

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Desain**

Menurut Landa (2014), desain adalah suatu bentuk komunikasi visual yang menggunakan ide-ide yang berpacu pada kreasi, pemilihan dan penggabungan elemen visual sebagai bentuk representasi visual yang komunikatif terhadap khalayak.

##### **2.1.1. Elemen Desain**

Menurut Landa (2014), desainer yang terbiasa atau menyukai proses pembuatan gambar pada umumnya mengerti dasar elemen visual terhadap gambar yang ingin mereka buat.

###### **2.1.1.1. Garis**

Garis adalah gabungan dari titik-titik yang membujur, dianggap sebagai titik-titik yang memiliki gerakan dan arah. Garis adalah tanda yang dibuat oleh seorang visualitator dan digambarkan di sebuah permukaan. Hal utama yang dikenali orang dari sebuah garis adalah panjangnya dibandingkan lebarnya.



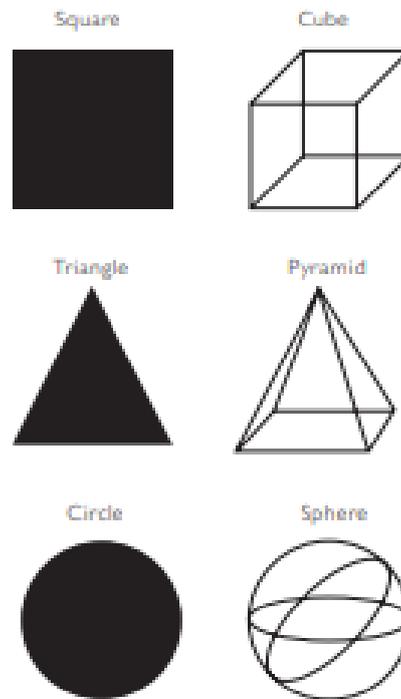
Gambar 2.1. Contoh Garis yang Dibuat dengan Media dan Peralatan yang Berbeda-Beda  
(Landa, 2014)

Peralatan dan cara menulis yang beda akan sangat berpengaruh pada hasil garis yang dibuat begitu pula dengan kesan yang dibawakannya. Garis memiliki berbagai kategori untuk tujuan atau fungsi yang berbeda baik pada pendefinisian bentuk, tepi, segi bentuk, maupun pola dengan gaya yang disebut linier.

#### **2.1.1.2. Bentuk**

Bentuk adalah bidang datar dua dimensi yang dapat diukur melalui tinggi dan lebarnya. Tiga bentuk dasar adalah persegi, segitiga, dan lingkaran. Bentuk-bentuk ini juga memiliki bentuk volumetriknya masing-masing, yaitu persegi adalah kubus, segitiga adalah piramida, dan lingkaran adalah bola. Ada kategori lain selain ketiga bentuk tersebut yang sebenarnya memiliki sentuhan pembuatan atau gayanya yang lebih kompleks. Bentuk-

bentuk tersebut dapat dibuat secara murni atau tidak sengaja dari berbagai gaya garis dan sudut yang masing-masing memiliki arti yang berbeda.



Gambar 2.2. Bentuk-Bentuk Dasar dan Bangunnya Masing-Masing  
(Landa, 2014)

Bentuk dan bangunnya tidak selalu menyerupai bentuk dasar yang ada. Ada berbagai macam bentuk lain yang ciri-cirinya berbeda dengan bentuk dasar pada umumnya seperti jumlah titik sudut yang lebih banyak, bentuk yang merepresentasikan sesuatu seperti objek atau hal tertentu, atau bahkan bentuk abstrak sekalipun yang tidak memiliki arti dan maksud dibalikinya. Walaupun rupa bentuk dapat begitu beragam, semua bentuk tetap memiliki ciri khas esensialnya yaitu berdasarkan bentuk dasar persegi, segitiga, dan lingkaran.

### 2.1.1.3. Warna

Warna adalah elemen desain yang kuat dan provokatif. Warna dapat dilihat dikarenakan adanya pantulan cahaya. Cahaya yang dipantulkan itulah yang kita sebut dan lihat sebagai warna. Warna dikategorikan dalam berbagai cara baik dengan spesifik maupun non-spesifik. Salah satu contoh pengelompokan warna adalah dengan membaginya menjadi *hue*, *value*, dan *saturation*. *Hue* mengacu pada nama warna, *value* mengacu pada luminositas atau terang dan gelapnya warna, dan *saturation* mengacu pada kecerahan atau keburaman warna



Gambar 2.3. Sistem Warna-Warna Aditif Utama

(Landa, 2014)

Hal yang penting perlu diketahui mengenai warna adalah bahwa warna juga dapat bersifat simbolisme seperti warna pada budaya, daerah, negara, maupun demografi tertentu. Mengolah warna itu sendiri, seseorang perlu melakukan beberapa percobaan dengan warna, eksperimen, observasi perbedaan dan persamaan warna, atau bahkan mencari dan

mendapatkan saran warna sebelum melakukan percetakan. Ada begitu banyak variasi warna dan pencampurannya yang dapat digunakan terutama untuk para desainer.

### **2.1.2. Prinsip Desain**

Menurut Landa (2014), komposisi desain yang baik memerlukan dasar-dasar prinsip desain yang baik pula. Prinsip desain ini perlu diaplikasikan kepada semua proyek desain yang ingin dilakukan. Dasar-dasar prinsip desain tersebut saling bergantung satu sama lain membentuk sebuah gambaran yang jelas. Perlu adanya latihan berulang untuk membiasakan penerapan prinsip-prinsip tersebut.

#### **2.1.2.1. Keseimbangan**

Keseimbangan adalah distribusi bobot visual dan stabilitas semua elemen komposisi secara merata. Desain yang seimbang memiliki caranya sendiri untuk berkomunikasi terhadap khalayak dengan cara yang harmonis. Desain yang tidak seimbang akan membuat penonton bereaksi negatif terhadap ketidakstabilan tersebut. Keseimbangan terkait erat dengan tiga faktor visual, yaitu *visual weight*, *position*, dan *arrangement*.

A large shape is heavier in comparison to a small shape



Black often weighs more than white



Patterns: textures or patterns have heavy visual weight compared to shapes without patterns



Dull tones are lightweight; bright tones are heavy



Cool/cold colors weigh less than warm/hot colors

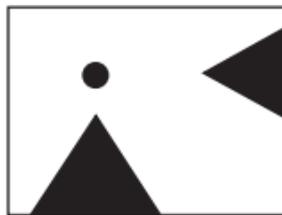


Gambar 2.4. Contoh Ciri-Ciri Keseimbangan Visual

(Landa, 2014)

*Visual weight* adalah bobot yang bukan didefinisikan sebagai gravitasi nyata maupun fisik, tetapi lebih seperti gaya dalam bentuk visual. Elemen *visual weight* mengacu pada aspek daya tarik visual, penekanan visual, atau bagian pentingnya visual. *Position* merupakan faktor yang menentukan urutan *visual weight*, urutan bobot visual dari sebuah gambaran yang ingin ditunjukkan kepada khalayak. *Arrangement* merupakan *visual weight* yang diatur secara terencana pada gambar

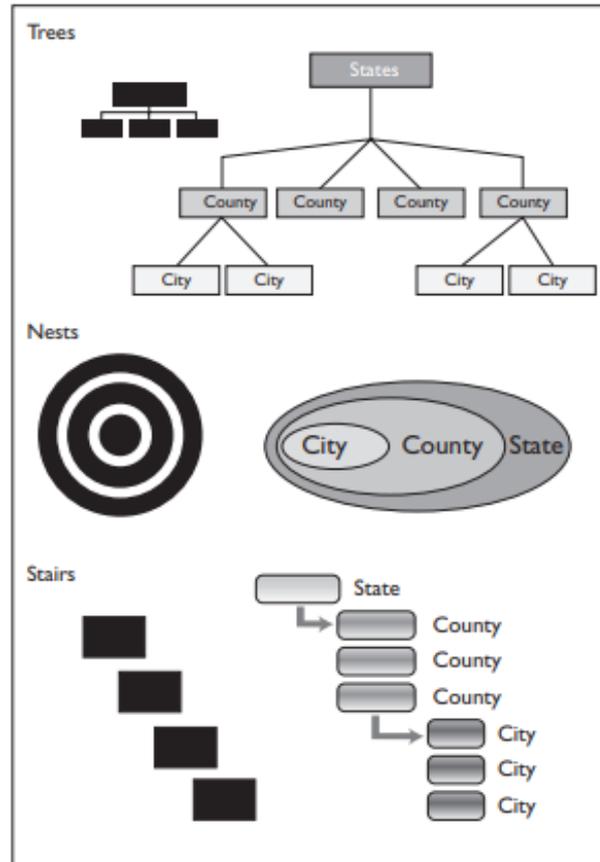
sehingga gambar tersebut dapat memproyeksikan kontennya secara harmonis tanpa membuat penonton bereaksi negatif.



Gambar 2.5. Contoh Visual dengan Keseimbangan yang Berbeda-Beda  
(Landa, 2014)

#### **2.1.2.2. Hierarki**

Hierarki membantu komunikasi visual sebuah desain grafis dengan menyusun dan mengurutkan elemen desain berdasarkan penekanannya. Hierarki adalah kunci dari membuat desain yang seimbang untuk dilihat oleh penonton. Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan tentang keseimbangan di atas, hierarki merupakan bagian dari cara memosisikan elemen-elemen tersebut ke dalam tatanan gambar yang menyenangkan dan pesan yang ingin disampaikan secara harmonis.

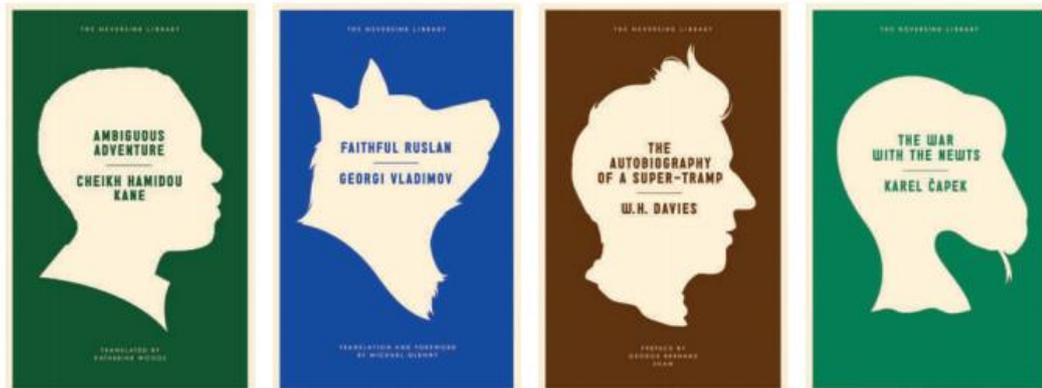


Gambar 2.6. Beberapa Contoh Bentuk Hirarki secara Visual

(Landa, 2014)

### 2.1.2.3. *Unity*

*Unity* merupakan bagian dari desain grafis yang ditujukan pada elemen-elemen grafis yang saling berhubungan sehingga membentuk sebuah gambaran desain secara keseluruhan. Elemen grafis digabungkan menjadi bentuk yang dipahami oleh persepsi manusia pada umumnya. *Unity* membuat elemen-elemen grafis terasa tepat penempatannya dalam gambar.



Gambar 2.7. Contoh *Book Cover* yang Mengacu pada *Unity*

(Landa, 2014)

## 2.2. Media Interaktif

Media interaktif adalah sebuah metode komunikasi dimana *output* sebuah program bergantung pada *input* pengguna (*user*), dan *input* pengguna tersebut, pada gilirannya, akan mempengaruhi *output* program tersebut. Media interaktif berpusat pada berbagi dan memproses suatu informasi atau cara komunikasi antar pihak pengguna itu sendiri. Media interaktif sebagai sebuah bentuk komunikasi dapat menghubungkan orang dengan satu sama lain dan menjadikan diri mereka sendiri partisipan yang aktif dalam media yang mereka gunakan atau konsumsi (Dhir, 2020).

### 2.2.1. Memahami Media Interaktif

Media interaktif memiliki tujuan yaitu untuk melibatkan pengguna dan berinteraksi dengan cara yang pada umumnya berbeda dengan media non-interaktif. Media non-interaktif disini dapat berupa televisi dan radio yang dimana pada awalnya tidak memerlukan partisipasi aktif pengguna.



Gambar 2.8. Contoh Media Non-Interaktif

(Sumber: <https://slideplayer.info/amp/12094165/>)

Bentuk media seperti ini cenderung membuat konsumen lebih pasif. Media non-interaktif tersebut tidak membantu pengguna dalam menavigasi pengalaman mereka menggunakan media tersebut kecuali hanya kemampuan untuk mengubah saluran.

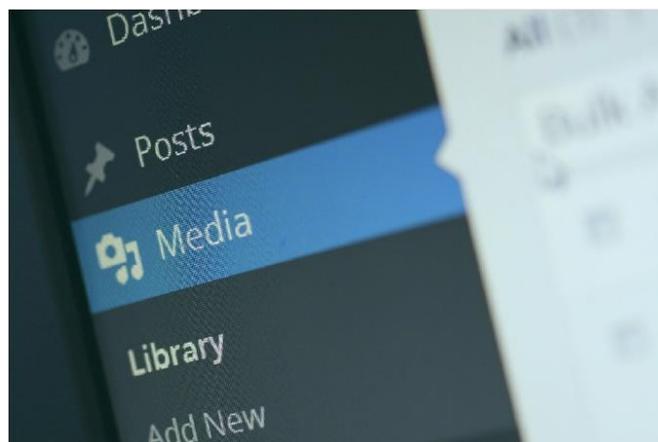
Perkembangan media mulai berubah saat ditemukannya internet. Bersama dengan perkembangan teknologi, media yang berbeda disampaikan kepada konsumen yang media tersebut merupakan media interaktif yang dikenal sekarang. Akses internet yang sebelumnya memerlukan utilitas mahal melalui *dial-up* yang kemudian menjadi alat nirkabel yang dapat dengan mudah diakses hanya dengan sentuhan jari. Begitu pula dengan komputer dan laptop yang menjadi barang umum rumah tangga dan termasuk sebuah kebutuhan di tempat kerja. *Smartphone* juga sudah menjadi media interaksi yang mudah dan nyaman digunakan oleh kebanyakan orang dalam berinteraksi dan komunikasi antar satu sama lain.

### 2.2.2. Elemen Media Interaktif

Menurut Vaughan (2011), media interaktif memiliki perbedaan yang signifikan dengan media non-interaktif yaitu untuk meningkatkan pengalaman pengguna (*user experience*). Diperlukan beberapa elemen untuk mencapai hal tersebut, yakni sebagai berikut:

#### 2.2.2.1. Teks

Teks merupakan salah satu elemen media interaktif yang merupakan hasil perkembangan jaman sejak dahulu. Teks itu sendiri adalah sebuah perantara komunikasi yang dimana setiap pesannya mengandung sebuah makna tertentu. Memahami teks itu sendiri memerlukan kemampuan yang perlu dipelajari seperti membaca dan menulis. Penggunaan teks pada media interaktif biasanya digunakan pada tombol, judul menu, dan pilihan-pilihan menu.



Gambar 2.9. Contoh Teks pada Tombol Menu

(Sumber: <https://pixy.org/99295/>)

#### 2.2.2.2. Gambar

Gambar merupakan salah satu elemen media interaktif yang menyampaikan pesan atau informasinya melalui cara yang lebih menarik secara visual. Gambar pada media interaktif biasanya memiliki keunikannya sendiri. Gambar bisa merupakan campuran dari bermacam warna yang membentuk sebuah gambaran tertentu. Gambar juga tidak harus terlihat diam tetapi juga bisa terlihat bergerak atau memiliki alur tertentu yang dimana hal tersebut bisa dicapai apabila ada prinsip desain pada proses pembuatan gambar tersebut termasuk bagian-bagian pembentuknya. Gambar itu sendiri juga dapat memberi berbagai jenis kesan dan pengalaman serta pesan tertentu kepada pengguna yang menggunakan media interaktif tersebut.



Gambar 2.10. Contoh Gambar pada Kartu Bermain

(Sumber: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Some\\_Yu-Gi-Oh!\\_cards.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Some_Yu-Gi-Oh!_cards.jpg))

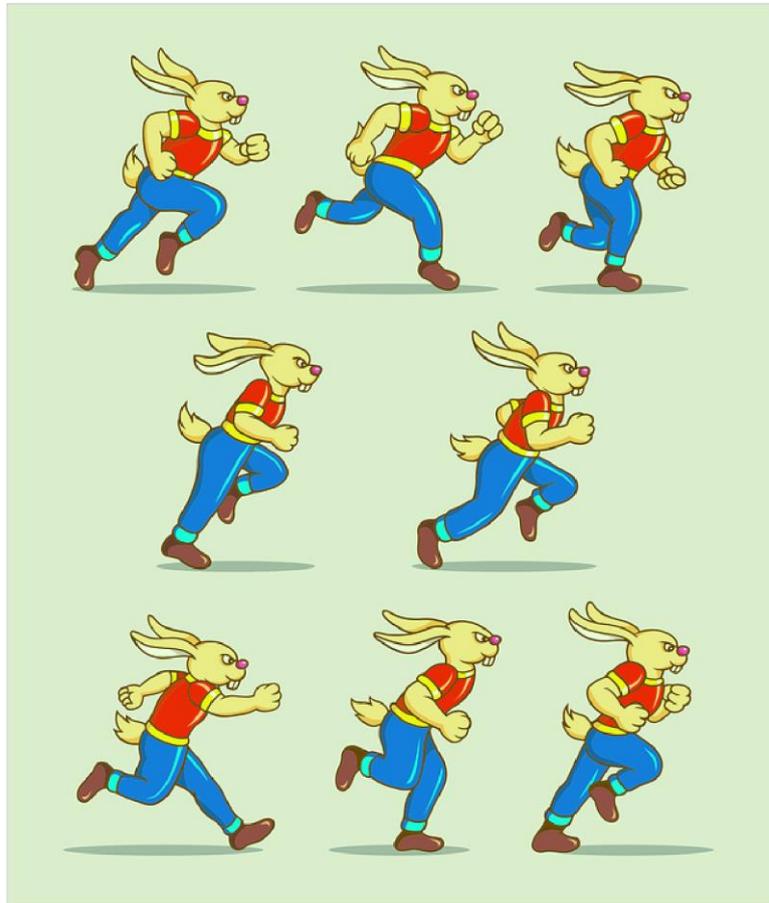
### **2.2.2.3. Suara**

Suara merupakan salah satu elemen media interaktif yang paling berkenaan dengan indra manusia dibandingkan elemen lainnya. Suara itu sendiri memiliki pesan bermakna yang disampaikan melalui perkataan yang diucapkan atau dikeluarkan maupun sebuah bisikan sampai sebuah teriakan. Suara dapat menciptakan suasana atau *mood* tertentu bagi pengguna atau pendengarnya. Seperti halnya musik yang indah yang dapat membuat hati pengguna terasa tersentuh atau tumbuh sebuah emosi cinta yang hangat. Penggunaan kekuatan dari suara pada media interaktif dapat memberikan perbedaan yang signifikan pada media interaktif yang disajikan biasa saja dengan media interaktif yang disajikan secara profesional kepada pengguna. Namun, sebaliknya juga dapat terjadi, apabila tidak menggunakan suara dengan benar maka akan merusak citra dan suasana dari penyampaian media interaktif tersebut terhadap pandangan pengguna.

### **2.2.2.4. Animasi**

Animasi merupakan salah satu elemen media interaktif yang dapat membuat sebuah gambar atau tulisan terkesan hidup dengan cara menampilkan potongan-potongan elemen tersebut secara bergantian dengan tempo yang cepat. Animasi menghilangkan kesan statik pada media interaktif dan memberikan gerakan yang tercipta dari visual yang terus berubah bersama waktu. Animasi dapat membuat media menjadi lebih dinamis, tetapi apabila digunakan secara berlebihan justru akan

merusak representatif media tersebut sehingga pengguna merasa tidak nyaman menggunakan atau menikmatinya.



Gambar 2.11. Contoh Potongan-Potongan Gambar untuk Animasi

(Sumber: <https://pixabay.com/illustrations/rabbit-cartoon-game-element-asset-1582176/>)

#### **2.2.2.5. Video**

*Video* merupakan salah satu elemen media interaktif yang terdiri dari gambar-gambar sehingga membuat sebuah gerakan tetapi perubahan gambarnya sangat cepat dan berurutan. *Video* merupakan elemen media interaktif yang paling menarik yang dapat menyampaikan pesan secara efektif melalui campuran elemen-elemen media interaktif sebelumnya.

*Video* secara efektif mempermudah pemahaman pengguna terhadap pesan yang ingin disampaikan melalui media tersebut. Ada pesan dan cerita yang dapat disampaikan melalui *video* sehingga pengguna lebih paham akan pesan *video* tersebut juga menikmati pengalaman mereka memahami. Tetapi, apabila pembuatan video tersebut tidak diproduksi secara tepat maka justru akan merusak citra media dan pesan yang ingin disampaikan tersebut.

### **2.3. *Game* sebagai Media Pembelajaran (*Game* Edukasi)**

Menurut Ihsan (2018), *game* edukasi adalah sebuah media alternatif berbasis komputer yang diperkenalkan kepada anak-anak usia sekolah dengan alasan media *game* disukai anak-anak dan juga dapat menjadi media pembelajaran yang efektif bagi mereka. *Game* edukasi pada umumnya dirancang khusus untuk mengajarkan suatu materi tertentu pada target siswa yang tepat.

#### **2.3.1. Manfaat *Game* Edukasi**

Menurut Jessica (2018), *game* sering dianggap sebagai sesuatu yang menghambat proses belajar anak dan remaja yang padahal ada beberapa manfaat yang justru dapat membantu meningkatkan kecerdasan dan keterampilan mereka melalui *game* tersebut. Beberapa contoh manfaat *game* edukasi pada anak:

##### **2.3.1.1. Meningkatkan Keterampilan**

Memainkan *game* edukasi dapat meningkatkan keterampilan anak. Hal ini pada umumnya cenderung saat anak tersebut berusaha meningkatkan performa atau nilai mereka ketika memainkan suatu *level* pada permainan. Usaha peningkatan inilah yang membuat anak menjadi lebih handal dalam

menghadapi situasi tertentu dimana ia merasa tertantang untuk melakukan performa terbaiknya demi hasil yang baik pula.

#### **2.3.1.2. Mengatasi Depresi**

Memainkan *game* edukasi dapat membantu mengatasi depresi. Hal ini dikarenakan anak terutama pada masa remaja sangat rentan dengan tekanan yang cenderung mendorong anak tersebut pada depresi. Penyebab depresi tersebut bisa dari hasil prestasi sekolah maupun prestasi non-akademik yang cenderung kurang memuaskan bagi anak tersebut. Memainkan sebuah *game* dapat membantu merangsang syaraf *parasimpatis* pada anak yang dapat mengurangi depresi akibat tekanan-tekanan tersebut.

#### **2.3.1.3. Meningkatkan Perhatian Visual**

Memainkan *game* edukasi dapat membantu meningkatkan perhatian visual. Permainan edukatif yang mengandalkan bagian visual pada *game*-nya dapat membantu anak meningkatkan kapasitas berpikirnya termasuk kapasitas berpikir tentang objek tiga dimensi. Perhatian pada objek tiga dimensi untuk anak sebenarnya dapat meningkatkan kemampuan spasial atau *awareness* anak terhadap teknik tata ruang dan matematika yang ada disekitar.

#### **2.3.1.4. Mengembangkan Kemampuan Penyelesaian Masalah**

Memainkan *game* edukasi dapat membantu mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah. Permainan edukasi yang mengandalkan strategi

sebagai bagian pembelajarannya akan membantu anak mengasah kemampuan penyelesaian masalah yang dimilikinya. Anak akan cenderung mencari dan menentukan strategi yang paling tepat dan efektif untuk mencapai *level* berikutnya pada *game*.

#### **2.3.1.5. Meningkatkan Koordinasi Mata dan Tangan**

Memainkan *game* edukasi dapat membantu meningkatkan koordinasi mata dan tangan. Permainan dapat menguji ketangkasan pemainnya dan ini memiliki dampak positif juga untuk anak. Permainan yang mengandalkan hal tersebut cenderung menuntut pemainnya untuk fokus dan melatih fokus tersebut agar bisa mengimbangi performa lawan atau tantangan yang dihadapinya.

#### **2.3.1.6. Meningkatkan Kemampuan Kognitif**

Memainkan *game* edukasi dapat membantu meningkatkan kemampuan kognitif. Pada umumnya, tantangan yang sulit pada sebuah *game* cenderung membuat pemainnya berpikir lebih kritis dalam menghadapi tantangan yang dihadapinya. Hal ini membantu anak dalam merangsang kemampuan berpikirnya untuk bisa lebih cepat dan tepat dalam mengambil keputusan dan memecahkan masalah. Pemain juga pada umumnya dituntut untuk mengetahui batas kemampuan dirinya sendiri dan kreatif dalam menyelesaikan masalah atau tantangan yang dihadapinya.

## **2.4. Game Design**

Menurut Fullerton (2019), *game design* adalah hal yang dilakukan oleh *game designer* yaitu membayangkan bagaimana sebuah *game* atau permainan bekerja dan prosesnya saat bermain. Seorang *game designer* perlu bertanggung jawab dengan beberapa hal seperti tujuan, aturan, dan prosedur pada *game* yang akan dirancangnya. Mirip seperti arsitek dalam merancang sebuah *blueprint* untuk membangun sebuah rumah atau gedung, *game designer* perlu merancang struktur elemen pada *game*-nya untuk menciptakan sebuah pengalaman interaksi yang menarik dan menyenangkan bagi para pemainnya nanti.

Objek atau fokus utama seorang *game designer* adalah pengalaman bermain pemainnya melainkan hal lain yang justru akan mengganggu tujuan tersebut. *Game designer* harus mampu merepresentasikan *game*-nya dengan baik dan hal ini harus didukung dengan pandangan yang kuat sejak awal. Bila pandangan utama *game designer* pada saat proses pengembangan *game* goyah, maka hasil produksi yang dinantikan juga akan berantakan dan lepas dari target utamanya yaitu pengalaman bermain pemain yang baik.

### **2.4.1. Basic Game Design Tools**

Menurut Macklin & Sharp (2016), memulai langkah perancangan *game* yang baik adalah dengan mengetahui alat dasar yang akan digunakan dalam mendesain. *Basic game design tools* di sini bukan semata-mata alat yang digunakan, namun lebih cenderung sebagai prinsip fundamental dalam mendesain sebuah *game*. Ada 10 *basic tools* yaitu: *constraint, direct and indirect interaction, goals, challenge, the*

*interplay of skill, strategy, chance, and uncertainty, decision-making and feedback, abstraction, theme, storytelling, dan context of play.*

#### **2.4.1.1. Constraint**

*Constraint* adalah batasan yang dibuat untuk para pemain dalam sebuah lingkungan bermain atau permainan. Batasan yang dimaksud adalah batasan interaksi pemain dengan objek permainan, teman atau lawan permainan, maupun permainan itu sendiri. Tujuan diberinya batasan seperti ini adalah untuk membuat pengalaman bermain lebih memuaskan bagi pemain. Saat didesain dengan baik, batasan-batasan ini dapat memberi sebuah tantangan yang justru dapat memuaskan pengalaman bermain pemain karena permainan tersebut lebih berkesan mengundang untuk dicoba.



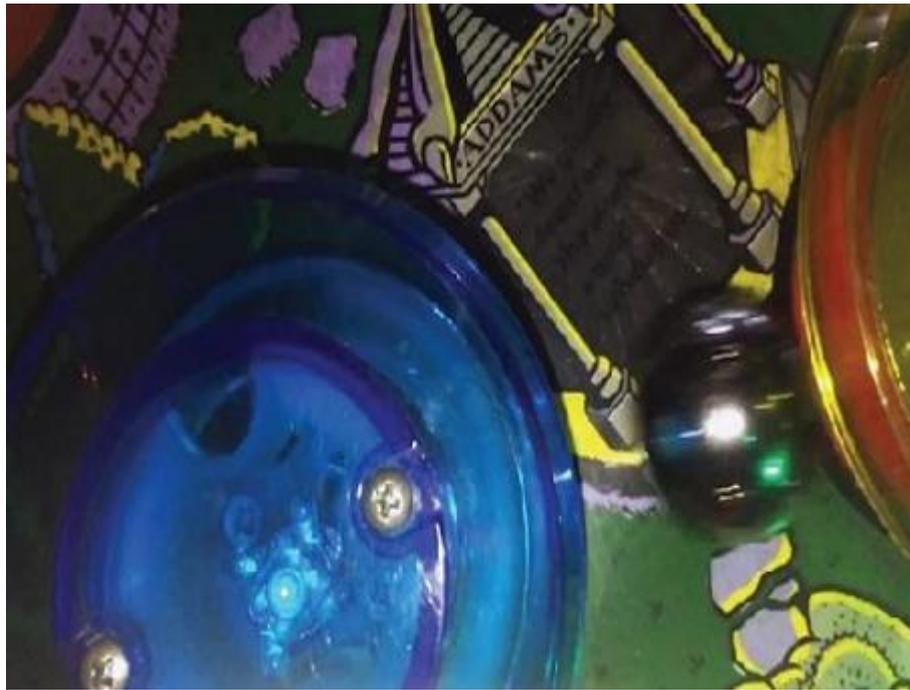
Gambar 2.12. *Screenshot Game Flywreck* dimana Pemain Perlu Menghindari Batasan dan Rintangan untuk Menyelesaikan *Level*

(Macklin & Sharp, 2016)

*Constraint* memberi kesan permainan menantang, menarik, memerlukan strategi, dan keikutsertaan pemain pada *game*. Contoh dari *constraint* salah satunya adalah diberinya rules pada sistem permainan yang tidak bisa diganggu-gugat para pemainnya permainan sepak bola dimana pemain harus menggunakan kaki untuk memindahkan bola ke gawang lawan. Bila batasan tersebut tidak ada, maka para pemain bisa saja menggunakan tangan untuk memindahkan bola, tetapi hal tersebut dapat mengurangi kesan tantangan dan *fun*.

#### **2.4.1.2. *Direct & Indirect Actions***

*Direct actions* adalah tindakan pemain yang langsung berinteraksi dengan objek interaksi dan ruang permainan. *Indirect actions* adalah tindakan yang secara tidak langsung terjadi tanpa adanya kontak langsung pemain dengan objek interaksi. *Direct & indirect actions* memberi kesan antisipasi dan hal tak terduga bagi pemain. Sebagai contoh permainan *pinball* dimana pemain dapat memainkan *flippers* untuk memukul atau memantulkan bola agar tidak jatuh ke lubang. Ini merupakan contoh dari *direct actions*. Pada saat bola Pinball dipukul, bola tersebut akan cenderung menyentuh dinding dan objek yang ada disekitar dan memantulkan bola ke arah yang lain. Ini merupakan contoh dari *indirect actions*.



Gambar 2.13. Permainan Pinball

(Macklin & Sharp, 2016)

*Direct actions* dapat diantisipasi pemain tetapi *indirect actions* memberi kemungkinan yang tak terduga oleh pemain. Walaupun berbeda tapi kedua aksi tersebut sangat bergantung. Seperti contoh sebelumnya dengan melakukan *direct action* yaitu memukul bola menjauhi lubang, *indirect action* dapat terjadi saat bola dipukul dan menyentuh serta terpantulkan oleh objek atau dinding yang mengenai yang kemudian terpantul bebas dan tak terduga arah laju bola selanjutnya. Ini merupakan sebuah rantai aksi yang memberi kesan gerakan atau alur pada permainan yang dapat menarik perhatian para pemain. Tujuan dari adanya *direct & indirect actions* adalah membuat hasil permainan yang tak terduga tetapi seimbang. Pemain masih memiliki kontrol untuk bertindak tapi dilengkapi dengan beberapa batasan yang dapat memicu sensasi penemuan hal baru menarik untuk pemain.

#### **2.4.1.3. Goals**

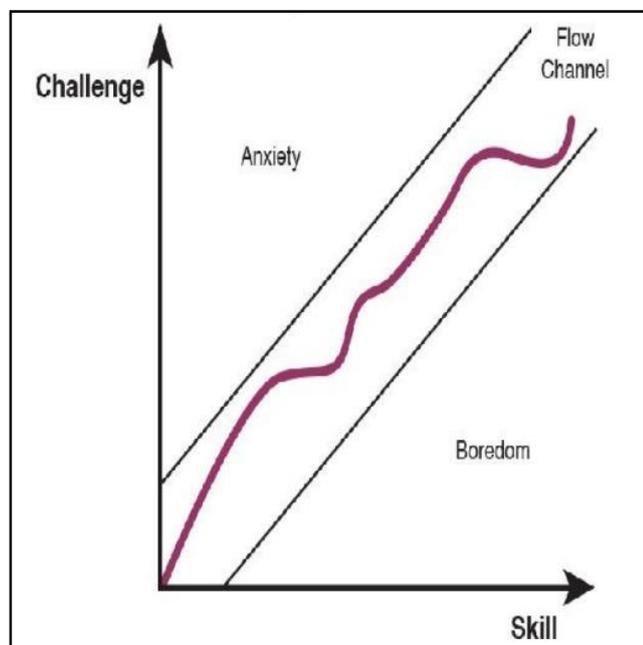
*Goals* merupakan tujuan atau target pada permainan yang perlu dilampaui oleh pemain. Adanya *goals* dalam sebuah permainan membentuk dan memberi dorongan pada pemain untuk mencoba mencapai sesuatu saat bermain. Ada *goals* yang terukur dan terkesan kokoh atau kuat. Ada juga *goals* yang cenderung sekedar memberi sebuah pengalaman dan terkesan renggang. Tanpa adanya *goals*, para pemain pun tidak akan pernah tahu tujuan mereka mengikuti aturan permainan sejak awal.

*Goals* pada sebuah permainan dapat dibentuk dalam lapisan seperti sebuah *goal* utama yang perlu diselesaikan melalui cabang-cabang *goals* sekunder oleh pemain. Adanya *goals* pada permainan akan membantu pengalaman bermain pemain lebih menarik terutama dengan aksi, objek, dan area bermain yang telah didesain.

#### **2.4.1.4. Challenge**

*Challenge* adalah pengalaman yang dialami pemain menuju sebuah *goal* pada permainan. Setiap permainan memiliki tingkat kesulitan *challenge*-nya masing-masing. Desain *challenge* yang baik pada sebuah permainan adalah dengan merancang *flow state challenge* permainan yang sesuai. *Flow state* disini berarti permainan harus bisa mengimbangkan *challenge* pada permainannya agar selalu berkembang dan menarik bagi pemain dan tidak membuat mereka merasa gelisah maupun bosan. Tujuan adanya *challenge* pada permainan dapat bervariasi bergantung apa yang diinginkan pihak perancang untuk para pemainnya rasakan. Adanya

*challenge* bisa digunakan untuk menguji kemampuan pemain, memberi kesan yang bermakna selama perjalanan menyelesaikan *challenge* tersebut, atau bahkan memberi kesan bahwa *challenge* tersebut membuka peluang baru sebuah atau lebih cara penyelesaian terhadap *challenge* itu sendiri. *Challenge* yang didesain dengan baik dapat memberi kesan keseimbangan pada alur permainan yang dirancang.



Gambar 2.14. *Chart Flowstate Challenge & Skill*

(Macklin & Sharp, 2016)

#### **2.4.1.5. Skill, Strategy, Chance, & Uncertainty**

*Skill* adalah tingkat dimana pemain telah menguasai sebuah aksi tertentu, sementara *strategy* merupakan kemampuan pemain untuk menentukan pilihan aksi mana yang terbaik dilakukan untuk mencapai tujuan pemain dalam permainan. Semakin banyak *chance* yang dimiliki pemain, semakin

sulit bagi pemain untuk mengembangkan *strategy* mereka, tidak mepedulikan *skill* yang dimilikinya. Ini dikarenakan selalu adanya *uncertainty* atau ketidakpastian yang mengarah menuju peristiwa yang tak terduga didalam *game*, tidak mepedulikan seberapa banyak pemain tersebut berlatih. Sementara itu, semakin sempitnya *chance* yang dimiliki pemain, semakin luas bagi pemain untuk mengembangkan strategi yang dimilikinya. Seperti contoh permainan Darts yang memiliki *chance* yang sangat sempit dan membutuhkan *skill* yang cukup tinggi untuk menang. Tidak seperti pelemparan dadu dimana ada *chance* untuk menang tanpa mempunyai *skill* yang memadai, permainan Darts justru membuka peluang teknik dan *strategy* untuk menang.



Gambar 2.15. Permainan Darts

(Macklin & Sharp, 2016)

Namun, *uncertainty* atau ketidakpastian itu selalu ada dimana membuat pemain perlu mengatur ulang atau mengembangkan *strategy*-nya selama permainan berlangsung. Hal-hal ini berhubungan erat dengan interaksi pemain dan permainan dimana interaksi pemain itu sendiri juga sangat bergantung dengan tujuan sang pembuat permainan dan kebebasannya memberi *chance* dan besar kecilnya peluang *uncertainty*. Mencari keseimbangan dari poin-poin tersebut merupakan tantangan tersendiri dalam mendesain *game*.

#### **2.4.1.6. *Decision Making***

*Decision making* adalah *game design tools* yang berkaitan yang digunakan untuk memahami pemahaman pemain terhadap kondisi permainan yang telah dimainkan. Pilihan apa yang mereka ambil saat pengalaman mereka bermain berbeda-beda setiap pemainnya, tetapi pasti memiliki sebuah atau lebih kecenderungan yang serupa. *Game* membutuhkan pemain untuk terus mengevaluasi kondisi apa yang terjadi selama mereka memainkan permainan tersebut. Pengalaman bermain sebenarnya terbuat dari rangkaian aksi atau tindakan yang diambil oleh pemain untuk menyelesaikan suatu *goals* di dalam permainan tersebut. Hal inilah yang menjadi penyebab mengapa pengalaman bermain yang tercipta berbeda-beda bergantung dari banyaknya pengambilan tindakan atau pilihan-pilihan kecil selama permainan berlangsung. *Game design* yang baik adalah permainan dengan pengalaman bermain yang dibentuk dari banyaknya interaksi dan pertimbangan dari pemain.



Gambar 2.16. Contoh Permainan yang Sangat Mengandalkan *Decision Making* adalah Catur

(Macklin & Sharp, 2016)

#### **2.4.1.7. *Abstraction***

*Abstraction* merupakan sebuah elemen representatif dari sesuatu yang sudah ada dibentuk kembali menjadi hal yang baru tanpa berubah secara signifikan dari bentuk utamanya. Seperti halnya permainan tenis meja yang merupakan *abstraction* dari permainan tenis sebenarnya. Permainan tenis memiliki area yang luas sehingga pemain bisa dengan bebas menggunakan teknik dan strategi yang dimiliki saat memukul bola. Permainan tenis meja memiliki area yang lebih sempit dengan aturan yang sedikit berbeda pula. Namun tetap saja, rules utama untuk menang di kedua permainan tersebut masih terbilang sama. *Abstraction* pada *game* menciptakan pengalaman baru yang tidak diduga bila dibandingkan dengan bentuk utamanya. Keliling dunia layaknya miliarder, ada

permainan *monopoly* yang memberi kesan yang serupa tetapi hanya dengan melempar dadu dan memindahkan patung kecil sesuai angka dadu ditambah dengan uang mainan. Tujuan *abstraction* adalah membagikan hal yang *extra* kepada pemain yang tujuannya dapat berbeda-beda bergantung apa yang diinginkan oleh pihak perancang pada perasaan pemainnya.



Gambar 2.17. Pong adalah Abstraksi Permainan Tennis

(Macklin & Sharp, 2016)

#### **2.4.1.8. Theme**

*Theme* merupakan cara desainer merepresentasikan *game* tersebut pada target pemainnya. Para desainer menggunakan *theme* untuk membentuk pengalaman pemain yang menyenangkan dan membantu pemain paham *game* tersebut lebih cepat dan intuitif. Namun, penggunaan *theme* ini sangat bergantung dengan pihak perancang *game* mengenai tujuan mereka

merancang sejak awal. Eksekusi *theme* dan *style* yang digunakan terkesan ekspresif dari sisi pemain terhadap pihak perancang.

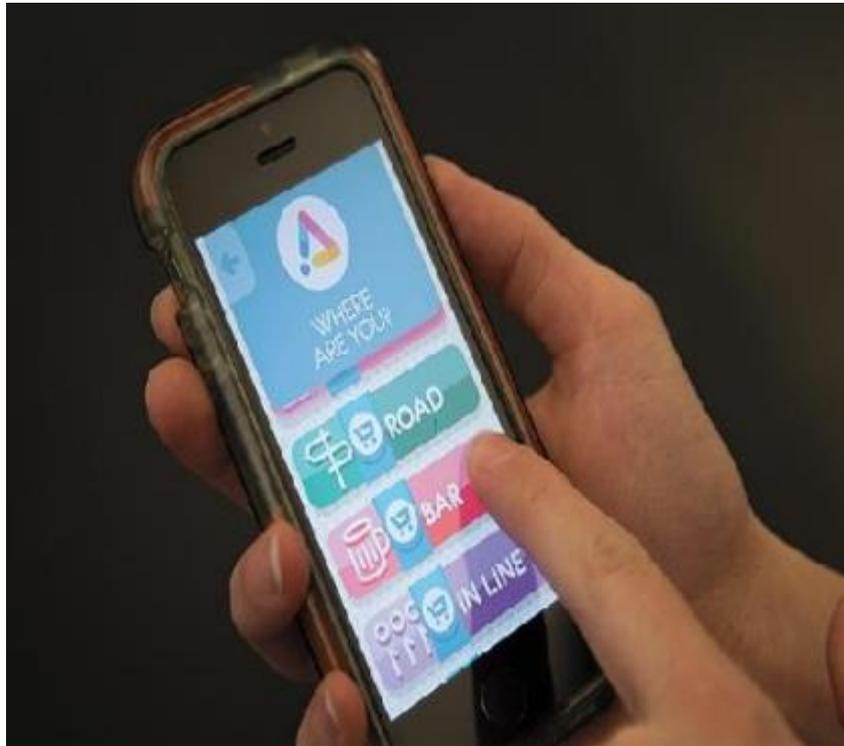
#### **2.4.1.9. *Storytelling***

*Storytelling* merupakan cerita yang diimplementasikan sesuai *theme* yang dieksekusi pada *game* dan cenderung menjadi tulang belakang sebuah *game* apabila menggunakannya. Bedanya dengan cerita pada film, pemain memiliki kesempatan untuk mengalami atau bahkan mengendalikan alur cerita yang ada pada *game* tersebut. Banyak *games* dimana *storytelling* merupakan daya jual utamanya. Semakin kurangnya kendali pemain terhadap *storytelling* sebuah *game* akan semakin banyak isyarat cerita yang membantu pemain paham akan sudah sampai sejauh mana cerita ini berlangsung.

#### **2.4.1.10. *Context of Play***

*Context of play* adalah konteks di dalam permainan itu sendiri. Seperti contoh siapa yang akan memainkan *game* ini, apakah pemain bisa memainkan *game* ini melalui *smartphone*, apakah bisa dimainkan lebih dari satu pemain, dll. Konteks permainan harus jelas seperti contoh apabila merancang *game* untuk perangkat *mobile*, desainlah yang sesuai dengan proporsinya. Mengapa membuat *mobile game* yang memerlukan waktu banyak untuk diselesaikan sementara kebanyakan *mobile game* yang beredar cenderung hanya perlu sedikit waktu untuk diselesaikan. Konteks pada *game* juga pengaruh dari pihak perancang itu sendiri menginginkan tujuan atau kesan seperti apa untuk pemain. Konteks menyediakan

pengaturan dari sebuah *game*, tetapi juga dapat mengubah sifat permainan menjadi sebuah bentuk dan pengalaman yang baru.



Gambar 2.18. Permainan *Tiny Gamers* adalah Contoh Permainan dengan Konteks yang Spesifik (Memilih Lokasi Sesuai Keberadaan Pemain)

(Macklin & Sharp, 2016)

#### **2.4.2. Game Mechanic**

Menurut Adams & Dormans (2012), *game mechanic* adalah aturan, proses, dan data pada inti sebuah *game*. *Game mechanic* menentukan bagaimana permainan berlangsung, apa yang terjadi di saat-saat tertentu, dan kondisi apa yang menentukan kemenangan atau kekalahan dalam *game*.

##### **2.4.2.1. Physics**

*Game mechanic* terkadang menentukan *physics*, ilmu tentang gerak dan gaya, pada dunia di dalam *game* yang bisa berbeda dari *physics* di dunia

nyata. Dalam *game*, karakter pada umumnya dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain, melakukan lompatan, atau mengendarai sebuah kendaraan. Memperhitungkan posisi elemen *game*, arah pergerakannya, dan kemungkinan elemen tersebut berpotongan atau bertabrakan dengan elemen lain merupakan bagian terbesar dari adanya perhitungan di banyak *game*. *Physics* memiliki peran besar dalam banyak *game* modern, dari penembak orang pertama yang sangat realistis hingga *game* teka-teki populer yang mengandalkan *physics* seperti *Angry Birds*. Implementasinya *physics* pada *game* tidak terlalu ketat, tetapi *game* dengan pengaplikasian *game mechanic* seperti *cartoon physics* menggunakan mekanika hukum Newton yang dimodifikasi sehingga karakter pada *game* dapat melakukan hal-hal tidak cocok dengan hukum Newton sesungguhnya seperti mengubah arah saat sedang berada di udara.



Gambar 2.19. *Game* Angry Birds yang Mengandalkan *Physics*

(Sumber: <https://www.macstories.net/iphone/rovio-releases-angry-birds-free-with-12-exclusive-levels/>)

#### 2.4.2.2. *Internal Economy*

Mekanisme transaksi yang melibatkan elemen *game* yang dikumpulkan, dikonsumsi, dan diperdagangkan merupakan *internal economy* yang ada pada *game*. *Internal economy game* pada umumnya mencakup *item* yang mudah diidentifikasi sebagai sumber daya, seperti uang, energi, amunisi, dan sebagainya. Namun, ekonomi permainan tidak terbatas pada benda konkret dan nyata. Tetapi juga dapat mencakup hal abstrak seperti kesehatan, popularitas, dan kekuatan magis di dalam *game*. Dalam *game* *Zelda* mana pun, *hitpoint* protagonis dimana ukuran energi hidupnya yang terlihat pada *game* merupakan bagian dari *internal economy*. *Poin skill* dan kemampuan terukur lainnya dalam berbagai *game* bertipe *role-playing* juga termasuk *game* yang memiliki *internal economy* yang sangat kompleks.



Gambar 2.20. *Game* The Legend of Zelda yang Menggunakan *Internal Economy*

(Sumber: [https://www.retrogames.cz/play\\_068-NES.php](https://www.retrogames.cz/play_068-NES.php))

#### **2.4.2.3. *Progression Mechanism***

Dalam kebanyakan *game*, desain *level* menentukan bagaimana pemain dapat bergerak melalui dunia pada *game*. Secara tradisional, avatar pemain harus pergi ke tempat tertentu di dalam *game* untuk menyelamatkan seseorang atau mengalahkan penjahat utama dan menyelesaikan *level game*-nya. Pada jenis *game* ini, *progress* pemain dikontrol secara ketat oleh sejumlah mekanisme yang memblokir maupun membuka akses menuju area tertentu pada *game*. Benda seperti tuas, sakelar, dan pedang ajaib yang memungkinkan pemain menghancurkan pintu tertentu adalah salah satu contoh khas dari *progression mechanism*.

#### **2.4.2.4. *Tactical Maneuvering***

Sejumlah *game* dapat memiliki mekanisme yang berhubungan dengan penempatan *unit game* di sebuah daerah dalam peta *game* untuk keuntungan secara *offensive* maupun *defensive*. *Tactical maneuvering* sangat penting di sebagian besar *game* strategi dan juga sebagai fitur di beberapa *game role-playing* dan *simulation*. Mekanisme yang mengatur *tactical maneuvering* biasanya menentukan keuntungan strategis apa yang dapat diperoleh setiap jenis unit yang berada di setiap lokasi tertentu pada *game*. Banyak *game* yang membatasi lokasi unit untuk *tile* diskrit, seperti halnya untuk permainan papan klasik seperti catur. Bahkan permainan strategi modern yang dimainkan di komputer sering menerapkan *tile*, meskipun mereka berusaha dengan baik untuk menyembunyikannya di balik lapisan visual yang detil. *Tactical maneuvering* muncul di banyak

permainan papan seperti catur, tetapi juga dalam permainan strategi komputer seperti StarCraft atau Command & Conquer: Red Alert.



Gambar 2.21. *Game Command & Conquer: Red Alert yang Mengandalkan Tactical Maneuvering*

(Sumber: <http://majorslack.com/game-reviews/red-alert-1-review/>)

#### **2.4.2.5. *Social Interaction***

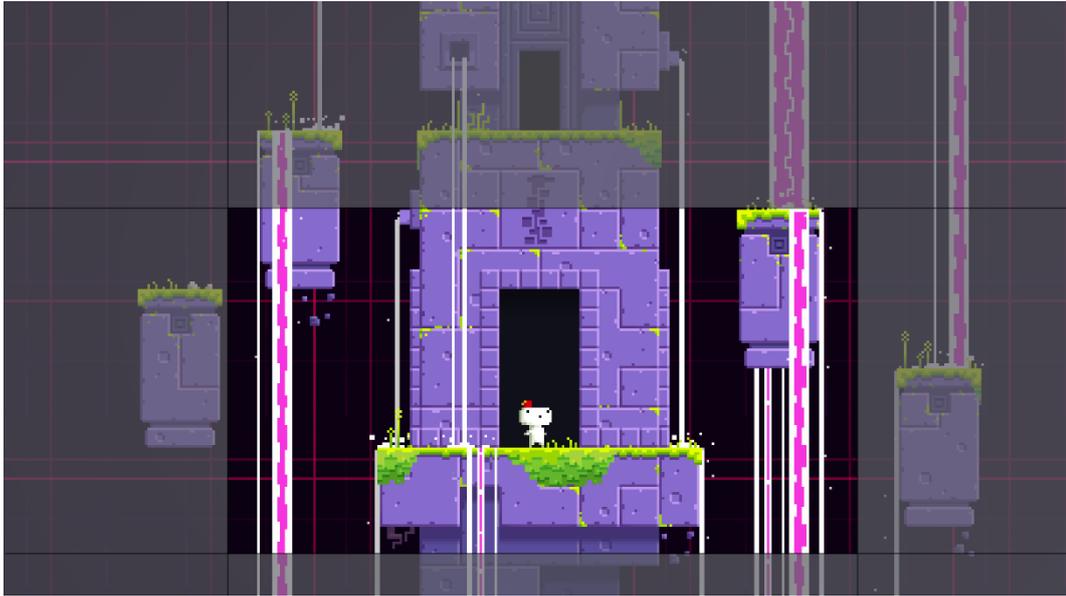
Sebelumnya, sebagian besar *game* tidak mengatur *social interaction* antar pemain selain melarang kolusi atau mengharuskan pemain untuk merahasiakan pengetahuan tertentu. Namun, sudah banyak *game online* menyertakan mekanisme yang dapat memberikan keuntungan berupa pemberian hadiah, mengundang teman baru untuk bergabung, dan berpartisipasi dalam *social interaction* lainnya. Selain itu, *game role-playing* terkadang memiliki aturan yang mengatur akting karakter *game*, dan juga *game* strategi yang terkadang mencakup aturan yang mengatur pembentukan dan pemutusan aliansi atau grup antar pemain lainnya. Permainan papan dan permainan rakyat yang dimainkan oleh anak-anak

memiliki sejarah mekanisme *game* yang lebih panjang yang memandu interaksi antar pemain.

### **2.4.3. Camera**

Menurut McCabe (2018), *camera* adalah salah satu aspek penting dari perancangan *game*. *Camera* merupakan sebuah halaman pemain dimana pemain lihat dan respon pada tampak halaman tersebut. Penempatan *camera* pada *game* itu penting dikarenakan tampilan *camera* menunjukkan dunia pada *game* yang ingin ditunjukkan oleh pihak perancang agar pemain dapat memahami apa yang sedang mereka lihat dan mainkan.

Fungsi *camera* sangat mengacu pada informasi apa saja yang ingin ditunjukkan pihak perancang pada pemain. Limitasi yang diberikan pada pergerakan atau luas *camera* dapat berarti ada informasi yang ingin ditunjukkan langsung pada pemain dan ada informasi yang tidak tampak yang tidak ingin ditunjukkan langsung pada pemain. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh pihak perancang untuk mengatur pengalaman bermain pemain pada *game* agar lebih sesuai tujuan perancangan.

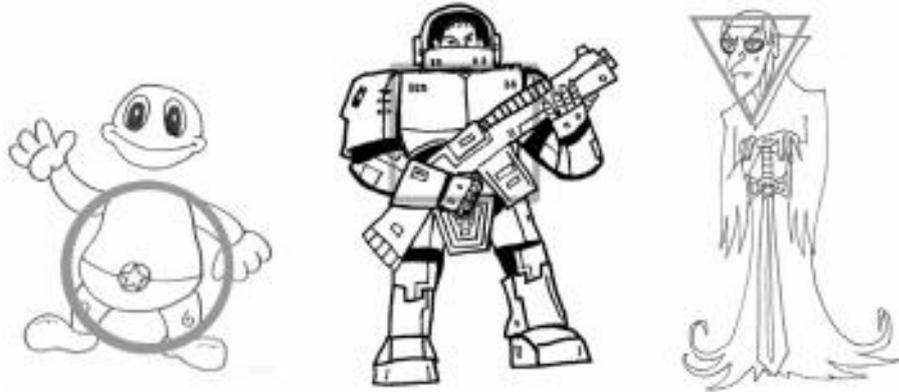


Gambar 2.22. Tampilan Informasi Visual yang Dibatasi Tampilan *Camera*

(Sumber: <https://store.steampowered.com/app/224760/FEZ/>)

#### 2.4.4. *Character*

Menurut McCabe (2018), *character* merupakan subjek yang dimainkan atau pemain pada *game*. Beberapa *character* pada *game* memiliki latar belakang pendukung sifat *character game* dapat dirancang secara visual untuk menunjukkan sifat-sifat tertentu yang diinginkan pihak perancang pada *game*-nya. Menurut Rogers (2014), merancang sebuah *character* pada *game* diawali dengan menentukan sifat yang ingin ditunjukkan pada *character* tersebut. Setelah menentukan sifatnya, pemain perlu merancang visual *character* tersebut sesuai dengan sifat yang diinginkan. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pendekatan bentuk-bentuk visual yang memiliki ciri khas sendiri seperti lingkaran yang mencurahkan sifat *friendly*, persegi yang mencurahkan sifat kuat atau bodoh seorang *character*, dan segitiga untuk menunjukkan bagian karakter yang paling menarik perhatian.



Gambar 2.23. Contoh Karakter dengan Pendekatan Bentuk Visual Sederhana

(McCabe, 2018)

Setelah pihak perancang mengeksplorasi bentuk *character* yang ingin dirancang, perancang perlu mulai memikirkan peran dan ukuran *character* pada *game*. Peran *character* dapat ditentukan melalui cerita yang disampaikan pada *game* atau melalui animasi termasuk tampilan *character* itu sendiri dalam *game*. Memberikan karakter atribut-atribut yang dapat direlasikan dengan hal-hal nyata atau yang sudah ada dapat membuat citra *character* lebih hidup dan nyata bagi pemain. Menggunakan referensi karakter atau hal yang sudah ada dapat membantu perancang menciptakan *character* yang lebih sesuai target audiens. Ukuran pada *character* disesuaikan saat karakter ingin diimplementasikan pada *sistem game*. Ukuran juga dapat mempengaruhi persepsi pemain terhadap peran yang dimiliki karakter tersebut seperti ukuran besar berarti kuat dan kecil berarti gesit/ lincah.

Perancangan sebuah *character* fiksi juga dapat ditentukan melalui aspek fisiologi, sosiologi, dan psikologi agar peran *character* pada sebuah cerita dapat dideskripsikan dengan jelas terutama oleh pemain (Sutiyem, 2013). Aspek fisiologi berkaitan dengan ciri-ciri fisik yang tampak dari *character* tersebut seperti warna

kulit, bentuk wajah, raut muka, aksesoris yang dipakai, usia, dan jenis kelamin. Aspek sosiologis berkaitan dengan hubungan sosial karakter di lingkungannya seperti status sosial, pekerjaan, dan masalah-masalah sosial yang dihadapi. Aspek psikologis berkaitan dengan karakteristik karakter seperti sifat, perasaan, kejiwaan, dan keinginannya. Melalui ketiga dimensi tersebut, pemain dapat lebih mengenal *character* yang direpresentasikan pada *game* yang dimainkan.

#### 2.4.5. *Control*

Menurut McCabe (2018), *control* merupakan cara bagaimana pemain berinteraksi dengan *game*. *Control* merupakan aspek perbedaan terbesar dari *game* yang membedakan media *entertainment* lainnya. Pemain tidak hanya menonton dan membaca cerita seperti pada media buku, film, atau program televisi. *Control* berperan aktif dalam mengikutsertakan pemain dengan *character* pada *game* yang dimainkan.



Gambar 2.24. Contoh Tampilan *Control Map* pada *Mobile Game*

(Sumber:

[https://www.reddit.com/r/Galaxy\\_S20/comments/j355fx/performance\\_whilst\\_playing\\_genshin\\_impact\\_on\\_my/](https://www.reddit.com/r/Galaxy_S20/comments/j355fx/performance_whilst_playing_genshin_impact_on_my/))

Tidak mempedulikan tingkat visual pada *game*, apabila kegunaan *control* pada *game* tersebut buruk, maka permainan tersebut akan buruk pada aspek pengalaman bermain pemain. Pemain menikmati permainan dikarenakan *control*-nya yang nyaman digunakan. Oleh sebab itu, pihak perancang perlu merancang *control* pada *game* yang dapat diakses dan digunakan dengan baik oleh target audiens.

#### **2.4.6. *Environment Design***

Menurut Kevuru Games (2020), *environment design* adalah komponen penting pada perancangan *game* dikarenakan dapat mengatur suasana permainan dan aspek hiburan lainnya. Hal ini merupakan proses ketika keseluruhan *environment* yang dirancang untuk *game* ditujukan untuk mewujudkan visi tertentu dalam *gameplay*. Lokasi luar dan dalam ruangan dirancang untuk *environment game*. Banyak *genre* yang digunakan, termasuk fiksi ilmiah, fantasi, sejarah, dan alam imajinasi lainnya di mana bakat perancang pada *environment design* diperlukan untuk mengungkapkan seluruh ide untuk *game*.

Ada tanggung jawab dalam *environment design* yaitu untuk menciptakan sebagian besar aset secara keseluruhan serta elemen visual yang dapat ditemukan oleh pemain di layar *game* seperti bangunan, jalan, dedaunan, furnitur, dan semua elemen lainnya pada *game*. Pemikiran desain yang mendalam adalah fondasi utama dari *environment* yang mengesankan dalam *game*. Sebelum mulai mengerjakan sebuah proyek, diperlukan untuk membuat konsep detil tentang bagaimana seharusnya area terlihat pada *game*. Ada beberapa tahapan dalam *environment design*.

#### **2.4.6.1. *Concept Development***

Sangat penting untuk fokus pada gambaran besar pada tahap awal. *Concept art* adalah salah satu elemen yang digunakan untuk mengartikulasikan visi dan *environmnet* sebuah *game*. Konsep tidak selalu memiliki beberapa aspek detil yang bagus tetapi akan tetap dapat menunjukkan ide umum di balik setiap perancangan *game*.

#### **2.4.6.2. *Sketching***

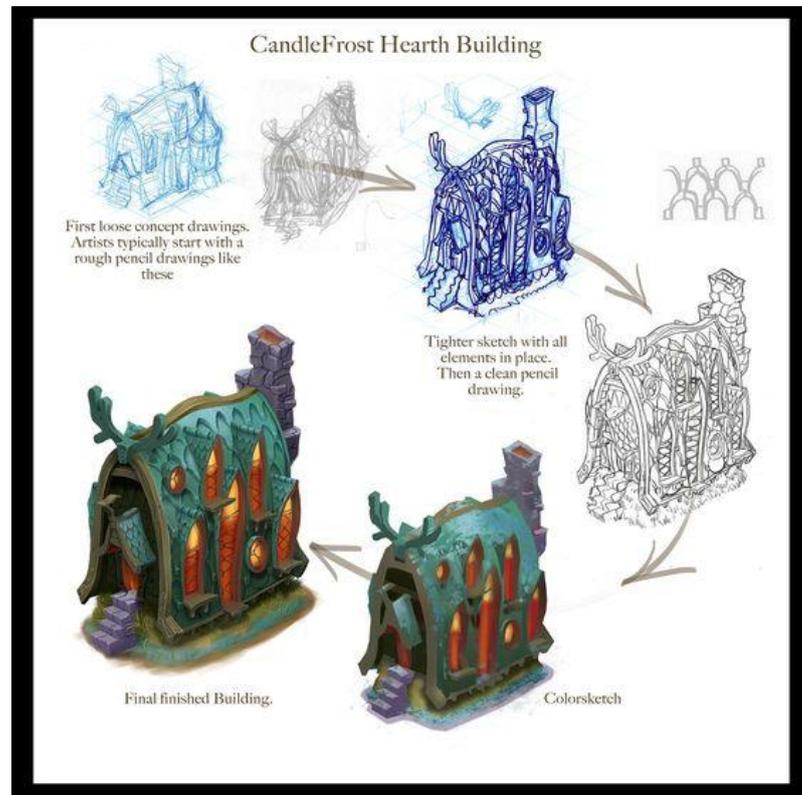
Setelah memiliki beberapa *concept art*, perancang *game* perlu mendatangkan konsep dengan merancang beberapa sketsa komposisi. Perancangan sketsa membantu perancang menemukan sesuatu yang istimewa dalam mendongeng *environment* di dalam *game*.

#### **2.4.6.3. *Color Composition***

Setelah merancang beberapa sketsa, pilihlah sketsa yang paling baik dan cocok dengan *environment* yang ingin dirancang. Melalui beberapa sketsa terbaik tersebut, pencahayaan sketasa harus diselesaikan untuk menyampaikan suasana yang diinginkan pada *environment*. Penggunaan warna tertentu mengatur suasana hati yang akan mempengaruhi pemain.

#### **2.4.6.4. *Final Rendering***

Ini adalah tahap ketika semua detail mulai ditekankan. Semua residu sketsa dihilangkan untuk memiliki *virtual environment* yang realistis. Pada tahap akhir ini, semuanya diperiksa secara menyeluruh dari segi bentuk, warna, cahaya, bayangan, dan suasana *environment*.



Gambar 2.25. Contoh *Environment Design* secara Bertahap  
 (Sumber: <https://id.pinterest.com/pin/389279961510486130/>)

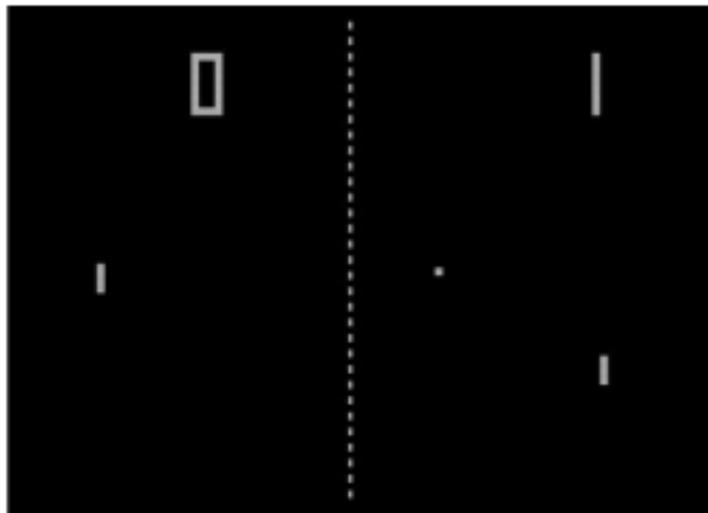
### 2.4.7. *Game Graphic Style*

Menurut Keo (2017), *game graphic style* atau gaya visual *game* adalah salah satu hal terpenting dalam pengembangan permainan. Gaya visual sebuah *game* sering kali memainkan peran penting bagian dalam pengalaman bermain pemain. adalah salah satu hal yang membuat game ini menarik dan menyenangkan untuk dimainkan.

#### 2.4.7.1. *Abstract Graphic Style*

*Abstract graphic style* adalah salah satu kategori gaya grafis yang berfokus pada representasi *game* dalam bangun dan ruang geometris daripada secara langsung menggambarkan karakter, objek, atau tempat yang berbeda.

Munculnya *abstract graphic style* karena keterbatasan perangkat keras pada masanya, sehingga karakter, objek, dan *environment game* sangat disederhanakan hingga ke bentuk paling sederhananya. Dalam seni umum, seni abstrak berkaitan dengan aspek formal seni dan terdiri dari garis, warna, dan berbagai bentuk geometris serta hubungannya satu sama lain. Contoh *game* dengan *abstract graphic style* adalah Pong (1972), permainan tenis meja di mana 'balok' putih mewakili raket dan kotak kecil mewakili bola. Pong memiliki *gameplay* yang sederhana tapi dapat menghibur pemainnya.



Gambar 2.26. *Game Pong* (1972) dengan *Abstract Graphic Style*

(Keo, 2017)

#### **2.4.7.2. *Stylized Graphic Style***

*Stylized graphic style* fokus pada penyajian subjek atau objek dengan melebih-lebihkan fitur-fitur yang paling menonjol pada *game*. Dalam grafik komputer, *stylized* juga dapat disebut sebagai *non-photorealistic*

*rendering* (NPR) yang berarti grafik yang berfokus pada visualisasi konten dengan gaya seni digital tertentu. NPR mengambil inspirasi dari lukisan, seni menggambar dan kartun. *Stylized Graphic Style* adalah seni grafik yang paling fleksibel dan serbaguna daripada dua gaya grafis lainnya. Hal ini dikarenakan bahwa *stylized graphic style* pada dasarnya cocok antara *abstract* dan *realism graphic style*. *Stylized graphic style* dapat disesuaikan untuk mendapatkan hasil maksimal dari *gameplay* sebuah *game* dan dapat menyesuaikan tampilan *game* terhadap target audiens tertentu. *Pixel art* adalah bagian utama dalam pendirian *stylized graphic style* pada *game*. Walaupun teknologi sudah canggih, gaya *pixel art* masih terlihat di beberapa *game indie* modern. Contoh *game stylized graphic style* adalah Legend of Zelda (1986), Super Mario Bros 3, dan Mega Man 2.



Gambar 2.27. *Game* Legend of Zelda (1986), Super Mario Bros 3, dan Mega Man 2 dengan *Stylized Graphic Style*

(Keo, 2017)

### 2.4.7.3. *Realistic Graphic Style*

*Realistic graphic style* mengemulasi karakter, objek, dan *environment* pada *game* dengan kemiripan setinggi mungkin dengan kenyataan. Dalam seni dan sastra, realisme berarti representasi sebenarnya dari subjek tanpa idealisasi. Sebagian besar *game* dengan *realistic graphic style* dirancang dengan mengandalkan bentuk tiga dimensi dan fotorealisme karena para *game developer* berkompetisi dan berusaha menghadirkan sebagian besar kemampuan yang dapat dilakukan sistem atau perangkat pada masanya. *Realistic graphic style* pada *game* memiliki empat faktor utama yang membuat *game* terlihat realistis, yaitu jumlah poligon, tekstur, pencahayaan, dan animasi. Contoh *game realistic graphic style* adalah Battlefield 1, Gran Turismo Sport, dan The Last of Us.



Gambar 2.28. *Game* Battlefield 1, Gran Turismo Sport, The Last of Us dengan *Realistic Graphic Style*

(Keo, 2017)

## **2.5. Termokimia**

Menurut Purba & Sarwiyati (2017), cabang ilmu kimia yang mempelajari mengenai kalor reaksi dinamai Termokimia. Pembahasan dalam termokimia berpusat pada jumlah kalor yang dapat dihasilkan oleh reaksi tertentu dan cara mengukur kalor reaksi tersebut.

### **2.5.1. Perubahan Kalor Reaksi Kimia**

Menurut Wulandri, Margono, & Lisnawati (2020), hal yang terjadi pada reaksi kimia tidak hanya perubahan zat tersebut saja, melainkan juga terjadi perubahan energi yang menyertai reaksi tersebut. Berdasarkan Hukum Kekekalan Energi, energi tidak bisa dibentuk ataupun dihancurkan melainkan hanya dapat berubah wujud dari satu bentuk energi menjadi bentuk energi lain serta energi tersebut dapat berpindah-pindah.

#### **2.5.1.1. Interaksi Sistem dan Lingkungan**

Menurut Purba & Sarwiyati (2017), pada reaksi kimia terutama yang diiringi perpindahan energi, proses reaksi yang menjadi fokus utama perlakuan reaksi disebut sistem. Sementara itu, segala sesuatu yang berada di sekitar sistem (pada saat reaksi berlangsung) atau dengan apa sistem tersebut melakukan interaksi disebut lingkungan.

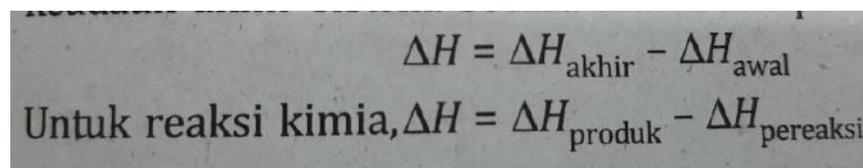
Menurut Wulandri, dkk. (2020), interaksi yang terjadi diantara lingkungan dengan sistem dapat berupa perpindahan materi atau energi. Pertukaran energi tersebut pada umumnya berupa kalor tetapi bisa juga dalam bentuk

energi lain. Perpindahan energi yang terjadi pada interaksi lingkungan dengan sistem akan mengubah kadar jumlah energi yang ada pada sistem.

Berdasarkan interaksi antara sistem dengan lingkungan, sistem sendiri digolongkan menjadi tiga macam jenis berkaitan dengan perpindahan energinya selama interaksi. Tiga jenis sistem tersebut adalah sistem terbuka, tertutup, dan terisolasi. Sistem terbuka berarti ada kemungkinan terjadi perpindahan materi dan energi antara sistem dan lingkungan pada saat bereaksi. Sistem tertutup berarti ada kemungkinan terjadi perpindahan energi antara sistem dan lingkungan tanpa terjadinya perpindahan materi. Sistem isolasi berarti tidak ada kemungkinan terjadinya perpindahan energi maupun materi antara sistem dan lingkungan.

### 2.5.1.2. Entalpi (H) dan Perubahan Entalpi ( $\Delta H$ )

Menurut Wulandri, dkk. (2020), kalor yang diserap atau dilepaskan oleh sistem pada tekanan tetap disebut dengan Entalpi. Entalpi itu sendiri sulit diukur nilainya, tetapi untuk nilai perubahan Entalpinya itu saja masih dapat ditentukan nilainya. Perubahan Entalpi dapat ditulis secara matematis dengan persamaan berikut:


$$\Delta H = \Delta H_{\text{akhir}} - \Delta H_{\text{awal}}$$

Untuk reaksi kimia,  $\Delta H = \Delta H_{\text{produk}} - \Delta H_{\text{pereaksi}}$

Gambar 2.29. Formula Perubahan Entalpi ( $\Delta H$ )

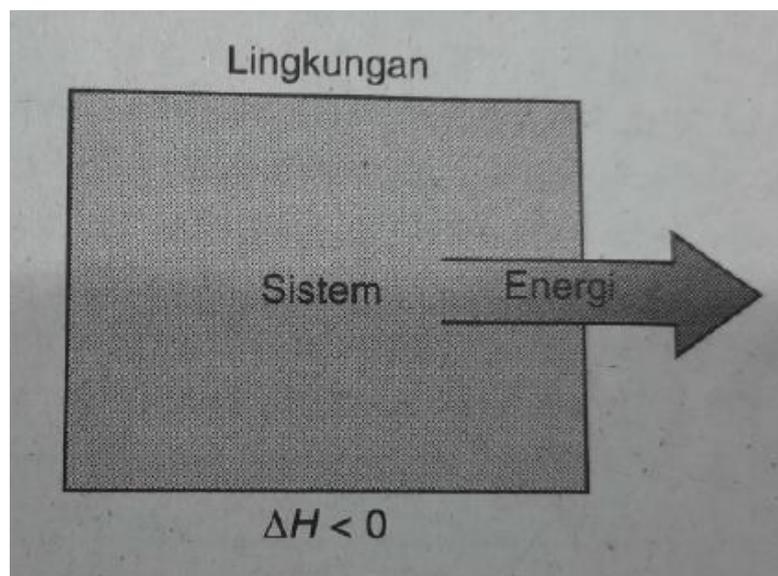
(Wulandri, dkk., 2020)

### 2.5.1.3. Reaksi Eksoterm dan Endoterm

Perpindahan kalor antara sistem dan lingkungan dibagi menjadi dua yaitu reaksi Eksoterm yang berarti reaksi melepaskan kalor dan reaksi Endoterm yang berarti reaksi menyerap kalor (Purba & Sarwiyati, 2017).

#### a. Reaksi Eksoterm

Pada reaksi Eksoterm, suhu pada lingkungan lebih tinggi dibandingkan suhu pada sistem. Hal ini terjadi dikarenakan nilai Entalpi dari zat pereaksi lebih besar dibandingkan Entalpi hasil reaksi atau produk. Terjadi kenaikan suhu pada reaksi ini.



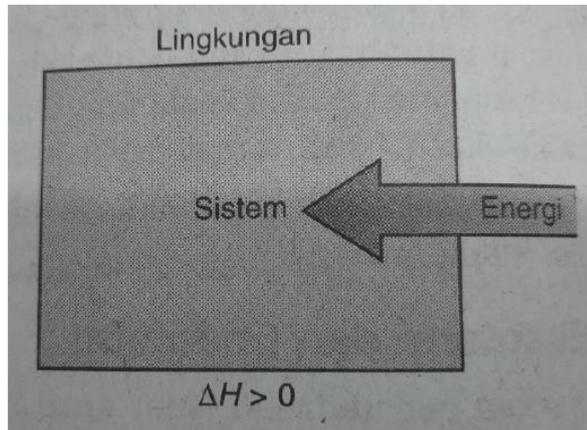
Gambar 2.30. Reaksi Eksoterm

(Wulandri, dkk., 2020)

#### b. Reaksi Endoterm

Pada reaksi Endoterm, suhu pada lingkungan lebih rendah dibandingkan suhu semulanya. Hal ini terjadi dikarenakan nilai

Entalpi dari zat pereaksi lebih kecil dibandingkan entalpi hasil reaksi atau produk. Terjadi penurunan suhu pada reaksi ini.



Gambar 2.31. Reaksi Endoterm

(Wulandri, dkk., 2020)