

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Board Game Design*

Board game adalah sebuah bentuk media permainan dengan komponen yang dimainkan pada bidang datar seperti meja, disertai dengan komponen seperti dadu, bidak, kartu, miniatur, koin, dan komponen pendukung lainnya (Wirawan, 2024, h. 24).



Gambar 2.1 *Board Game*

Sumber: <https://www.npr.org/2020/07/05/887283058/a-look'-into-the-wild...>

2.1.1 Fungsi *Board Game*

Booth (2021, h. 133) mengatakan bahwa terdapat tiga fungsi dari bermain *board game*, tidak hanya sebagai bentuk hiburan, tetapi juga sebagai sarana edukasi serta sebagai sarana sosial yang memperkuat interaksi antar pemain. antara lain:

1. *Board game* dapat mendorong pemain untuk terlibat dalam interaksi sosial dengan pemain lain secara nyata, yang membantu interaksi antar pemain secara langsung (Booth, 2021, h. 133).
2. *Board game* dapat mendorong aktivitas sosial yang di mana pemain saling berinteraksi dalam satu ruang yang sama. Sehingga dapat

menghasilkan keterlibatan emosional yang lebih kuat dibandingkan media digital yang cenderung pasif Booth (2021, h. 133).

3. Melalui elemen kooperatif, *board game* tidak hanya melatih kerja sama, strategi, dan etika bermain, tetapi juga membentuk relasi tersendiri di antara para pemain sehingga dapat memperkuat dinamika sosial dalam konteks hiburan maupun edukasi Booth (2021, h. 134).

Namun Adichipta (2024, h. 51) mengatakan bahwa *board game* dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan. Berikut manfaat dari penggunaan *board game*:

1. Dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu pelajar dan memudahkan proses pembelajaran mereka. Sekarang pelajar memiliki berbagai macam sumber pengetahuan yang dapat mereka akses. Salah satunya adalah melalui media edukatif yang menyenangkan seperti *board game* (Adhicipta, 2024, hlm. 51).
2. Boardgame sebagai media belajar yang lebih efektif. Dengan menggunakan *board game*, dapat membuat suasana belajar menjadi lebih senang dan tidak jenuh sehingga, dapat memberikan dampak positif untuk para pelajar yang memiliki kesulitan dalam menerima informasi dengan cara yang konvensional (Adhicipta, 2024, hlm. 51).
3. Meningkatnya minat belajar dari peserta yang bermain. Penggunaan media *board game* terbukti meningkatkan minat peserta dalam belajar dibandingkan dengan menggunakan metode pembelajaran seperti kelas control (Adhicipta, 2024, hlm. 51).

2.1.2 Board Games sebagai Media

Dikatakan oleh (Paul Booth, 2021, h.7). Boardgame dapat digunakan sebagai media komunikasi untuk pesan yang ingin kita sampaikan, baik pesan mengenai hal, masalah budaya, sosial, dan sejarah melalui narasi *gameplay* dan mekanik pada gim. Penggunaan *board game* sebagai media informasi, dapat dilakukan dengan cara yang menyenangkan untuk pengguna dan, pemain juga dapat berinteraksi dengan pemain lain dengan bermain bersama. Dibandingkan

video game atau media lainnya dengan minimnya interaksi sosial yang didapatkan oleh pemain.

Dikutip dalam jurnal dikatakan bahwa *board game* dapat memberikan dampak positif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain untuk belajar melalui *board game*, pemain dapat bersosialisasi dan berinteraksi dengan pemain lain dan meningkatkan pencapaian belajar masing-masing. Dengan menggunakan *board game*, ditunjukkan bahwa performa minat belajar pemain meningkat dibandingkan dengan belajar dengan cara tradisional (Chen & Hou, 2020, h. 162).



Gambar 2.2 *Board Game Bencana*

Sumber: <https://peacegen.id/storage/temp/public/bb0/03b/9b5/thumb...>

2.1.3 Fundamental Board Game

Dalam perancangan *board game* dimiliki beberapa fundamental yang membuat game menjadi dapat dimainkan secara sistematis dan tidak menjadi rumit dan susah untuk dimengerti (Skaff Elias dkk., 2020, h.72). Berikut beberapa fundamental pada *board game*:

1. *Rules*

Aturan dalam perancangan *board game* sangat penting sebagai fondasi untuk bagaimana permainan seharusnya dimainkan dengan tepat. Salah satu hal yang dapat dihindari dalam merancang adalah untuk menambahkan aturan terlalu banyak sehingga permainan

menjadi satu dimensi dan susah untuk dimengerti sehingga pemain bisa hilang minat untuk bermain (Skaff Elias dkk., 2020, h. 71).

2. *Standards*

Pembuatan *board game* harus didasarkan dengan pengetahuan umum yang sudah dikenal banyak orang. Pengetahuan tersebut mencakup seperti komponen, pola, dan permainan yang familiar untuk pemain. Sehingga *learning curve* yang dirasakan pemain pada saat pertama kali bermain tidak terlalu tinggi dan tidak membingungkan bagi mereka (Skaff Elias dkk., 2020, h. 76).

3. *Types of Outcomes*

Hasil akhir dari sebuah permainan dapat bervariasi melalui mekanisme *board game* yang sudah ditentukan (Skaff Elias dkk., 2020, h. 82).

Dalam menentukan hasil akhir dibagi menjadi dua tipe yaitu:

a. *Orthogames*, faktor menang, kalah, maupun seri sudah ditentukan berdasarkan aturan sudah ditulis dan dapat diukur. Contohnya seperti catur di mana peraturan pada permainan sudah ditentukan dan faktor menang adalah jika salah satu dari pemain dapat melakukan *checkmate* ataupun lawan melakukan pengunduran diri (Skaff Elias dkk., 2020, h. 82-83).

b. *Nonorthogames*, di mana pemenang tidak ditentukan secara formal melainkan pemain itu sendiri yang mendefinisikan bagaimana pemenang dalam permainan dapat dipilih. Contohnya seperti *Dungeon and Dragons* di mana pemain dapat menentukan faktor kemenangan dalam bermain gim tersebut (Skaff Elias dkk., 2020, h. 83).

4. *Ending Condition*

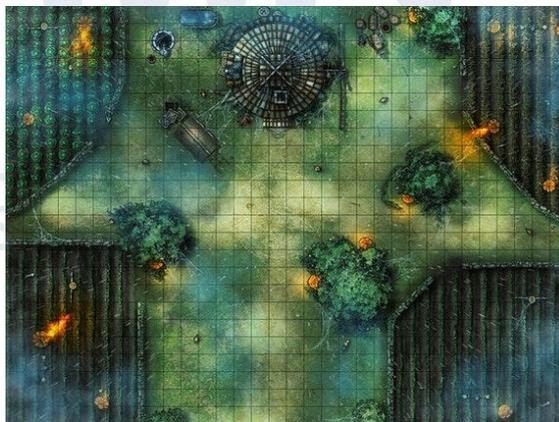
Pada suatu saat, *board game* akan memiliki kondisi yang menentukan kapan permainan akan dinyatakan untuk berakhir dan dapat menentukan pemenang pada permainan tersebut. Dalam *ending condition*, Terdapat dua tipe yang dapat ditemukan dalam berbagai macam boardgame, salah satunya di mana pemenang akan

mengakhiri permainan, dan satu lagi di mana permainan berakhir baru menentukan pemenang biasa tipe seperti ini dapat ditemukan dalam permainan yang menghitung point terbanyak (Skaff Elias dkk., 2020, h. 86).

2.1.4 Mekanik dalam *Board Game*

Mengatakan bahwa ada beberapa mekanik yang dapat digunakan dalam *gameplay* sebuah *board game* (Schell, 2019, h. 130–138). Mekanik yang dimaksud antara lain:

1. *Space* adalah, tempat atau lokasi yang akan dijadikan di mana permainan itu dimainkan. Terdapat dua kategori dari *space*, yaitu:
 - a. *Nested Spaces*, adalah mekanik di mana tempat permainan dapat berganti seiring permainan berjalan dan banyak ditemukan dalam permainan *RPG (Role Play Gaming)*. Kategori ini, dapat berguna untuk menyederhanakan mekanik tempat yang rumit pada gim. Contohnya seperti *board game, Dungeon & Dragons*, di mana permainan bertempat di berbagai tempat yang dapat berubah-ubah seperti, kota hingga ruangan kecil yang mereka dapat masukkan. Dengan menggunakan transisi dalam perubahan tempat tersebut akan menjaga imersifitas pemain terhadap permainan yang sedang berlanjut (Schell, 2019, h. 161).



Gambar 2.3 *Nested Space Maps*

Sumber: <https://i.etsystatic.com/18388031/r/il/5f3bbe/4303043942...>

- b. *Zero Dimensions*, di mana tempat permainan lebih abstrak dan tidak secara langsung dapat dilihat dan lebih mendukung untuk menggunakan imajinasi dari pemain untuk dapat membuat tempat permainan sendiri (Schell, 2019, h. 163).



Gambar 2.4 *Werewolf Cardgame*

Sumber: <https://www.tokoboardgame.com/image-product/img946...>

Dapat dilihat melalui gim *Werewolf* di mana permainan tidak memiliki tempat fisik yang dapat dilihat secara langsung oleh pemain, sehingga pemain bisa menggunakan imajinasi mereka untuk berbagai skenario terhadap narasi dari permainan.

2. *Time*, merupakan mekanik yang penting dalam sebuah boardgame. Waktu dapat menghadirkan beberapa tantangan kepada pemain (Schell, 2019, h. 163). Dalam mekanik terdapat beberapa penggunaan waktu yang berbeda, yaitu:
- a. *Discrete and Continuous Time*, contohnya pada beberapa boardgame yang berjenis *turn-based games* di mana waktu bukan elemen utama pada gim dan terpisah dari gameplay permainan tersebut. Tetapi ada boardgame yang mengukur waktu secara berlangsung contohnya catur di mana pemain akan diberikan waktu tertentu, lalu setiap giliran pemain, waktu yang diberikan akan berkurang dan akan tetap berlanjut pada giliran selanjutnya. (Schell, 2019, h. 164).

- b. *Clocks and Races*, merupakan tantangan yang memerlukan pengukuran waktu diberikan oleh gim seperti jam pasir, di mana pemain akan diminta untuk menyelesaikan tantangan yang diberikan dalam waktu yang sudah ditentukan. Adapun perlombaan, biasa dapat menentukan pemenang melalui pengukuran waktu yang tercepat maupun yang terlama (Schell, 2019, h. 164).
3. *Objects, Attributes, and States*. Dalam mekanik ini, karakter, props, token, dan papan skor dapat dimasukkan ke dalam elemen *Objects* (Schell, 2019, h. 165).
4. *Actions*, merupakan mekanik yang paling sering ditemukan dalam semua *board game*. Aksi, digunakan untuk menjawab pertanyaan seperti “Apa yang pemain dapat lakukan dalam gim ini?” aksi dibagi menjadi dua tipe, yaitu:
- a. *Strategic Action*, Aksi ini memerlukan pemain untuk melihat dari gambaran yang lebih luas. Aksi ini berkaitan dengan bagaimana pemain akan bergerak sesuai dengan aksi dasar dalam game namun, pemain akan mencoba untuk membaca pergerakan lawan sehingga dapat membangun strategi untuk mengantisipasi serangan dalam giliran mereka untuk jalan (Schell, 2019, h. 170).
- b. *Basic Action*, merupakan aksi-aksi yang dapat pemain gerakan yang sudah ditawarkan oleh permainan itu sendiri (Schell, 2019, h. 171).
5. *Rules* merupakan fundamental dari mekanik pada permainan. Di mana mekanik ini akan mengatur bagaimana permainan seharusnya dimainkan, bagaimana pemain dapat bergerak, dan menentukan bagaimana permainan dapat berakhir (Schell, 2019, h. 173).
6. *Skill*, mekanik ini memfokuskan kepada keahlian pemain itu sendiri. Jika *skill cap level* dalam sebuah bisa menyamakan dengan *skill* pemain, maka pemain akan merasa tertantang dengan permainan

tersebut dan memainkan gim lebih lama. Skill dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu:

- a. *Physical Skill*, biasa yang mencakup kekuatan, koordinasi, dan ketahanan fisik (Schell, 2019, h. 181).
 - b. *Mental Skill*, skill ini mencakup kekuatan mengingat, observasi, dan menyelesaikan teka-teki. Dalam sebuah gim diperlukan memasukan *mental skill* yang akan membuat otak pemain terus berpikir cara menyelesaikan tantangan yang diberikan permainan agar permainan bisa tetap menarik dan tidak membuat bosan pemain (Schell, 2019, h. 181).
 - c. *Social Skill*, dalam kategori ini, akan membuat pemain berinteraksi dengan orang lain bukan dalam hal komunikasi saja, melainkan pemain akan mencoba untuk membaca gerakan selanjutnya dari lawan, mengakali mereka, dan bisa juga bekerja sama dengan tim kita (Schell, 2019, h. 182).
7. *Chance*, sebuah gim memerlukan elemen ketidak pastian yang dapat mengejutkan pemain. Dengan ini, pemain akan terus menebak apa yang akan terjadi di langkah selanjutnya hingga membangun ketegangan yang dapat menarik pemain untuk bermain terus (Schell, 2019, h. 184).

Permainan board game bukan hanya sebuah bentuk hiburan, permainan ini juga memiliki berbagai fungsi yang signifikan sebagai media pendidikan. Sifat yang mencakup aspek sosial, hiburan, dan hobi, memfasilitasi penyebaran informasi yang efektif kepada demografi yang dituju. Komponen dan desain mekanik yang strategis dalam permainan papan menumbuhkan lingkungan belajar yang menyenangkan dan imersif. Hal ini menjadikan permainan papan sebagai media yang tepat untuk menyampaikan isu-isu lingkungan, seperti pengelolaan limbah elektronik.

2.2 Game

Gim adalah suatu media yang dapat dimainkan dengan aturan yang sudah ditentukan oleh desainer pada gim. Biasa gim melibatkan interaksi antara pemain dengan sistem gim seperti elemen dan mekanik dalam permainan (Zubek, 2020, h.19).



Gambar 2.5 Game Scythe

Sumber: <https://assets.rockpapershotgun.com/images/2019/12/scyth...>

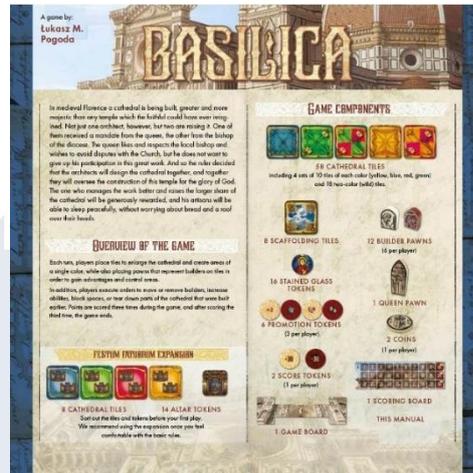
2.2.1 Gameplay

Gameplay tidak bergantung pada struktur mekanisnya, namun juga pada bagaimana *game feel* seperti respons visual, kontrol, dan interaksi membangun pengalaman bermain yang emosional dan menyenangkan. Semua elemen ini secara bergabung dapat berkontribusi pada penciptaan pengalaman bermain gim yang imersif dan menyenangkan. Kombinasi ini berpotensi untuk menghasilkan interaksi di antara para pemain, mendorong mereka untuk terus bermain permainan (Pichlmair & Johansen, 2020, h.10).

2.2.2 Mechanics

Gim *mechanics* mencakup berupa *rules*, *processes*, dan data pada dasar dari sebuah gim dan secara tidak langsung menjadi *rules* mengatur bagaimana gim dimainkan. *Mechanics* menjadi faktor bagaimana gim tersebut seharusnya dimainkan dan merupakan kerangka utama dalam sebuah gim, seperti tantangan dari gim, kontrol dari gim, serta aturan yang mengatur interaksi pemain dengan sistem. *Mechanics* memiliki peran yang besar dalam

membentuk pengalaman dalam bermain gim (Pichlmair & Johansen, 2020, h. 154).



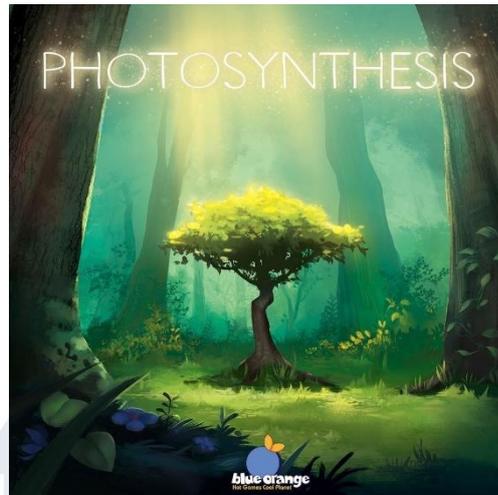
Gambar 2.6 Rulebook Basilica

Sumber: <https://portalgames.pl/en/wp-content/uploads/2022/09/Bas...>

permainan dicirikan oleh sifatnya yang rumit, aturan, hasil yang terukur, usaha pemain, serta konsekuensi dari pilihan. Elemen-elemen ini dibuat agar struktur mekanis dapat berjalan dengan lancar dan dapat memberikan pengalaman bermain yang imersif. Dalam desain media pendidikan, pemahaman yang komprehensif struktural dan dinamis dari permainan berfungsi sebagai elemen dasar. Pemahaman ini memungkinkan terciptanya permainan yang tidak hanya menarik dan menyenangkan, tetapi juga memiliki nilai edukasi yang signifikan.

2.3 Ilustrasi

Dikatakan oleh Kalmpourtzis (2019, h. 301), bahwa kebanyakan dari *board game* edukasi cenderung untuk melupakan aspek estetika dari desain sehingga, menghasilkan penampilan permainan yang terlihat kurang diasah, dan dapat mengakibatkan banyak pemain untuk tidak berminat dalam bermain permainan tersebut.



Gambar 2.7 Cover *Photosynthesis*

Sumber: <https://gamersdream.shop/cdn/shop/products/Photosynthesis...>

Beliau juga mengatakan bahwa ilustrasi memiliki manfaat yang penting dalam segi aspek visual pada desain boardgame. Berikut manfaat dari ilustrasi pada permainan *board game* edukatif:

1. Penggunaan ilustrasi bisa menentukan tema dan suasana dari boardgame dan mendukung faktor imersif dari permainan. Tidak hanya itu, penggunaan ilustrasi juga dapat menyampaikan sebuah narasi dalam permainan dan membantu pemain memahami cerita lebih mudah (Kalmpourtzis, 2019, h. 301).
2. Menyampaikan informasi yang lebih efektif dengan menggunakan ilustrasi dibandingkan dengan kata-kata saja. Penggunaan ilustrasi seperti simbol dan gambar yang efektif, dapat membantu pemain untuk memahami informasi lebih mudah dibandingkan dengan menggunakan hanya kalimat tanpa ada ilustrasi pendukung sehingga, kemungkinan untuk pemain menjadi bingung dan salah paham terhadap informasi yang diberika menjadi kecil (Kalmpourtzis, 2019, h. 301).
3. Dengan menggunakan ilustrasi yang efektif, maka dapat membantu juga dalam aspek visual pada desain permainan sehingga penampilan boardgame dapat terlihat menarik dan membuat pemain

baru untuk mencoba bermain gim tersebut (Kalmpourtzis, 2019, h. 301).

4. Estetik pada illustrasi juga memiliki dampak besar dalam merancang sebuah boardgame edukasi, yang dapat mempengaruhi bagaimana seorang pemain dapat menerima informasi yang ingin disampaikan secara efektif dan mudah untuk dipahami (Kalmpourtzis, 2019, h. 302).

Ilustrasi memainkan peran penting dalam meningkatkan daya tarik visual dan imersifitas permainan papan sehingga komunikasi dalam menyampaikan narasi dan informasi secara efektif yang tidak selalu dapat disampaikan dengan kuat oleh teks. Maka dari itu, ilustrasi dapat mempermudah pemahaman materi dan meningkatkan minat target audiens terhadap permainan.

2.4 Desain Informasi

(Pontis & Babwahsingh, 2024, h.17) Desain infomasi adalah sebuah media yang dapat membantu orang dalam memahami informasi yang ada menjadi lebih mudah untuk dimengerti. Yang membedakan desain informasi dengan bidang desain lainnya adalah fokus desain informasi. Selain aspek visual, desain infomasi juga memasuki aspek lain seperti budaya, indentitas, dan lingkungan yang digunakan sebagai tinjauan dalam membuat hasil desain tersebut.

2.4.1 Jenis Desain Informasi

Coates (2014, h. 297), menjelaskan tiga tipe desain informasi. Setiap tipe dari karya desain memiliki kegunaannya masing-masing tergantung dengan tujuan dibuatnya karya tersebut, tiga tipe desain informasi itu terdiri dari:

1. *Print-based Information Design*

Berbabis media cetak yang mengandung sebuah lembaran yang diprint. Selain desain itu sendiri, bahan material dan tinta yang digunakan juga dapat menjadi media pendukung terhadap pesan desain yang ingin disampaikan (Coates, 2014, h. 297).

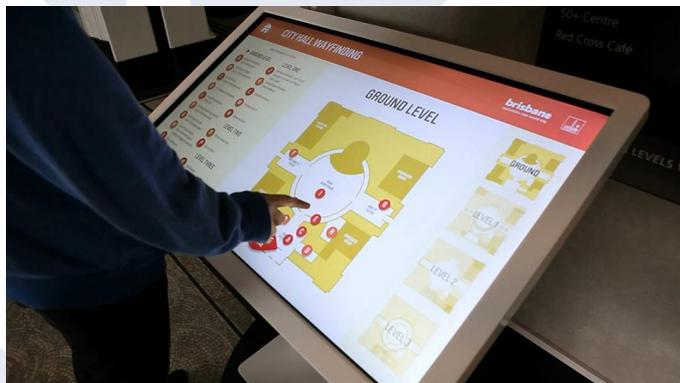


Gambar 2.8 *Print-Based Information Design*

Sumber: <https://www.holisticoder.com/assets/images/img/print-design...>

2. *Interactive Information Design*

Media ini memerlukan untuk pengguna berinteraksi dengan desain informasi untuk dapat menyampaikan informasi yang ingin dilihat menjadikan pengalaman pengguna tidak pasif di saat menggunakan media. Pengguna memiliki kebebasan dengan memilih informasi yang ingin dilihat dengan tidak mengikuti alur tertentu (Coates, 2014, h. 314).

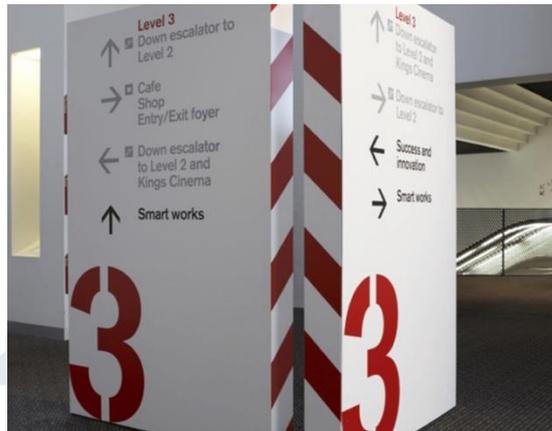


Gambar 2.9 *Interactive Information Design*

Sumber: <https://touchscreensolutions.com.au/wp-content/uploads...>

3. *Environmental Information Design*

Pembuatan *environmental information design* harus juga memperhitungkan fungsionalitas, *audience*, dan juga tempat. Faktor yang perlu diperhitungkan juga hal seperti jarak, besar, kebacaan, dan aksesibilitas dari media informasi. Penyampaian informasi juga harus sesuai dengan daerah sekelilingnya. Paling sering digunakan untuk desain *signage* (Coates, 2014, h. 322).



Gambar 2.10 *Environmental Information Design*

Sumber: <https://cleversigns.co.uk/wp-content/uploads/2024/03/vinyl...>

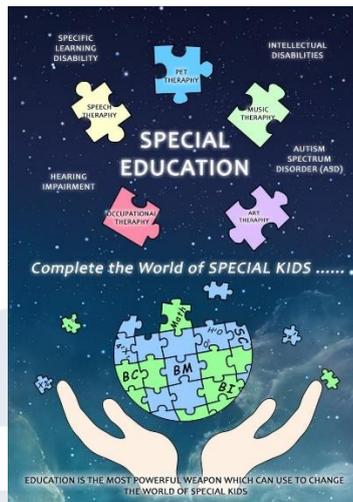
2.4.2 Media Edukasi

Media Edukasi memiliki peran penting untuk membantu siapapun dalam meningkatkan, mendorong, membimbing, dan memfasilitasi peserta didik dalam tenaga belajar. Tidak hanya itu, manfaat dari media belajar juga dapat mengembangkan fungsi kognitif mereka. Dengan menggunakan suatu media sebagai sarana edukasi dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. (Edarto, 2022, h. 40).

2.4.2.1 Klasifikasi Media Edukasi

Dalam penelitian Silahuddin (2022, h. 164), media edukasi dapat dikelompokkan menjadi empat macam yaitu:

1. Media 2D, merupakan media yang dapat diamati melalui satu arah pandang saja, contohnya seperti grafik, foto, peta, gambar, bagan, papan tulis, dan semua jenis media dengan sisi datar. Media 2D tetap efektif dalam menyajikan data, konsep, atau visualisasi yang mudah dipahami oleh audiens dalam konteks edukasi maupun komunikasi visual (Silahuddin, 2022, h. 165).



Gambar 2.11 Media 2D Poster

Sumber: <https://www.freelancer.co.id/u/kxian1096/portfolio/poster...>

2. Media 3D, merupakan media dengan memiliki tampilan yang dapat diamati dari berbagai arah, contohnya seperti mainan, dan patung seperti, mainan, atau miniatur yang dirancang agar memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan pengguna. Pendekatan ini menumbuhkan pengalaman sensorik yang lebih mendalam (Silahuddin, 2022, h. 165).



Gambar 2.12 Media 3D

Sumber: <https://storytoys.com/wp-content/uploads/2021/07/toys...>

3. *Media motion picture*, menampilkan sebuah karya yang bergerak seperti, film, video, atau animasi. Media ini mampu menyampaikan pesan secara visual dan pendengaran secara bersamaan (Silahuddin, 2022, h. 165).



Gambar 2.13 Media *Motion Picture*

Sumber: https://www.scad.edu/sites/default/files/styles/swarm2x1_1500...

4. *Media Still Picture* yaitu media yang menggunakan media proyeksi yang menunjukkan gambar dengan tidak bergerak, contohnya *projection mapping* (Silahuddin, 2022, h. 166).



Gambar 2.14 Media *Still Picture*

Sumber: https://briolight.com/wp-content/uploads/2020/06/DSC_04421...

2.4.2.2 Manfaat Media Edukasi

Media edukasi memiliki berbagai manfaat dalam membantu proses belajar mengajar, terutama dalam aspek meningkatkan penyerapan informasi melalui pendekatan visual. Seperti yang dikatakan oleh Rahayu dan Kurniasari (2022, hlm. 56), informasi lebih mudah diingat ketika disajikan secara visual dan dapat diakses secara mandiri.

1. Meningkatkan pemahaman melalui stimulasi visual. Media edukasi menggunakan pendekatan visual mampu menstimulasi indera penglihatan, yang merupakan jalur utama manusia dalam memperoleh informasi (Rahayu dan Kurniasari, 2022, hlm. 56).

2. Dengan menggunakan media edukasi sangat membantu untuk para remaja dalam mengedukasi mereka dengan cara yang tidak dapat dilakukan dengan penggunaan cara mengajar secara tradisional (Rahayu dan Kurniasari, 2022, hlm. 56).
3. Pesan yang disampaikan melalui bentuk visual cenderung lebih diingat, sehingga efektivitas pembelajaran menjadi lebih tinggi (Rahayu dan Kurniasari, 2022, hlm. 58).

2.4.2.3 Fungsi Media Edukasi

Dikatakan oleh Susanti (2021, h.110). Bahwa media edukasi memiliki empat fungsi, yaitu:

1. Fungsi atensi, dengan menggunakan media edukasi, maka akan meningkatkan konsentrasi dan memudahkan mereka untuk fokus terhadap materi yang sedang diberikan dengan pencampuran aspek visual dan teks. Dengan menggunakan media visual sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan perhatian pelajar dan memudahkan mereka dalam menerima informasi yang ingin diberikan (Susanti, 2021, h.110).
2. Fungsi Afeksi, melalui media dengan desain yang efektif dan menarik dapat menyentuh bagian emosional dan membantu perilaku pelajar dalam menerima informasi yang diberikan, dan dapat membantu proses pembelajaran bisa menjadi lebih menarik dan tidak bosan sehingga niat belajar meningkat dan mengurangi kebosanan (Susanti, 2021, h.110).
3. Fungsi Kognitif, dapat mempermudah pelajar untuk mengingat dan memahami dalam mencerna informasi yang ingin disampaikan agar lebih efektif melalui aspek visual dikarenakan penyampaian melalui karya seperti ilustrasi atau simbol dapat mempermudah pembaca dalam memproses informasi yang ingin diberikan (Susanti, 2021, h.110).

4. Fungsi kompensatoris, dapat membantu bagi yang kesulitan dalam memahami informasi yang ingin disampaikan melalui cara konvensional atau tradisional, sehingga pengalaman belajar dapat terganggu sehingga media visual dapat digunakan dengan karya seperti gambar, video, ataupun metode lainnya yang memberikan dukungan yang dapat memudahkan mereka dalam belajar (Susanti, 2021, h.110).

Desain informasi dan media pendidikan dapat berfungsi untuk menyederhanakan dan menyampaikan informasi secara efektif. Keduanya memiliki peran penting dalam pembuatan media pembelajaran yang komunikatif dan mudah diakses. Desain informasi memiliki berbagai klasifikasi dan fungsi media, pemilihan media yang tepat sangat penting untuk menyampaikan pesan secara efektif.

2.5 Experimental Learning

Pembelajaran berbasis *experimental learning* menambah keterlibatan mendalam dengan materi pembelajaran melalui interaksi langsung dengan medianya. Pendekatan ini efektif dalam mengembangkan kemampuan keterampilan dan pengetahuan dengan langsung berinteraksi dengan media tersebut. Dengan berinteraksi secara langsung dengan media, dapat memungkinkan peserta didik untuk membentuk makna yang dipersonalisasi dan dikontekstualisasikan dari pengalaman mereka sendiri (Stephanie Smith Budhai, 2022, h. 13).



Gambar 2.15 *Experimental Learning*

Sumber: <https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/2174926/GMP...>

2.5.1 Manfaat *Experimental Learning*

Experimental learning memiliki beberapa keuntungan, seperti berikut manfaat yang dapat diperoleh dalam penggunaan *Experimental Learning* (Stephanie Smith Budhai, 2022, h. 21). Berikut manfaat untuk media *board game* pada perancangan ini:

1. Teori ini menggaris bawahi bagaimana proses kognitif itu penting, Di mana proses meliputi pemikiran, pemahaman, dan pemecahan masalah. Teori ini juga mengakui dampak dari pengalaman subjektif dan respons perilaku peserta didik terhadap proses pembelajaran. Akibatnya, pembelajaran menjadi lebih komprehensif dan signifikan (Stephanie Smith Budhai, 2022, h. 22).
2. Penggunaan *Experimental Learning* bisa diaplikasikan ke dalam berbagai media, untuk tujuan Pendidikan formal, hingga pembelajaran sosial (Stephanie Smith Budhai, 2022, h. 22).
3. Adanya interaksi antara media informasi dengan pelajar sehingga mendorong keterlibatan yang aktif dan menyediakan pengalaman yang nyata dan interaktif dalam proses pembelajaran (Stephanie Smith Budhai, 2022, h. 23).

Experimental learning didasarkan pada gagasan bahwa pengetahuan diperoleh melalui pengalaman langsung, introspeksi, dan eksperimen. Teori ini dalam media permainan *board game* edukatif sangat penting, karena dapat membantu pemain untuk terlibat, merefleksikan, dan memahami isu-isu lingkungan secara aktif melalui interaksi langsung dengan medianya. Penerapan teori ini berfungsi untuk membantu sehingga membuat proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berkesan.

2.6 Joyful Learning

Joyful learning adalah, sebuah konsep yang mendorong metode pembelajaran di mana pelajar berpartisipasi dalam kegiatan dengan tujuan untuk mendapatkan ilmu pengetahuan melalui berbagai macam aktivitas yang

menyenangkan dalam pengalaman belajar sehingga, pelajar merasa terlibat dan berinteraksi dengan materi pelajaran dibandingkan, dengan duduk diam dan mendengarkan pengajar menjelaskan sebuah materi di mana tingkat interaksi antara pelajar dengan materi hampir tidak ada (Alice Udvari-Solner & Paula Kluth, 2018, h. 224).



Gambar 2.16 *Joyful Learning*

Sumber: <https://ekonomi.republika.co.id/berita/swyvlf370/msig-life-board...>

2.6.1 Manfaat *Joyful Learning*

Penggunaan konsep joyful learning memiliki beberapa manfaat yang dapat meningkatkan minat pelajar dalam mempelajari sebuah materi (Alice Udvari-Solner, 2018, h. 225). Manfaat yang diberikan, sebagai berikut:

1. Pengalaman pelajar yang lebih menarik sehingga, tingkat keterlibatan pelajar dengan materi lebih tinggi dari yang biasanya (Alice Udvari-Solner, 2018, h. 225).
2. Pemberian umpan balik antara pelajar dengan media yang cepat dan jelas sehingga, dapat membuat pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan bagi pelajar (Alice Udvari-Solner, 2018, h. 225).
3. Tingkat konsentrasi dan minat pelajar dalam belajar mengenai materi menjadi meningkat sehingga mendukung mereka untuk belajar lebih lanjut (Alice Udvari-Solner, 2018, h. 225).

Keterlibatan antara pelajar, pengajar, dan juga materi yang tinggi dengan satu sama lain sehingga menciptakan suasana belajar yang harmonis

dan partisipasi dari pelajar yang maksimal membuat pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan.

2.7 Limbah Elektronik



Gambar 2.17 Limbah Elektronik

Sumber: <https://cikoneng-ciamis.desa.id/pengelolaan-limbah-elektronik...>

Diambil dari jurnal (Paminto, 2024, h.2) dikatakan, Limbah elektronik adalah limbah dalam bentuk barang elektronik rumah tangga yang sudah tidak dipakai. Perangkat elektronik rumah tangga dapat dikategorikan, seperti baterai bekas, kabel, telepon seluler, televisi, laptop, lampu pijar, dan benda-benda elektronik lainnya. *Global E-Waste Monitor* mengatakan, tahun 2020, jumlah limbah elektronik sudah mencapai 53 juta ton pada tahun 2019, dan diperkirakan akan ada peningkatan menjadi 74 juta ton pada tahun 2030.

2.7.1 Limbah B3

Suatu sampah dapat dikategorikan menjadi limbah berbahaya dan beracun (B3) jika memiliki karakteristik di mana limbah mudah meledak, bereaktif, dan mengandung racun yang dapat menyebabkan infeksi. Biasanya limbah B3 dihasilkan melalui sisa sampah industri ataupun melalui aktivitas manusia yang berbahaya dan beracun. Untuk mengurangi limbah B3 dikelola secara sembarangan, pemerintah telah membuat Undang-undang seperti, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 yang membahas mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPPLH), pemerintah telah menciptakan Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang

Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun. Pengaturan secara khusus mengenai limbah B3 selain termuat dalam PP No. 101 Tahun 2014, juga telah tercantum dalam UUPPLH BAB VII tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun serta Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. (Pavitasari, 2022, h. 80)

2.7.2 Jenis Limbah Elektronik

Dengan luasnya kategori sampah elektronik, dalam buku “*The Global E-waste Monitor*” (Baldé dkk., 2017, h.11) terdapat enam kategori yang diberikan untuk limbah elektronik:

1. Peralatan pertukaran suhu, biasa disebut juga dengan alat pendingin dan pembekuan, peralatan yang termasuk adalah lemari es, freezer, pendingin udara, dan sebagainya (Baldé dkk., 2017, h.11).
2. Layar monitor, peralatan yang termasuk adalah televisi, monitor, laptop, motebook, tablet, dan sebagainya (Baldé dkk., 2017, h.11).
3. Lampu, peralatan yang termasuk adalah neon lampu, lampu debit intensitas tinggi, LED, dan sebagainya (Baldé dkk., 2017, h.11).
4. Peralatan besar seperti mesin cuci, pengering pakaian, mesin cuci piring, kompor listrik, mesin percetakan besar, peralatan penyalinan, dan sebagainya (Baldé dkk., 2017, h.12).
5. Peralatan kecil seperti penyedot debu, microwave, pemanggang roti, ketel listrik, alat cukur listrik, kamera, dan sebagainya (Baldé dkk., 2017, h.12).
6. Alat teknologi dan peralatan telekomunikasi seperti ponsel, GPS, computer pribadi, printer, telepon, dan sebagainya (Baldé dkk., 2017, h.12).



Gambar 2. 18 Jenis Limbah Elektronik

Sumber: <https://www.cleanipedia.com/id/cara-mengelola-sam...>

2.7.3 Kriteria Limbah Elektronik

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, suatu limbah ditetapkan sebagai B3 apabila memiliki satu atau lebih karakteristik sebagai berikut (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2340).

1. Limbah Mudah Meledak, yang mampu untuk bereaksi dengan air, menghasilkan gas yang beracun, atau menyebabkan korosif pada logam (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2340).
2. Limbah Reaktif, yang memiliki tingkat menyala dan terbakar dalam suhu rendah, baik dalam bentuk padat, cair, maupun gas (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2340).
3. Limbah Mudah Terbakar, yang mengandung zat beracun yang menyebabkan efek berbahaya bagi manusia atau makhluk hidup lainnya, baik melalui kontak langsung, inhalasi, atau konsumsi.
4. Limbah Beracun, yang dapat menyebabkan iritasi atau luka bakar pada kulit dan mata, serta merusak logam atau bahan lain (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2341).
5. Limbah Korosif, yang mengandung mikroorganisme patogen yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia atau hewan (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2341).
6. Limbah Infeksius, yang berpotensi untuk menyebabkan penyakit kanker (karsinogenik), perubahan genetik (mutagenik), atau cacat

bawaan (teratogenik) jika menyentuh tubuh manusia (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2342).

7. Limbah Karsinogenik, Mutagenik, Teratogenik, yang berpotensi untuk meledak pada kondisi tertentu seperti jika terkena panas, tekanan, atau reaksi kimia tertentu (Pratama Tarigan, dkk, 2024, h. 2342).



Gambar 2.19 Kriteria Limbah B3

Sumber: <https://dinkes.soppeng.go.id/storage/2022/06/Sifat-Limbah-B...>

2.7.4 Dampak Limbah Elektronik

Dampak-dampak yang dihasilkan jika membuang sampah elektronik secara sembarangan sehingga limbah tidak terkelola dengan baik dapat melarutkan zat berbahaya yang akan meresap kedalam tanah dan air tanah. Zat berbahaya yang terkandung seperti Hidroklorofluorokarbon (HCFC), dan polychlorinated biphenyls dan yang dapat ditemukan dalam limbah elektronik. Kabel listrik, baterai, handphone, televisi, kamera, setrika, dispenser, perangkat komputer, kipas angin, mesin cuci dan lain sebagainya, merupakan katerogi yang dapat dimasukkan kedalam limbah elektronik (Dhinggar & Najicha, 2022). Dengan pengelolaan yang tidak baik dapat mengganggu kenyamanan lingkungan dan juga mahluk hidup (Y. Djafar dkk., 2023, h.1640). Berikut dampak yang diberikan jika limbah elektronik tidak terkelola dengan baik:

1. Pencemaran Udara

Pembakaran alat elektronik dapat mencemarkan udara dengan kandungan zat kimia yang dimiliki dalam setiap alat elektronik seperti timbal dan gas hidrokarbon yang sangat berbahaya jika

masuk kedalam tubuh setiap makhluk hidup dan dapat mengakibatkan penyakit seperti kejang-kejang, kemandulan hingga kematian (Y. Djafar dkk., 2023, h.1640).

2. Pencemaran Air dan Tanah

Melalui zat-zat kimia beracun yang dimiliki dalam setiap perangkat elektronik seperti merkuri, timbal, barium, cadmium, litium, dan arsenik dapat merugikan lingkungan dan juga makhluk hidup seperti terganggunya kesehatan lingkungan dan juga mutasi genetik melalui zat-zat berbahaya tersebut jika terserap kedalam tanah dan air juga (Y. Djafar dkk., 2023, h.1640).

3. Kesehatan pada Manusia

Selain dampak terhadap kesehatan lingkungan, zat beracun dalam limbah elektronik juga dapat merugikan kesehatan manusia seperti bahan CFC yang dapat melepaskan emisi gas beracun, PCB yang memberi dampak seperti kanker, gangguan sistem syaraf, ginjal dan juga paru-paru, arsenikum mempengaruhi peradangan pada urat dan ginjal (Y. Djafar dkk., 2023, h.1641).

Limbah elektronik didefinisikan sebagai limbah dari perangkat elektronik yang sudah tidak terpakai yang mengandung zat berbahaya, termasuk namun tidak terbatas pada timbal, merkuri, dan arsenik. Jenis limbah ini diklasifikasikan dalam kategori B3 karena sifatnya yang beracun, korosif, dan karsinogenik. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah elektronik berpotensi mencemari udara, tanah, dan air, sehingga membahayakan kesehatan manusia dan kualitas lingkungan.

2.8 Penelitian yang Relevan

Penulis melakukan analisa terhadap penelitian journal yang relevan dapat membantu dalam mendukung dasar dari penelitian dengan tujuan untuk menunjukkan sebuah kebaruan dalam penelitian ini. Topik penelitian yang penulis ambil adalah penelitian yang masih berkaitan dengan topik limbah elektronik, kesehatan lingkungan, dan *board game*.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Relevan

No.	Judul Penelitian	Penulis	Hasil Penelitian	Kebaruan
1	<i>Development and Evaluation of a Computer Supported Collaborative Learning Tool for Teaching Activities Using Educational Board Games</i>	Yu-Chi Chen & Huei-Tse Hou	Perancangan media pembelajaran kolaboratif berbasis komputer untuk mendukung penggunaan board game edukatif.	Mendapatkan penemuan bahwa dengan pemanfaatan media edukasi seperti <i>board game</i> telah terbukti dapat meningkatkan performa belajar dari para pelajar. Ditemukan juga pelajar tidak mengalami kesusahan dalam belajar melalui <i>board game</i> .
2	Eco Guardians: Game Interaktif berbasis <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Edukasi Pengelolaan Limbah	Ahmad Kevin Ilhamit Tamam, Fathya Zahra Asyhary, Tri Esti Budi Utami, Ifa Hidayah, Dandy Ade Candra	Perancangan game interaktif berbasis <i>Augmented Reality</i> sebagai media edukasi pengelolaan limbah.	Penggunaan <i>board game</i> sebagai media edukasi dapat meningkatkan minat belajar siswa dengan pembelajaran edukasi menggunakan media yang interaktif. Eco Guardians dapat dianggap valid dan efektif sebagai media pembelajaran.
3	<i>Card and Board Game Design for Medical Education: Length and Complexity Considerations</i>	Michael Joseph Cosimini & Jolene Collins	Perancangan board game untuk pendidikan medis yang mempertimbang	Dalam penelitian mengungkapkan, disaat merancang sebuah boardgame dengan tujuan edukasi atau informasi diusahakan untuk

			kan durasi dan kompleksitas permainan.	merancang permainan yang tidak rumit, sederhana, dan mudah untuk dimengerti.
4	Edukasi Pemilahan Sampah Dengan Media Interaktif Pada Siswa Kelas 1 Sd Negeri Penanggunggan	Safitri Nur Ramadhani & Aileena Solicitor Costa Rica El Chidtian	Perancangan media interaktif dalam bentuk board game untuk mengajarkan pemilahan sampah kepada siswa kelas 1 SD.	Penggunaan media interaktif untuk mengedukasi pemilahan sampah untuk kelas 1 SD.

Tijauan laporan terhadap literatur yang sudah ada, dapat dilihat bahwa Sebagian besar media edukasi yang ada berbasis teknologi digital. Selain itu, banyak penelitian yang masih berfokus pada usia mudah atau siswa sekolah dasar. Kebaruan yang ada dalam perancangan ini ada pada pendekatan media interaktif berbasis *board game* dan ditunjukkan pada dewasa awal dengan umur 19-24 tahun, dengan isu pengelolaan limbah elektronik dengan penggunaan teori *experimental learning* yang mendorong keterlibatan aktif antara media dengan pengguna dalam proses pembelajaran.

