dan pengertian makna yang tepat. Buku *The Fundamentals of Graphic Design* juga membicarakan warna secara ekstensif dari terminologi hingga asosiasi, teori yang akan paling berguna untuk perancangan adalah hubungan antara warna, dan asosiasi pemaknaan warna. pengetahuan hubungan antara warna akan membantu komposisi warna, sedangkan asosiasi warna akan dipelajari agar warna dapat ditafsirkan oleh audiens sesuai makna yang ditentukan.



Gambar 2.5 Diagram Skema Kombinasi Warna
Sumber: The Bass, Color Wheel

Hubungan antara warna penting untuk menjaga tiga hal dalam sebuah karya desain grafis, yakni legibilitas, kontras, dan harmoni. Legibilitas penting untuk dijaga agar elemen penting dapat terbaca dengan baik, sedangkan kontras dan harmoni penting untuk membantu komposisi.

Dalam media digital, legibilitas sebuah elemen visual ditentukan oleh beberapa hal, seperti pemilihan warna, ukuran dan bentuk gambar yang digunakan, dan kondisi monitor. Yang paling berpengaruh dan paling mudah dikontrol adalah pemilihan warna. Agar legibilitas yang baik tercapai, elemen *figure* dan *ground* harus memiliki kontras yang baik. Semakin mirip warna kedua elemen tadi, semakin sulit legibilitas elemen. Kontras dan harmoni apabila digunakan secara efektif dapat menyokong ide karya dan memberikan struktur visual yang menarik. Terdapat beberapa kiat untuk memiliki kontras dan

harmoni yang baik, seperti membatasi palet warna, dan menggunakan lapisan serta tekstur. Kedua kiat tadi bisa diaplikasikan dengan menggunakan teori-teori kombinasi warna seperti analogus dan komplementer.



Gambar 2. 6 Diagram Contoh Legibilitas Kombinasi Warna
Sumber: Signwave (2018)

Sejarah manusia, media populer, kondisi alam, dan berbagai faktor lainnya telah mempengaruhi bagaimana kita mempersepsikan warna. Seringkali warna memiliki makna yang dapat dimaknakan secara berbeda dari masyarakat ke masyarakat. Untuk menggunakan warna yang tepat, penting untuk memahami warna sebagai bahasa dan sistem tanda, serta bagaimana ia menciptakan respon emosional (hal. 94).

Walaupun asosiasi warna sifatnya subjektif untuk demografi berbeda, terdapat pemaknaan universal untuk kelompok warna yang berbeda-beda. Warna-warna hangat seperti merah, oranye, atau kuning umumnya menstimulasikan indra dan diasosiasikan dengan perasaan kesenangan atau agresi. Pada warna dingin seperti biru atau hijau, lebih sering dimaknai dengan emosi ketenangan, keamanan, atau depresi. Selain kelompok suhu warna, asosiasi warna juga dapat dipengaruhi oleh kombinasinya. Kombinasi antara warna dengan tingkat ketenangan yang sama bisa bermakna kabur, samar, atau introspektif, sedangkan kombinasi yang lebih kontras bisa memiliki makna dinamis dan bergerak.

2.2 UI/UX

User Interface (UI) dan *User Experience* (UX) adalah dua disiplin dalam dunia desain grafis yang saling berkaitan. UX, menurut Conta (2023) adalah

pengalaman yang dimiliki pengguna saat menggunakan suatu produk sesuai kebutuhan mereka (hal. 31), sedangkan UI adalah “permukaan” yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan produk (hal. 41). Dannaway (2024) menyatakan bahwa dalam desain antarmuka digital, desain UI merupakan bagian besar dari desain UX, karena mayoritas interaksi pengguna dengan produk terjadi pada antarmuka. Desain UI, walaupun merupakan ilmu yang berbeda dari desain UX, masih memerlukan ilmu UX untuk dapat dikuasai. Wathan dan Schoger (2018) menyatakan bahwa dasar UI yang baik adalah pengetahuan fitur yang dibutuhkan oleh audiens, dan kebutuhan audiens termasuk kedalam hal yang diteliti dalam ilmu UX. Kebutuhan audiens untuk UX dapat diteliti dengan mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif, serta pengetahuan psikologi yang relevan (Yablonski, 2020).

2.2.1 User Experience

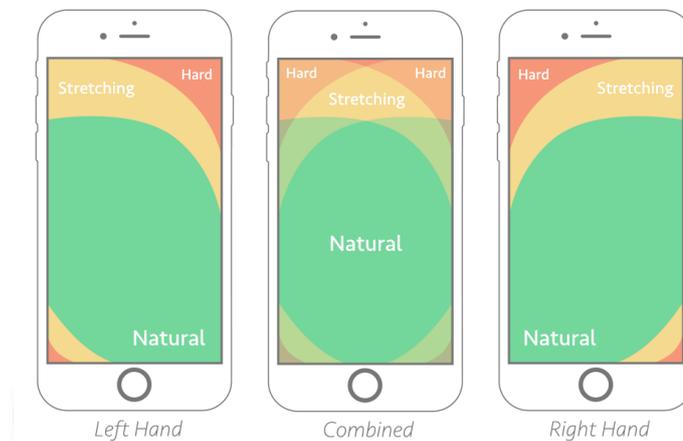
Conta menjelaskan prioritas utama desain UX adalah audiens (hal. 31). Dalam mendesain produk yang sesuai, harus dipikirkan semua tingkatan audiens, yakni primer, sekunder dan tersier. Perlu dipertimbangkan pula bagaimana produk yang dibuat akan masuk ke dalam hidup mereka. Contoh praktisnya, saat mendesain kamera, target utamanya mungkin ditentukan sebagai fotografer profesional. Namun, perlu diketahui juga, ada kemungkinan orang awam yang akan menggunakan kamera tersebut.

Saat mendesain UX, perlu diingat bahwa rangka desain yang dibuat tidak hanya sebatas dibuat untuk layar. Bagaimana desain produk digunakan dalam konteks kehidupan audiensnya juga perlu dipikirkan (hal. 32). Untuk mendesain UX yang mencakup konteks penuh kebutuhan audiens, bisa digunakan elemen dasar UX sebagai acuan kualitas.

2.2.1.1 Elemen Dasar

Pengalaman audiens dalam menggunakan suatu produk dapat diukur kualitasnya menggunakan tiga parameter, yakni *usability*, *usefulness*, dan *desirability*. *Usability* dalam desain UX memperhatikan aspek kemudahan audiens dalam menggunakan produk (hal. 34). Poin ini dapat dikembangkan dengan menerapkan *design thinking process*. Contoh

prakteknya adalah penempatan tombol di aplikasi handphone. Penempatan tombol di area yang mudah diraih jari merupakan contoh penerapan ilmu UX.



Gambar 2.7 Zona Kenyamanan Tangan Saat Memegang Gadget
Sumber: Hazelton (2018)

Usefulness adalah tingkat bergunanya fitur yang disediakan dalam memenuhi kebutuhan audiens (hal. 36). UX yang berkesan harus memiliki fungsi yang jelas. Karena tanpa tujuan apapun, walau produk bisa digunakan oleh, tidak akan meninggalkan kesan khusus pada audiens. Dengan mengetahui fungsi produk secara jelas, perancangan produk juga bisa dibuat efektif, karena elemen yang dikembangkan akan berfokus pada apa yang dibutuhkan saja.

Selain fungsionalitas produk, daya tarik produk atau desirability juga penting. Desirability mengukur sejauh apa produk diinginkan oleh penggunanya. Poin desirability yang baik akan memungkinkan suatu produk untuk menonjol dibanding produk yang serupa. Mengetahui bagaimana produk serupa diterima audiens dapat memberikan insight terhadap bagaimana cara menonjolkan desirability produk yang akan dibuat (hal. 36).

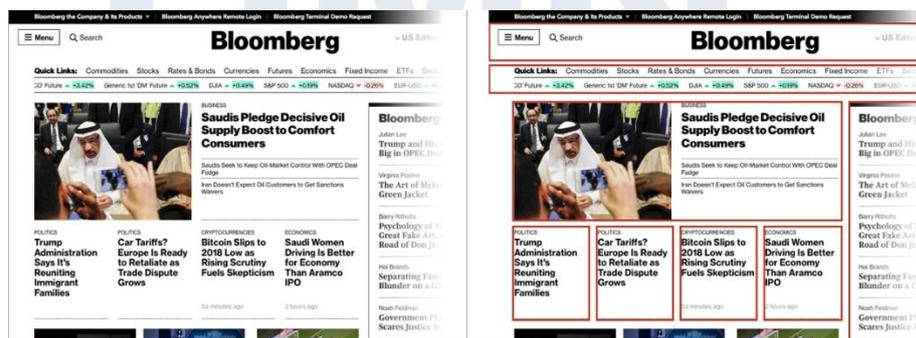
2.2.1.2 Psikologi UX

Dalam membuat keputusan desain UX, umumnya riset pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif dilakukan, namun, keputusan desain UX juga bisa didasari teori-teori psikologis perilaku manusia

(Yablonski, 2020). Dalam buku *Laws of UX*, Yablonski mengumpulkan studi-studi psikologis yang relevan dengan ilmu desain UX. Yablonski menjelaskan 10 studi psikologis yang bisa dijadikan pijakan perancangan UX, 3 diantaranya, yakni Jakob's Law, Miller's Law, dan Aesthetic-Usability Effect. akan diambil karena relevansinya dengan media yang akan dibuat.

Jakob's law awalnya ditemukan pada tahun 2000, dimana Jakob Nielsen, seorang ahli usability menemukan bahwa audiens membangun ekspektasi akan desain suatu website dari pengalamannya dengan website lain. Teori ini dapat diaplikasikan untuk media lain juga (hal. 1). Melakukan studi referensi dan eksisting dari media serupa yang sudah ada penting untuk dilakukan. Dari analisa media serupa yang sudah ada, bisa diambil poin yang berfungsi dan menjauhkan poin yang gagal.

Miller's Law ditemukan oleh psikolog kognitif bernama George Miller. Dalam salah satu penelitiannya, ia menemukan jangkauan ingatan dewasa muda terbatas pada sekitar 7 hal dalam pikirannya (hal. 36). Audiens dapat dibantu dalam pemrosesan informasi yang diberikan oleh desainer dengan teknik "chunking". Teknik tersebut digunakan dengan membagikan konten dalam media kedalam elemen kecil yang tersusun dalam hierarki yang rapi (hal. 41).



Gambar 2.8 Pembagian Area Web Menjadi *Chunks* Sesuai Fungsi
Sumber: Yablonski (2020)

Aesthetic-usability effect ditemukan pada riset yang dilakukan di Hitachi Design Center (hal. 66). Riset tersebut menunjukkan bahwa *usability* sebuah produk berbanding lurus dengan desain yang dianggap

indah. Riset awal teori ini dilakukan pada tahun 1995, namun seiring berjalannya waktu, terdapat riset-riset dengan hasil yang serupa. Estetika desain dianggap mempengaruhi *usability* produk karena memunculkan respon positif terhadap produk, yang hasilnya menaikkan kognitif audiens. Teori ini membuktikan bahwa sisi estetika, yang secara garis besar diatur dalam desain UI turut mempengaruhi sisi UX sebuah produk.

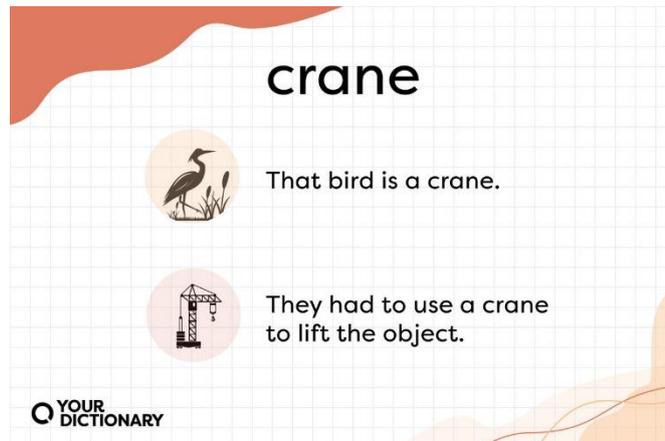
2.2.2 User Interface

Desain UI sebuah produk tidak memerlukan bakat artistik, namun memerlukan sistem panduan yang logis (Dannaway, 2024) (hal. 11). Dengan pilihan desain yang logis dan berdasar, proses desain UI tidak dilakukan dengan menebak-nebak bagaimana UI akan terlihat. Dibandingkan dengan perancangan UX, perancangan UI lebih fokus pada visual antarmuka yang dilihat audiens.

2.2.2.1 Fundamental

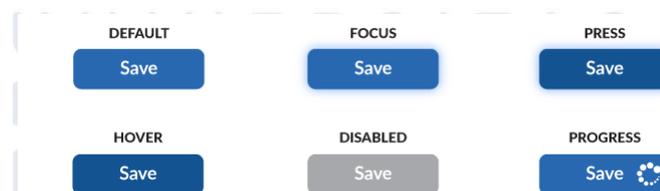
Dari pengalamannya selama hampir 20 tahun sebagai desainer produk aplikasi dan situs web, Dannaway mengkompilasikan berbagai hal mendasar yang penting dalam desain UI. Prinsip-prinsip yang dijelaskan dapat dijadikan panduan dasar tentang bagaimana UI seharusnya dirancang.

Terdapat tiga poin penting fundamental yang dapat diaplikasikan ke dalam desain UI gim. Poin tersebut adalah minimalisasi resiko *usability*, minimalisir *interaction cost*, dan sistem desain yang modular. Minimalisasi resiko *usability* dapat dilakukan dengan memikirkan semua makna yang mungkin muncul dari sebuah pilihan desain, pastikan desain terkomunikasikan secara efektif. Contohnya, pada headline atau judul, mungkin akan keren apabila satu atau dua kata diberikan warna berbeda, namun desain seperti itu bisa membuat audiens warna tersebut merupakan link yang dapat ditekan.



Gambar 2.9 Seperti Kata, Gambar Juga Bisa Memiliki Makna Majemuk
Sumber: White (2020)

Interaction cost adalah total usaha yang diperlukan untuk mencapai suatu tujuan. Idealnya, fitur yang diperlukan audiens dapat diraih dengan usaha paling minim. Minimalisasi *interaction cost* dapat dilakukan dengan beberapa cara, yakni menjaga aksi yang berhubungan dengan dekat, pengurangan distraksi, dan menyederhanakan pilihan. Poin terakhir, yakni sistem desain modular dapat dilakukan dengan 3 langkah. Pertama, pilih opsi gaya yang sudah dipilih, seperti pilihan font, palet warna, dan sistem *spacing*. Kedua, buat modul-modul yang dapat dipakai ulang, untuk elemen yang sering dipakai, seperti tombol, slider, atau panel latar dapat dibuat sebagai aset yang dapat dipakai ulang. Ketiga adalah mendefinisikan panduan penggunaan. Dari pilihan warna, gaya, dan aset yang telah dibuat, buatlah aturan tentang bagaimana mereka akan dikomposisikan.

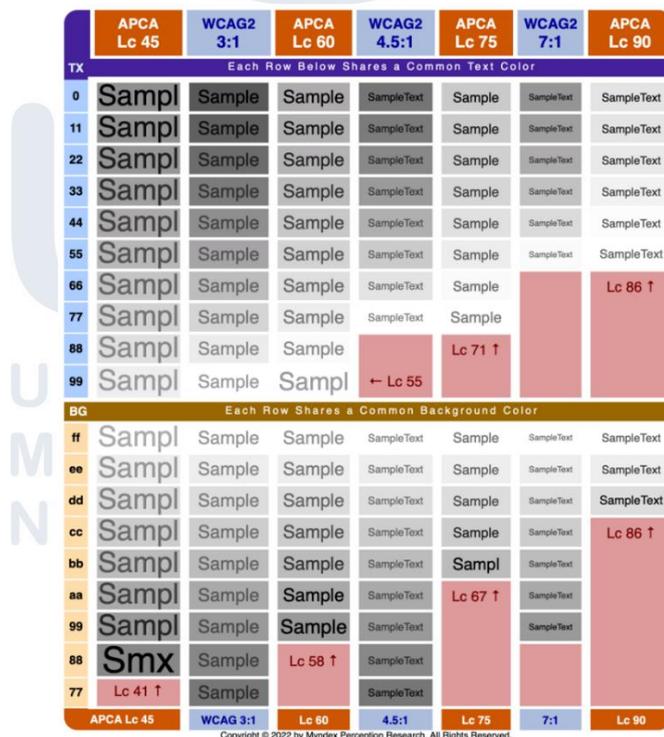


Gambar 2.10 Modul Tombol Yang Dapat Digunakan Untuk Berbagai Konteks
Sumber: Curtis (2016)

2.2.2.2 Komponen

Dalam mendesain UI terdapat komponen-komponen umum yang perlu dikomposisikan dan diatur agar menjadi sebuah kesatuan. Komponen-komponen tersebut terdiri dari warna, *layout* dan *spacing*, tipografi, dan tombol. Pengetahuan akan komponen-komponen tersebut dapat memudahkan proses perancangan UI keseluruhan, karena terbagi menjadi bagian-bagian yang solid untuk dirancang.

Banyak pilihan warna yang dapat digunakan dalam mendesain UI. Apabila digunakan dengan benar, warna dapat membantu komunikasi antara produk dan audiens. Terdapat beberapa prinsip untuk membantu pemilihan warna untuk UI, yakni menjaga rasio kontras, pembagian hirarki visual, dan membatasi palet warna. Rasio kontras warna yang ideal dapat membantu audiens lebih mudah membaca teks. Untuk menentukan kontras teks yang tepat, dapat digunakan panduan kontras dari APCA, atau panduan lain.



Gambar 2.11 Diagram Kontras Menurut Berbagai Standar
Sumber: APCA

Hirarki visual dalam UI dapat diperjelas dengan bantuan warna. Terdapat beberapa parameter yang dapat diatur untuk mengatur hirarki visual, yakni saturasi, perbedaan *hue*, dan kontras. Saturasi tinggi diberikan untuk elemen yang lebih penting seperti tombol atau link teks. Perbedaan *hue* dapat diberikan untuk hal yang perlu diperhatikan seperti pesan error berwarna merah. Kontras adalah perbedaan tingkat terang dari dua warna, agar lebih terlihat, elemen penting bisa diberikan kontras lebih tinggi dari elemen lain hal. Terakhir adalah limitasi palet, dimana umumnya hanya 5 variasi warna yang diperlukan untuk desain UI. Danaway umumnya menentukan satu warna dengan saturasi tinggi, lalu membuat 5 variasi warna tadi untuk elemen seperti teks, garis, dan latar. Variasi tersebut ditentukan dari tingkat keterangan dan saturasi warna awal tadi.



Gambar 2.12 Perbedaan Tingkat Saturasi
Sumber: Vallaure (2021)

Komponen *Layout* dan *Spacing* menentukan bagaimana komponen lainnya disusun sesuai tata yang ditentukan. Penentuan tata letak tadi dapat dibantu oleh 2 poin fundamental, yakni pengelompokan elemen, dan penguatan hirarki. Kedua hal tersebut bisa disusun rapi dengan bantuan pembuatan *preset* spacing elemen (hal. 193).

Tipografi yang digunakan desain akan sangat mempengaruhi UI yang dibuat, karena mayoritas komunikasi akan dilakukan via teks. Ada beberapa poin yang dapat dipraktekkan untuk menjaga legibilitas UI dan estetika, yakni penggunaan satu font sans serif agar mudah dibaca (hal. 231), membuat preset ukuran teks (hal. 241), memastikan legibilitas teks diatas foto (hal. 254). Untuk penggunaan satu jenis font sans serif, sebenarnya

masih ada ruang untuk ekspresi. apabila desainer ingin memberikan kesan emosional yang tidak bisa diberikan font sans serif, dapat diberikan font lain yang cocok untuk bagian heading (hal. 237). Preset ukuran teks dapat digunakan layaknya aset visual modular.

Tombol adalah salah satu moda interaktivitas dalam antarmuka website. Perancangan tombol yang baik dapat mempermudah audiens dalam menggunakan produk. Secara umum, tombol dapat dibagi menjadi 3 jenis, tergantung dari kepentingannya (hal. 296). Hal yang penting untuk dimiliki tombol adalah kejelasannya. Untuk menjaga kejelasan sebuah tombol, rasio kontras warna yang paling minimal adalah 3:1 (hal. 303)



Gambar 2.13 Rasio Kontras Teks Minimum
Sumber: Uxpamagazine (2023)

Secara keseluruhan, ilmu UI dan UX saling berikatan. Visual produk yang baik harus didasari oleh perancangan pengalaman yang efektif dan sesuai kebutuhan. Dalam merancang pengalaman yang sesuai kebutuhan, visual produk juga memberi pengaruh yang besar. Keterikatan tadi mengharuskan desain untuk memiliki komponen UI dan UX yangimbang. Penting untuk mempelajari aspek fundamental kedua ilmu tadi, agar visual dan pengalaman produk dapat memberi kesan baik pada audiens, serta pesan tersampaikan secara efektif.

2.3 Grafis Tiga Dimensi *Video Game*

Dalam perancangan gim, teknik pembuatan aset tiga memiliki *pipeline* atau alur pengembangan sendiri yang panjang. Menurut Villanueva (2022), alur pengembangan aset 3D adalah proses pengambilan konsep melalui berbagai

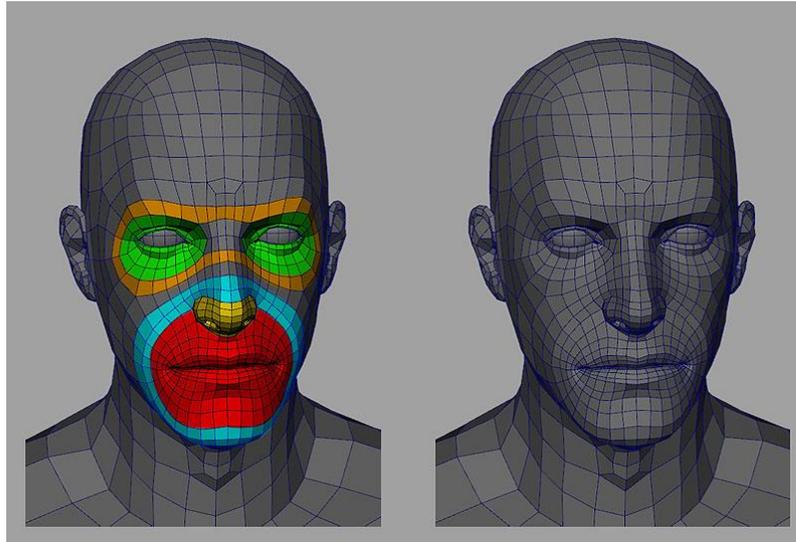
tingkatan iterasi. Tingkatan-tingkatan ini terbagi menjadi beberapa langkah, seperti modeling, texturing, dan rigging. Dalam setiap proses tadi, banyak jenis teknik yang dapat diaplikasikan. Salah satunya adalah teknik *hard-surface*, yang biasanya digunakan untuk objek buatan manusia seperti meja, kursi, atau kendaraan (Belec, 2022).

Teknik ini cocok untuk produksi aset gim, karena aset untuk gim memerlukan optimisasi model yang tinggi. Hasil aset *hard surface* lebih mudah untuk dikontrol kerumitan geometrinya. Geometri yang terkontrol dapat meringankan beban platform yang digunakan (Moller et al, 2018) (hal. 798). Hal ini juga telah didiskusikan oleh Marschner dan Shirley (2022) di *Fundamentals of Computer Graphics*, dan mereka menemukan kesimpulan yang sama. Detail geometri yang terkontrol dan efektif dapat meringankan beban pemrosesan pada platform (hal. 630).

2.3.1 3D Model

Grafis 3D dalam gim umumnya terdiri dari susunan berbagai 3d model. Model yang ada kemudian akan diolah melalui berbagai proses seperti *texturing*, *rigging*, dan lainnya. Dalam membuat 3D model untuk gim, terdapat kriteria penting yang membedakannya dengan penggunaan 3D model untuk media lain, yakni jumlah poligon atau geometri.

3D modeling adalah kreasi *image* tiga dimensi menggunakan aplikasi sebagai medium yang merepresentasikan objek di ranah tiga dimensi (Villanueva, 2022) (hal. 3). Terdapat tiga elemen yang menyusun suatu model 3D, yakni *vertex*, *edge*, dan *face*. (hal. 5). Untuk membuat aset 3D, selain pengendalian kompleksitas geometri, perlu dijaga juga kerapian susunan elemen tadi, susunan ini disebut sebagai *topology*. kompleksitas geometri dapat dikendalikan dengan mengontrol jumlah *vertex*, *edge*, dan *face* yang menyusun suatu model, sedangkan *topology* dapat dijaga dengan menjaga kerapian susunan elemen tadi.

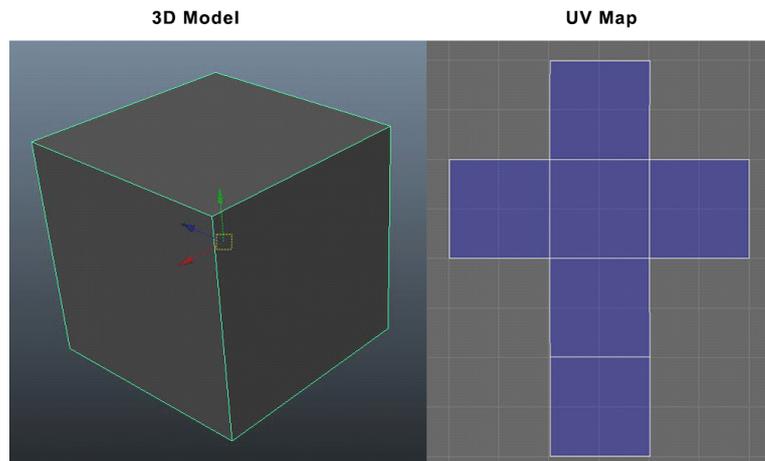


Gambar 2.14 Contoh Topologi Yang Rapi
Sumber: Fernandez (2016)

Penjagaan dua kriteria tersebut memiliki dua manfaat primer. Pertama dengan jumlah geometri yang rendah, beban pekerjaan platform yang menjalankan gim akan menjadi lebih ringan. Semakin ringan beban pekerjaan tadi, gim akan lebih bisa dijalankan pada platform yang lebih banyak. Kedua, dengan topologi yang rapi, proses *texturing* dapat dijalankan dengan lebih mudah.

2.3.2 *Texture*

Texturing adalah proses pengaplikasian gambar dua dimensi pada model tiga dimensi (hal. 6). Tergantung kompleksitas kebutuhan model, proses *texturing* bisa menggunakan aplikasi diluar aplikasi *3D modeling* atau menggunakan fitur *texturing* bawaan aplikasi *3D modeling*. Proses ini dilakukan setelah model 3D dasar sudah dibuat, setelah itu, dibuatlah *UV map* dari model tersebut.



Gambar 2.15 UV Map Dari Model Kubus
Sumber: Solanki (2015)

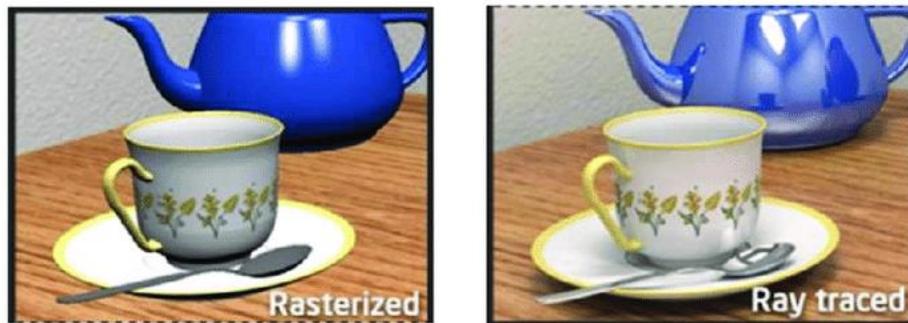
UV map dibuat untuk memetakan bagaimana gambar dua dimensi akan diproyeksikan pada model 3D yang sudah dibuat. Prinsip dasar *UV map* bisa dianalogikan seperti pola potong pada *papercraft*. Proyeksi dua dimensi dari model 3D dibuat untuk memetakan bagaimana detail pada model akan diberikan. Idealnya, *UV map* memiliki dua kriteria, yakni ia tidak bertumpukan (kecuali diperlukan demikian), dan ia memiliki ukuran yang sesuai dengan gambar target (hal. 120).

Secara dasar, gambar yang dapat diproyeksikan pada model 3D hanya berupa warna saja, namun, detail seperti ilusi tekstur yang menonjol juga bisa diraih dengan penggunaan *normal map* (Marschner & Shirley, 2022) (hal. 638). Selain *normal map*, ada pula jenis tekstur lain seperti *smoothness map*, atau *specular map*. Tekstur seperti ini bisa memberikan detail ekstra tanpa meningkatkan geometri yang ada pada 3D model, namun, penggunaan tekstur khusus seperti ini memerlukan teknik *rendering* yang lebih kompleks.

2.3.3 Rendering

Dalam grafik 3D digital pada media lain, seperti visualisasi arsitektur, teknik render *ray-tracing* dilakukan (Marschner & Shirley, 2022) (hal. 79). Teknik tersebut digunakan agar hasil visualisasi bisa terlihat menyerupai dunia nyata. Hasil render teknik tersebut, walaupun menghasilkan gambar yang realistis, memerlukan kekuatan platform yang kuat, maka dari itu, teknik *real-*

time rendering seperti yang dijelaskan Moller Dkk. lebih sering dilakukan untuk media gim (hal. 1).



Gambar 2.16 Perbedaan Render *Raster* Dan *Ray-Tracing*
Sumber: SAPIEN-TEAM (2023)

Alih-alih menghitung setiap berkas cahaya untuk mengikuti karakteristik cahaya di dunia nyata, teknik *real-time rendering* menggunakan berbagai pengaturan untuk menunjukkan bentuk 3D. Mayoritas pengaturan tadi biasanya sudah diatur dalam aplikasi pembuatan gim seperti Unity, jadi, desainer tidak perlu memikirkan teknisitas rendering secara terlalu mendalam. Yang penting untuk dipikirkan desainer adalah bagaimana *shading* yang tepat dipilih untuk memenuhi kebutuhan *art-style* yang diperlukan. Selain lebih ringan untuk dijalankan platform, *real-time rendering* juga memungkinkan desainer untuk membuat *art-style* yang lebih unik (hal. 104).

Mempelajari elemen-elemen grafis 3D adalah hal penting untuk dilakukan sebelum merancang gim 3D. Teori-teori desain grafis fundamental yang telah dipelajari bisa diaplikasikan dalam ranah 3D. Pembelajaran teori 3D dasar juga bisa memberikan gambaran akan bagaimana visual 3D akan dikembangkan.

2.4 Permainan Video

Fullerton (2024) menyatakan bahwa dibandingkan dengan jenis gim lain, permainan video memiliki kapasitas untuk membawa audiens ke dunia berbeda dengan lingkungan yang interaktif (hal. 1). Untuk bisa menggunakan kapasitas tersebut secara penuh, aspek-aspek teknis yang terkandung dalam gim seperti grafik, suara, teknologi harus bisa dikendalikan oleh desainer (O'Connor, 2021) (hal. 52). O'Connor membicarakan hal tadi dalam konteks kerja tim dalam industri,

namun prinsip yang sama dapat dipakai dalam konteks pengembangan gim secara mandiri. Menurut Schell (2020), penting untuk mengingat bahwa gim hanyalah media yang dipakai desainer agar audiens bisa mendapatkan suatu pengalaman, bukan pengalaman itu sendiri (hal. 10). Prinsip ini dapat digunakan untuk membuat gim sesuai dengan pengalaman yang ingin dirancang desainer.

Salah satu nilai yang dapat diambil dari permainan video, selain hiburan adalah nilai edukasinya. Dalam buku *Psychology of Video Games*, Hodent (2021) menjelaskan bahwa permainan video yang menarik perhatian dapat menguatkan atensi audiens. Untuk beberapa bidang seperti edukasi, atensi yang kuat diperlukan agar kegiatan yang dilakukan bisa maksimal (hal. 14)

2.4.1 Gim Simulasi

Fullerton (2024) menjelaskan bahwa salah satu cara mengklasifikasikan gim adalah dengan genre yang dimiliki gim tersebut (hal. 501). Klasifikasi via genre memberikan desainer-desainer yang bekerja dalam suatu gim sebuah “bahasa” mengenai bagaimana gim yang dirancang akan dimainkan. Perbedaan genre juga bisa membantu dalam hal selain perancangan, seperti marketing, dan menentukan *platform* yang tepat. Walaupun keterfokusan yang berlebih terhadap genre dapat membatasi kreatifitas desainer, pelajaran bisa dipetik dari genre-genre yang sudah ada. Pada bukunya, Fullerton menyebutkan banyak genre dari aksi hingga strategi, untuk menjaga fokus perancangan, akan dibahas genre simulasi serta edukasi yang relevan dengan perancangan.

Untuk genre simulasi, Fullerton membagi penjelasannya kedalam dua bagian, yakni *simulation/building* dan *flight and other simulations*. Tipe pertama berkaitan dengan simulasi strategi manajemen sistem seperti pembangunan kota, menjalankan lahan pertanian, atau manajemen taman hiburan. Daripada aksi secara langsung, genre ini lebih fokus pada perkembangan jangka panjang dari pilihan pemain. Tipe simulasi lainnya bisa disamakan dengan genre gim action (hal. 505), perbedaannya, aksi yang dilakukan berdasarkan aktivitas atau skenario yang ada pada dunia nyata. Genre simulasi inilah yang akan dijadikan acuan perancangan gim. Contoh gim dari genre ini adalah *Firefighting Simulator*

– *The Squad* (2020). Gim ini menyajikan aksi yang dialami tim Damkar dalam memadamkan api pada berbagai situasi. Secara garis besar, mekanik permainan dibuat berdasarkan prosedur pemadaman api yang dilakukan oleh Damkar.



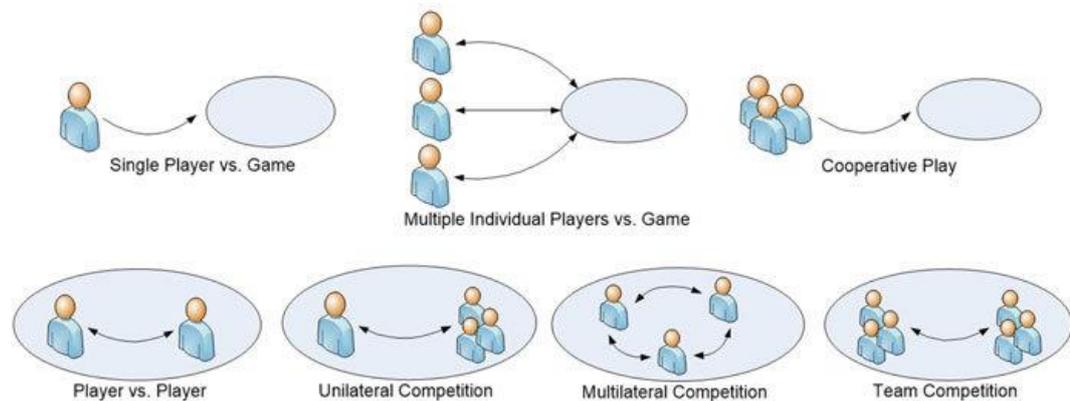
Gambar 2.17 Simulasi Tim Damkar Dalam Bentuk Gim.
Sumber: Firefighting Simulator - The Squad (2020)

Genre kedua adalah gim edukasional. Esensinya, genre gim ini mencoba untuk menggabungkan pembelajaran dengan kesenangan, tujuannya adalah untuk menghibur sambil memberikan edukasi terhadap pengguna. Kebanyakan dari gim edukasional ditargetkan pada anak-anak, namun terdapat pula yang ditargetkan untuk dewasa. Gim edukasional untuk dewasa umumnya berfokus pada pembelajaran keahlian baru dan pengembangan diri. Genre ini kadang dibuat dengan sistem bernama gamifikasi, dimana aktifitas dunia nyata diberikan elemen formal gim. Fullerton berpendapat bahwa memasukkan elemen formal kedalam suatu aktivitas tidak akan secara otomatis membuatnya menyenangkan. Agar pemain lebih ter-engage dengan gim, diperlukan desain yang lebih terintegrasi daripada memasukkan elemen formal saja.

2.4.2 Elemen Formal

Dalam bukunya, Fullerton (2024) menyebutkan elemen-elemen formal yang terdapat pada gim (hal. 60). Elemen-elemen ini menyusun struktur sebuah gim, tanpa mereka, gim tidak akan bisa dianggap sebagai gim. Pengetahuan tentang elemen-elemen ini dapat membantu desainer dalam merancang gim yang inovatif. Elemen tersebut terdiri dari 8 poin, yakni pemain, objektif, prosedur, aturan, sumber daya, konflik, batasan, dan hasil.

Elemen pemain adalah pihak yang akan mendapatkan pengalaman bermain. Tipe gim bisa dibagi berdasarkan pola interaksi pemain. Contoh genre gim berdasarkan interaksi pemain adalah *player versus player*, *single player versus game*, atau *multiple individual player versus game* (hal. 63).



Gambar 2.18 Diagram Jenis Pola Interaksi Pemain
Sumber: Fullerton (2024)

Objektif adalah elemen yang memberikan pemain tujuan dalam bermain. Idealnya, tujuan gim masih terasa menantang namun bisa diraih. Pembuatan tujuan gim yang tepat dapat menambah aspek dramatik gim, hasilnya, gim akan lebih berkesan positif pada pemain (hal. 72).

Prosedur dalam gim menentukan bagaimana runtutan kejadian terjadi. Elemen ini bisa dirincikan dengan menanyakan siapa yang melakukan apa, dimana, kapan, dan bagaimana (hal. 78). Penentuan prosedur dilakukan agar gim memiliki struktur yang baik dan menyokong objektif yang sudah dibuat.

Aturan mendefinisikan objek dalam gim dan mendefinisikan aksi yang diperbolehkan dalam gim (hal. 81). Jumlah dan bentuk aturan harus dibuat dengan memikirkan pemain. Terlalu banyak aturan dapat membuat pemain kewalahan, terlalu sedikit peraturan yang dijelaskan dapat membuat pemain bingung. Aturan dalam permainan harus dikomunikasikan secara jelas kepada pemain, khususnya pada permainan digital, dimana aturan idealnya terasa intuitif dan adil bagi pemain (hal. 84).

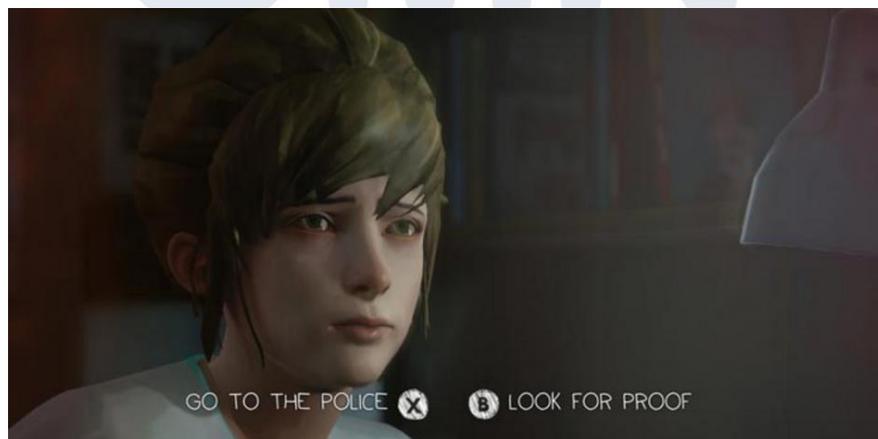
Sumber daya adalah aset yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan (hal. 85). Contoh sumber daya dalam gim adalah properti di monopoli, *health* di seri GTA. Objek yang dapat ditemukan dalam gim juga bisa dikatakan sebagai

sumber daya. Penting bagi desainer untuk hanya menaruh objek penting yang berkontribusi pada pemenuhan tujuan dalam gim. Selain kegunaan terhadap tujuan, sumber daya juga idealnya bersifat terbatas, agar terdapat tantangan bagi pemain.



Gambar 2.19 Indikator Peluru, *Health*, *Armor*, Dan Uang di atas kanan layar sebagai *resource*
Sumber: *Grand Theft Auto: San Andreas* (2004)

Konflik adalah hal yang muncul dari upaya pemain dalam mencapai tujuan dalam aturan dan batasannya (hal. 90). Konflik di desain dari pembuatan aturan, prosedur, dan situasi yang melarang pemain untuk menyelesaikan tujuan mereka secara langsung. Terdapat tiga jenis sumber konflik yang dapat didesain, yakni, rintangan, musuh, dan dilema pilihan.



Gambar 2.20 Contoh Dilema Sebagai Jenis Konflik
Sumber: *Life Is Strange* (2015)

Batasan adalah hal yang membedakan mana yang gim mana yang bukan (hal. 92). Sebuah permainan penting untuk memiliki batasan agar aturan permainan dapat diikuti dengan baik. Batasan dalam permainan juga memberikan pemain keuntungan emosional. Contohnya, seberat apapun avatar pemain terluka dalam permainan, luka tadi hanya terjadi dalam lingkup gim.

Hasil dalam gim adalah elemen yang sebaiknya bersifat ambigu selama bermain, ini dilakukan agar perhatian pemain tetap ter-engage. Keambiguan tadi umumnya diselesaikan melalui hasil yang terukur dan tak setara (hal. 96). Penentuan hasil dapat dilakukan melalui berbagai cara, namun strukturnya selalu akan berhubungan dengan pola interaksi pemain dan objektif.

Delapan elemen tersebut wajib ada pada gim, namun mereka dapat disesuaikan dengan kebutuhan atau jenis pengalaman yang ingin dibuat desainer. Memahami elemen-elemen tersebut memiliki dua keuntungan bagi desainer. Pertama, desainer jadi lebih memiliki gambaran tentang apa yang harus disesuaikan untuk memenuhi tujuan perancangan. Kedua, mengetahui elemen formal juga mempermudah desainer dalam menganalisa gim lain untuk dijadikan studi eksisting.

2.4.3 Permainan Video untuk Edukasi

Dalam *Psychology of Video Games* (2021), Hodent mengulas gim sebagai alat edukasi. Menurutnya, mayoritas gim yang ada di pasaran, bahkan pada gim yang dilabeli “*serious games*” atau “*educational games*”, tidak bersifat edukatif, atau tidak menyenangkan, atau kombinasi keduanya (hal. 50). Mengenali mengapa permainan tersebut gagal memberikan nilai edukasi dapat membantu dalam merancang gim dengan nilai edukasi yang nyata.

Salah satu alasan mengapa gim bisa gagal memberikan nilai edukatif adalah fokusnya terhadap pemberian *reward* atau imbalan ekstrinsik (hal. 51). Contohnya, pada gim yang mempromosikan latihan fisik, imbalan yang diberikan adalah poin dalam gim, apabila gim berhenti dimainkan, rewardnya akan hilang pula. Penting untuk memberikan imbalan yang bisa diaplikasikan dalam dunia nyata.

Kegagalan gim untuk mengedukasi juga bisa disebabkan oleh objektifnya yang terlalu kaku. Hodent (2021) menjelaskan bahwa komputer bisa menjadi alat edukasi yang kuat dengan memberikan audiens kesempatan untuk menyelesaikan masalah secara bermakna (hal. 51). Poin ini dapat ditranslasikan ke dalam teori desain gim dengan memodifikasi dua elemen formal gim yakni objektif dan hasil. Objektif gim yang lebih terbuka, dengan hasil yang dapat diraih dengan berbagai cara bisa membuat audiens belajar dengan lebih baik (hal. 52).

Manfaat gim sebagai alat edukasi juga bisa dilihat dari potensinya dalam memberikan *growth mindset* (hal. 53). Potensi ini dapat diberikan oleh gim dengan bagaimana gim meng-*approach* hasil gagal dan menang. Memberikan kesan bahwa kegagalan bisa dijadikan pembelajaran adalah hal yang penting untuk dimiliki sebuah gim edukatif. Apabila kesan yang diberikan sudah tepat, audiens dapat lebih termotivasi untuk belajar dan mencapai hasil kemenangan.

Kedua hal tadi, yakni elemen formal dan studi gim sebagai alat edukasi penting untuk diketahui. Ilmu mengenai elemen formal digunakan untuk mendesain permainan secara sistematis, ini akan memungkinkan gim untuk didesain sesuai dengan kebutuhan, yakni sebagai media informasi evakuasi kebakaran. Studi gim sebagai alat edukasi dapat diaplikasikan ilmunya ke dalam mekanik gim yang akan dirancang sesuai dengan elemen formal.

2.5 Kebakaran

Api adalah hasil dari proses pembakaran (Helmerking, 2020). Untuk suatu pembakaran terjadi, harus ada tiga hal. Pertama adalah bahan bakar yang bisa berbentuk cair, gas, atau padat. Kedua adalah oksigen di udara. Ketiga adalah pemantik yang menyalakan kedua zat sebelumnya. Api yang terkontrol pada tempat yang telah ditentukan seperti kompor adalah api yang bermanfaat (hal. 10). Huang & Tam (2024) menyebutkan bahwa ukuran api setelah terpercik dipengaruhi oleh ukuran zat bahan bakar dan seberapa mudah terbakar zat tadi (hal. 3).



Gambar 2.21 Segitiga Syarat Terbentuknya Api
Sumber: Leary (2014)

Kondisi percikan api yang terlalu luas dapat menghasilkan api yang tidak diinginkan. Dalam pengendalian jenis api tersebut, diperlukan ilmu perlindungan dan pencegahan api. (Philpott, 2022) (hal. 1). Selain pencegahan api, dalam perancangan sebuah gedung, diperlukan juga strategi evakuasi. Menurut International Code Council (2022), terdapat berbagai jenis strategi yang dapat digunakan tergantung situasi dan jenis bangunan (hal. 54).

2.5.1 Kebakaran di Gedung Tinggi

Gedung tinggi memiliki ciri khusus yang dapat mempengaruhi sistem pencegahan dan evakuasi kebakaran. International Code Council dalam *Fire Safety for Very Tall Buildings* (2022) memaparkan beberapa ciri gedung tinggi yang mempengaruhi keamanan kebakaran suatu bangunan (hal. 35). Mengetahui ciri-ciri tersebut dapat membantu perancangan mekanik dan konten pada media yang akan dirancang.

Salah satu ciri yang paling mencolok adalah bagaimana gedung tinggi tidak bisa dicapai oleh tangga Damkar. Beberapa kode klasifikasi gedung menggunakan variabel ini untuk menentukan apakah gedung tersebut termasuk ke dalam kategori gedung tinggi atau bukan (hal. 35). Ciri ini memerlukan sebuah gedung untuk memiliki fitur perlindungan ekstra dalam interior, karena

keterbatasan cara penyelamatan dari luar. Tangga darurat, *signage* penunjuk arah evakuasi, adalah contoh fitur darurat khusus yang ada pada gedung tinggi.



Gambar 2.22 Petunjuk Jalur Evakuasi Kebakaran
Sumber: Marking Services Inc.

Karena ketinggiannya, ada kemungkinan setiap lantai pada gedung memiliki tingkat tekanan yang berbeda. Perbedaan tekanan ini akan semakin jelas terasa semakin banyak lantai yang dimiliki gedung. Dalam kebakaran sebuah gedung, perbedaan tekanan yang terjadi bisa membuat asap bergerak dari lantai ke lantai. Dalam gedung, fitur *sprinkler* adalah salah satu cara meminimalisir ukuran api sebagai sumber asap, terdapat pula panel asap dan sistem mekanis yang bisa mengontrol persebaran asap (hal. 36).



Gambar 2.23 *Sprinkler* Proteksi Api Gedung
Sumber: Bromindo

Kebutuhan suplai air pada gedung tinggi bisa melebihi kemampuan pompa Damkar lokal dan sumber suplai air lainnya. Pada gedung tinggi, suplai air mandiri yang dapat membantu memadamkan api dalam keadaan kebakaran harus dimiliki (hal. 36). Suplai air mandiri juga berguna apabila suplai air eksternal gagal terhubung dengan gedung.

Kini, banyak gedung tinggi dengan fungsi internal yang beragam (hal. 37). Contohnya, sebuah kampus tidak terdiri dari kompleks kelas saja, ada juga area parkir, hall teater, area kantin, dan bahkan kompleks olahraga. Ragam jenis ruang ini dapat mempersulit integrasi pembuatan struktur evakuasi.

Gedung tinggi berpotensi menampung banyak massa. Persebaran massa ini dapat mempersulit komunikasi internal gedung dan komunikasi dengan tim penanggap pertama. Untuk mempermudah komunikasi, umumnya digunakan sistem interkom dan radio untuk tim penanggap pertama (hal. 37).

Mengetahui ciri-ciri tadi bisa membantu dalam perancangan mekanik. Skenario-skenario yang dibuat dalam media bisa diatur sesuai ciri yang disebutkan diatas. Pengetahuan ini juga dapat digunakan untuk menjaga realisme skenario yang ada di gim.

2.5.2 Prosedur Evakuasi

Philpott (2022) menjelaskan tentang tindakan evakuasi dalam *Fundamentals of Fire Protection for the Safety Professional*. Tindakan saat keadaan darurat harus memberikan informasi berharga dan terkini yang dapat diakses dalam keadaan darurat (hal. 263). Rencana tindakan darurat pada intinya memberikan metode untuk merencanakan, bertahan hidup, dan memulihkan diri dari keadaan darurat.

Dalam merancang prosedur evakuasi, terdapat kebutuhan minimum yang harus ada (hal. 264). Kebutuhan minimum ini dapat dijadikan acuan perancangan elemen prosedur dan objektif gim. Selain prosedur saat terjadinya kebakaran, terdapat juga prosedur setelah evakuasi berhasil dilakukan. Untuk menjaga agar cakupan media interaktif tidak terlalu luas, poin-poin mengenai prosedur setelah evakuasi tidak akan dimasukkan.

Terdapat delapan hal penting yang harus ada dalam perancangan prosedur evakuasi. Hanya lima dari delapan hal tersebut untuk menjaga fokus cakupan media interaktif yang akan dirancang. Poin pertama adalah prosedur pelarian darurat. Poin ini memberitahu bagaimana runtutan aksi yang diperlukan untuk menyelamatkan diri. Kedua adalah deskripsi potensi bahaya. Untuk mengomunikasikan poin ini via media gim, bisa melalui perancangan elemen

formal konflik. Ketiga, adalah rute pelarian darurat. Tidak seperti poin pertama, poin ini lebih fokus kepada arahan dimana titik pelarian yang harus diraih. Biasanya, terdapat *signage* pada gedung yang menunjukkan rute pelarian darurat. Keempat adalah prosedur yang harus dilakukan pekerja sebelum menyelamatkan diri. Contoh praktek poin ini adalah kewajiban operator mesin untuk mematikan mesin sebelum melarikan diri, untuk meminimalisir penyebaran api. Terakhir adalah prosedur penghitungan staf yang berhasil dievakuasi. Poin ini bisa ditranslasikan menjadi salah satu elemen formal gim untuk diterapkan, yakni, hasil.

2.5.3 Tipe Api

Pengetahuan tipe api dapat membantu proses pemadaman apabila api tersebut keluar kendali (Philpott, 2022). Beberapa tipe api hanya bisa dipadamkan dengan bahan tertentu. Penggunaan bahan pemadaman yang salah bisa membuat usaha sia-sia atau memperburuk situasi (hal. 188).

Philpott membagi api menjadi lima jenis yang dinamakan *class A-D* dan *K* berdasarkan bahan bakarnya (hal. 190). *class A* terdiri dari bahan mudah terbakar seperti kayu dan kertas. *class B* adalah bahan gas/cair dan gel padat, seperti minyak, alkohol, dan gas mudah terbakar. *class C* adalah api kelistrikan. *class D* adalah logam yang bisa terbakar seperti sodium, titanium, dan magnesium. *class K* terdiri dari media masak yang mudah terbakar seperti lemak dan minyak goreng.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

| CLASS OF FIRE | TYPE OF FIRE | APPROVED FIRE EXTINGUISHER |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|
|  A Ordinary Combustibles | Wood, paper, cloth | Type A; Type A-B; Type A-B-C |
|  B Flammable Liquids | Gasoline, paints, oils, grease | Type A-B; Type B-C; Type A-B-C |
|  C Live Electrical Equipment | Electrical wiring, fuse box | Type B-C; Type A-B-C |
|  D Combustible Metal | Metals | Bucket of Sand; Type D |
|  K Commercial Cooking Equipment | Commercial cooking oil appliances | *Wet Chemical; Class K |

*Class K extinguishers may require specific training, including when they should be used or not used. For example, the extinguishing agents in many Class K extinguishers are electrically conductive and should only be used after electrical power to the kitchen appliance has been shut off.

Gambar 2.24 Diagram Jenis Api Dan Pemadam Yang Tepat
Sumber: Canadian Centre For Occupational Health And Safety (2024)

Terdapat pula klasifikasi bahaya api berdasarkan jumlah bahan bakar atau ukuran api. Bahaya ringan ditandai dengan jumlah material *class A* dan *B* yang rendah dengan api yang panasnya rendah. Bahaya biasa umumnya ditandai dengan jumlah material yang moderat dengan api yang panasnya juga moderat. Bahaya ekstra ditandai jumlah material *class A* dan *B* yang tinggi serta api dengan panas yang tinggi (hal. 190).

2.5.4 Pemadaman Api

Untuk lima tipe api tadi, terdapat zat pemadam khusus yang paling efektif digunakan untuk masing-masing tipe. Terdapat beberapa zat umum yang dapat digunakan untuk memadamkan api. Air, karbon dioksida, foam pemadam, serbuk kimia kering, dan agen terhalogenasi adalah beberapa dari zat umum tersebut (hal. 200).

| FIRE EXTINGUISHER TYPES AND USES | | | | |
|--|---|---|--|---|
| FIRE RISK TYPE ↓ |  |  |  |  |
| | WATER | FOAM | CO ₂ | POWDER |
|  A PAPER, WOOD, TEXTILE | ✓ YES | ✓ NOT VERY EFFECTIVE | ✓ NOT VERY EFFECTIVE | ✓ NOT VERY EFFECTIVE |
|  B FLAMMABLE LIQUIDS | ✗ NO | ✓ YES | ✓ YES | ✓ YES |
|  C FLAMMABLE GASES | ✗ NO | ✗ NO | ✓ YES | ✓ YES |
|  ELECTRICAL HAZARD | ✗ NO | ✗ NO | ✓ YES | ✓ YES |
|  VEHICLE PROTECTION | ✗ NO | ✓ YES | ✗ NO | ✓ YES |

Gambar 2.25 Jenis-Jenis Pemadam Dan Api Yang Cocok
Sumber: Prudential Alarm

Air dapat digunakan hanya pada api *class A*. Karbon dioksida bisa digunakan untuk *class B* dan *C*. Foam pemadam dapat digunakan untuk api *class A dan B*. Serbuk kimia kering dapat digunakan untuk semua *class* kecuali *class K*, sama seperti agen terhalogenasi. Untuk mempermudah proses pemilihan zat yang benar, alat pemadam api ringan umumnya memiliki label jenis api yang dapat dipadamkan menggunakan APAR tersebut (hal. 199).

2.6 Penelitian yang relevan

Agar perancangan memiliki dasar yang kuat dan memiliki kebaruan tersendiri, akan dilakukan kajian terhadap penelitian yang relevan. Penelitian yang dipilih akan berputar pada topik evakuasi kebakaran dan media interaktif yang serupa. Analisa terhadap penelitian-penelitian ini akan membahas poin-poin yang relevan tujuan penelitian ini, metodologi yang digunakan, dan temuan yang dihasilkan.

Tabel 2.1 Penelitian Yang Relevan

| No. | Judul Penelitian | Penulis | Hasil Penelitian | Kebaruan |
|-----|---|--|---|--|
| 1. | Edukasi Evakuasi Bencana Kebakaran Pada Pengelolaan Gedung Graha RS Islam Surabaya | Akas Yekti Pulih Asih, Budhi Setianto, Agus Aan Adriansyah, Difran Nobel Bistara | Pemberian edukasi tentang bencana kebakaran penting untuk meningkatkan kesadaran masyarakat. | Edukasi simulasi menggunakan api yang meningkatkan imersi audiens dalam simulasi. |
| 2. | Pengembangan Gim Simulasi Jalur Evakuasi Bencana Kebakaran Kampus Menggunakan Metode ADDIE | Julius Bata, Laura Imanuelle Defira | Gim dapat digunakan untuk menunjukkan jalur evakuasi kampus. | Gim memiliki replika kampus dalam bentuk digital. Gim menunjukkan cara memadamkan api. |
| 3. | Simulasi Evakuasi Bencana Kebakaran pada Jurusan Teknik Informatika ITS Berbasis Teknologi Google Cardboard | Muhammad Ferdinansyah Arighi | Teknologi virtual reality dapat digunakan untuk mengomunikasikan prosedur evakuasi bencana kebakaran. | Simulasi yang dirancang menggunakan teknologi VR. |