

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabel Periodik Unsur

Tabel periodik unsur adalah kumpulan unsur-unsur kimia yang dikembangkan oleh seorang kimiawan asal Rusia, Dmitri Mendeleev, pada tahun 1869. Tabel periodik unsur menyusun seluruh 118 unsur sesuai dengan urutan nomor atom, nomor yang menunjukkan jumlah berbeda-beda proton atau muatan positif pada inti sebuah atom setiap unsur. Terdapat 118 unsur pada tabel periodik unsur yang terdiri dari 92 unsur yang dapat ditemukan di alam dan sisanya yang dibuat oleh manusia, dan setiap unsur bersifat unik (Jackson, 2017, p. 8).

1 H 1.0079																	2 He 4.0026
3 Li 6.941	4 Be 9.0122											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180
11 Na 22.990	12 Mg 24.305											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.065	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (96)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71 La-Lu	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (269)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn 285	113 Nh 284	114 Fl 289	115 Mc 288	116 Lv 293	117 Ts 294	118 Og 294
			57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm (150.36)	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
			89 Ac (227)	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Gambar 1 Tabel Periodik Unsur (Source: Jackson, 2017, p. 14)

Pada tabel periodik unsur di tersebut, terdapat 12 golongan unsur, antara lain sebagai berikut.

- Hydrogen* (Hidrogen)
- Alkali Metals* (Logam Alkali)
- Alkaline Earth Metals* (Logam Alkali Tanah)
- Transition Metals* (Logam Transisi)

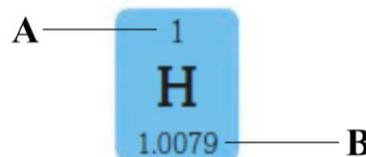
- e. *Lanthanides* (Lantanida)
- f. *Actinides* (Aktinida)
- g. *The Boron Group* (Kelompok Boron)
- h. *The Carbon Group* (Kelompok Karbon)
- i. *The Nitrogen Group* (Kelompok Nitrogen)
- j. *The Oxygen Group* (Kelompok Oksigen)
- k. *The Halogen Group* (Kelompok Halogen)
- l. *Noble Gases* (Gas Mulia)

Selain itu, setiap tabel periodik unsur memiliki beberapa komponen tabel dengan cara membaca sebagai berikut.

- a. Simbol Unsur

Setiap unsur pada dasarnya memiliki simbol unik berupa satu atau dua huruf. Simbol ini digunakan agar memastikan bahwa para ilmuwan yang berbicara dalam bahasa yang berbeda-beda tidak akan kebingungan pada saat mendeskripsikan unsur yang sama. Dalam penulisan simbol unsur yang terdiri dari dua huruf, huruf pertama akan selalu berupa huruf kapital dan diikuti huruf kecil pada huruf kedua.

- b. Nomor Atom dan Nomor Massa



Gambar 2 Hidrogen pada Tabel Periodik Unsur (Source: Jackson, 2017, p. 14)

Bagian bertanda “A” menunjukkan nomor atom. Nomor atom adalah jumlah proton pada inti atom unsur yang ditunjuk. Sedangkan, bagian bertanda “B” menunjukkan nomor massa. Nomor massa mengidentifikasi rata-rata jumlah atom pada unsur yang ditunjuk. Nomor massa tidak berupa bilangan bulat karena adanya perbedaan isotop pada setiap unsur dengan isotop yang memiliki jumlah neutron yang berbeda-beda pula.

- c. Periode

Periode adalah urutan unsur yang dibaca dari kiri ke kanan, dan dapat pula disebut dengan baris. Unsur-unsur yang terletak pada baris yang sama memiliki jumlah cangkang elektron yang sama di dalam atom. Unsur-unsur yang terletak pada barisan satu memiliki satu kulit elektron. Begitu pula dengan unsur-unsur yang terletak pada barisan enam memiliki enam kulit elektron.

d. Kolom

Kolom adalah urutan unsur yang dibaca dari atas ke bawah. Kelompok unsur yang terletak pada kolom yang sama menunjukkan bahwa mereka semua memiliki jumlah elektron yang sama pada kulit elektron terluar. Misalnya, unsur-unsur pada kolom satu memiliki satu buah elektron di kulit elektron terluar. Begitu pula dengan unsur-unsur yang terletak pada kolom delapan memiliki delapan buah elektron pada kulit elektron terluar.

2.2 Belajar Kimia dengan Permainan

Mata pelajaran kimia seringkali menjadi salah satu mata pelajaran paling sulit karena sifatnya yang abstrak, khususnya tabel periodik unsur. Selain itu, adanya metode pembelajaran satu arah yang monoton membuat permainan yang berhubungan dengan pembelajaran tabel periodik unsur sudah banyak dikembangkan di luar sana.

Menurut Jen-Che Tsai, et al. (2020), guru-guru sekolah seringkali mengajarkan tabel periodik unsur kimia dengan menuntut para siswa yang menghafal, menuliskan kembali, dan belajar dengan rumus-rumus hafalan. Walaupun siswa dapat menuliskan kembali materi yang dihafal dengan benar, mereka cenderung gagal dalam memahami pengaplikasian atau hubungan antara unsur-unsur pada tabel periodik unsur dengan kehidupan sehari-hari manusia.

Oleh karena berbagai hambatan yang menyebabkan para siswa kesulitan menguasai tabel periodik unsur, Jen-Che Tsai (2020) juga menambahkan bahwa Franco-Mariscal (2012) mengembangkan sebuah permainan berbasis *card collection game*. Tujuannya adalah untuk

membantu para siswa untuk memahami dan mengingat unsur-unsur kimia beserta kegunaannya. Selain itu, Bayir (2014) juga mengembangkan sebuah permainan berbasis tebak-tebakan tentang tabel periodik unsur. Komponen permainan yang digunakan Bayir terdiri dari kartu permainan yang berisi informasi setiap unsur. Kemudian, Martí-Centelles and Rubio-Magnieto (2014) juga meluncurkan sebuah *board game* terkait tabel periodik unsur yang dirancang dari referensi kartu UNO.

Jen-Che Tsai, et al. (2020) juga turut mengembangkan sebuah permainan papan bernama “Element Enterprise Tycoon” (EET). Menurut hasil observasi yang dilakukan olehnya melalui permainan yang dirancang menunjukkan bahwa sepanjang mekanisme permainan, para siswa termotivasi untuk membaca dan berpikir tentang informasi yang tertera pada kartu. Kemudian, para siswa juga menjadi lebih memahami konsep-konsep alamiah yang terjadi dengan menghubungkan antara unsur dengan produk-produknya. Hasil penelitian permainan EET menunjukkan bahwa para siswa lebih memperoleh esensi belajar melalui permainan papan alamiah (*scientific board games*). Terlebih, siswa dapat memperluas batasan belajar dengan mendapatkan kesempatan untuk berdiskusi dan berinteraksi antar pemain selama permainan (Tsai, Chen, Chang, & Liu, 2020).

2.3 Board Games sebagai Media Pembelajaran Interaktif

Menurut KBBI, interaktif mengandung arti bersifat saling melakukan aksi; antarmubungan; saling aktif. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif dapat diartikan sebagai media pembelajaran yang melibatkan aksi sehingga semua pihak yang terlibat saling aktif dalam proses belajar itu sendiri. Seiring berkembangnya zaman, media pembelajaran interaktif seringkali dikaitkan dengan kemajuan teknologi yang sudah semakin canggih.

Memacu pada fakta tersebut, media pembelajaran menarik yang interaktif dapat saja dikembangkan dalam wujud permainan daring atau *online games*. Namun, penulis memilih *board game* dibandingkan *online*

games sebagai penyelesaian masalah pada topik pembahasan ini (Jolin, 2016).

Board games merupakan permainan yang dilakukan dengan cara menggerakkan potongan-potongan tertentu di atas sebuah papan berdasarkan peraturan yang ada. Menurut Yusof et al. (2016), elemen permainan pada *board games* memberikan suasana kompetitif di antara para pemain, mendorong diskusi, dan penyelesaian masalah terkait materi permainan. *Board games* juga dapat menjadi sarana untuk melatih pola pikir yang matematis dan sarana bagi para *user* untuk mempelajari beragam hal (Bayeck, 2020).

2.4 Jenis *Board Games*

Menurut aturan permainan secara umum, secara garis besar *board games* memiliki 3 jenis konsep, antara lain sebagai berikut.

a. *In war games*

Konsep *in war games* adalah jenis *board games* yang dimainkan dengan cara menghancurkan daerah atau mengalahkan pemain lawan. Contohnya, catur, dam, dan *Go*.

b. *Race games*

Konsep *race games* ini merupakan permainan yang dimenangkan dengan cara mencapai titik tertentu terlebih dahulu. Misalnya, ular tangga.

c. *Alignment games*

Konsep permainan ini membutuhkan para pemainnya untuk membangun formasi tertentu pada papan dengan meletakkan token-token tertentu. Perbedaannya dengan *race games* adalah konsep ini membutuhkan para pemainnya untuk Menyusun token secara strategis dibandingkan hanya sekadar meletakkan token untuk mencapai titik tertentu, biasanya titik *finish*.

2.5 Komponen dalam *Board Games*

Pada dasarnya, *board games* memiliki komponen permainan sebagai berikut.

a. *Board* (Papan)

Secara umum, papan permainan memiliki bentuk persegi atau persegi panjang. Akan tetapi, juga terdapat papan permainan yang berbentuk lain seperti segitiga, segi enam, dan bentuk lainnya. Biasanya, papan permainan diletakkan di tengah-tengah para pemain sehingga mereka mudah untuk memiliki akses terhadap papan permainan tersebut.

b. *Cards* (Kartu)

Kartu permainan biasanya berbentuk persegi panjang dengan keempat sudutnya biasanya memiliki sudut yang melengkung. Secara umum, kartu permainan memiliki dua sisi desain dengan salah satu sisi bersifat individualistik dan sisi lainnya bersifat standar (kompak dengan kartu lainnya). Kartu permainan dapat menjadi komponen satu-satunya dalam permainan maupun menjadi bagian dari sebuah permainan bersama dengan komponen lainnya. Dalam sebuah permainan, kartu seringkali digunakan untuk mendeskripsikan atau memperkenalkan karakter atau elemen tertentu.

c. *Chips*

Chips biasanya berwujud dalam bulatan kecil berbahan dasar karton, plastik, atau bahkan tanah liat. *Chips* tidak selalu memiliki nilai angka tetapi biasanya digunakan untuk merepresentasikan nilai tukar.

d. *Dice* (Dadu)

Dadu adalah komponen yang umum dimiliki dalam *board games*. Dadu biasanya terbuat dari bahan plastik. Akan tetapi, tidak jarang juga terdapat dadu yang terbuat dari bahan logam. Dadu dapat berwujud dalam warna, bentuk, pola, dan ukuran yang berbeda-beda. Dadu tidak harus menggunakan angka-angka untuk merepresentasikan nilainya pada setiap sisinya, tetapi juga dapat menggunakan simbol atau ikon yang memiliki pengertian tertentu.

e. *Marker* (Penanda)

Marker biasanya berukuran kecil dan terbuat dari karton, plastik, atau kayu. *Marker* ini digunakan untuk menandai aksi tertentu dalam permainan.

f. *Miniatur*

Miniatur berukuran kecil tetapi memiliki bentuk yang cukup *detail*. Miniatur biasanya digunakan untuk merepresentasikan karakter tertentu dalam permainan.

g. *Pawn* (Pion/Bidak)

Pion biasanya memiliki bahan dasar plastik atau kayu. Pion digunakan untuk merepresentasikan pemain dalam permainan. Oleh karena itu, pion biasanya memiliki warna yang berbeda-beda. Dibandingkan dengan komponen lain dalam *board games*, pion lebih sering digerakkan di atas papan permainan.

h. *Tiles*

Disebut *tiles* karena sama seperti ubin yang biasanya dapat dihubungkan antara satu dengan yang lainnya. Secara umum, *tiles* memiliki bentuk persegi. Akan tetapi, *tiles* dapat berbentuk lain. Fitur kunci *tiles* adalah dapat dipasangkan dengan bagian *tiles* lainnya. *Tile* sendiri dapat mengacu pada *genre* permainan itu sendiri, yaitu permainan yang biasanya papan permainannya bersifat bongkar pasang. Biasanya setiap hasil pemasangan yang berbeda akan membawa permainan ke arah yang berbeda pula.

i. *Tokens* (Token)

Kata 'token' sendiri dapat menggambarkan setiap elemen dalam *board games*. Secara teknis, semua komponen permainan dapat disebut sebagai token karena komponen-komponen tersebut sama-sama merepresentasikan sesuatu yang tidak menyerupai komponen itu sendiri.

2.6 Desain Grafis

Seni mungkin tidak perlu terlalu difokuskan tetapi desain grafis adalah 100% kebutuhan utama yang harus diperhatikan dalam merancang *board*

games. Desain grafis yang buruk akan membuat permainan menjadi sulit dipahami dan dimainkan bahkan dapat menyebabkan kerusakan dalam pengalaman bermain permainan itu sendiri. Menurut Geoffrey Engelstein (2021), desain grafis permainan papan yang baik meliputi kriteria sebagai berikut.

- a. Membuat permainan itu sendiri lebih mudah untuk dipelajari dan dimainkan.
- b. Mampu membuat pemain terbawa dalam tema, sekalipun tanpa adanya *artwork*.
- c. Menyiratkan *reminder* secara halus terkait peraturan-peraturan kunci.
- d. Mencegah kesalahan.

2.6.1 *Iconography*

Ikon telah digunakan dalam permainan selama lebih dari 5000 tahun, contohnya *the rosette symbols* yang terdapat pada papan “The Royal Game of Ur” yang mengindikasikan ruang aman. Ikon tradisional hati, keriting, sekop, dan wajik pada kartu remi menjadi contoh lainnya. Hampir semua permainan memiliki berbagai jenis ikonografi sebagai salah satu aspek yang memenuhi tujuan desain grafis itu sendiri, yaitu sebagai diferensiasi elemen-elemen yang berbeda yang mempermudah permainan untuk dipelajari.

Sama seperti halnya dengan bahasa, sebuah ikon dapat meliputi objek permainan (kata benda), aksi (kata kerja), atau bahkan penentu (kata sifat). Pada dasarnya, ikon harus mudah untuk dikenali dan dibedakan dari yang lainnya bahkan secara sekilas lihat. Ini artinya ikon harus dirancang sesederhana mungkin. Sebaiknya tidak menambahkan *detail* yang tidak dibutuhkan.

2.6.2 *Fonts*

Fonts dapat secara cepat memengaruhi sebuah tema. Berikut adalah beberapa kunci yang dapat digunakan untuk menjaga kelayakan penggunaan tulisan untuk desain grafis yang baik.

- a. Tidak menggunakan banyak jenis tulisan

Kebanyakan kartu permainan, peraturan permainan, dan elemen permainan lainnya sebaiknya menggunakan paling banyak 2 jenis *fonts*: satu untuk *header*, satu lainnya untuk *text body*.

Untuk alasan yang berhubungan tema, penggunaan beberapa *fonts* dekoratif untuk menandai golongan-golongan yang berbeda dapat dilakukan untuk memudahkan pemain dalam mengidentifikasi.

- b. Jangan mengorbankan tingkat keterbacaan untuk gaya

Tidak dapat dipungkiri bahwa penekanan tema dalam desain grafis sangatlah penting, tetapi bukan berarti mengesampingkan penggunaan elemen desain. Secara khusus untuk *fonts*, faktor pentingnya adalah seberapa baik tulisan dapat terbaca. Bagian tulisan yang menjelaskan informasi spesial, misalnya pada kartu, harus bersifat jelas dan dapat dibaca.

Sedangkan, terkait ukuran tulisan, para ahli menyarankan bahwa ukuran terkecil tulisan yang dapat digunakan pada kartu adalah 6,5. Ketika sebuah informasi perlu terbaca dari seberang meja, disarankan memiliki ukuran dalam rentang 18-24 poin. Peraturan yang baik adalah “1 poin per 1 inci dari jarak penglihatan”. Misalnya, 6 poin akan menjadi ukuran yang baik untuk dapat terbaca dari jarak 6 inci.

- c. Menggunakan gaya tertentu secara konsisten

Terlepas dari jenis pilihan yang dilakukan, misalnya, memberi efek *bold*, membuat huruf pertama menjadi huruf kapital, atau memiringkan kata kunci tertentu, perlu dipastikan untuk selalu konsisten. Hal ini karena, misalnya, ketika pemain sudah terbiasa dengan kata kunci yang ditebalkan, kata kunci yang

tiba-tiba dimiringkan akan menyebabkan pemain merasa kebingungan.

- d. Gunakan ukuran tulisan untuk menekankan tingkat kepentingan informasi

Ukuran tulisan dapat membangun hirarki. Mata manusia cenderung akan melihat karakter yang lebih besar terlebih dahulu dan berurut menuju ukuran yang lebih kecil.

- e. Pertimbangkan latar belakang

Kontras antara teks dan latar belakang bersifat krusial untuk memastikan teks dapat dengan mudah dibaca. Cara yang paling sederhana adalah dengan memposisikan tulisan hitam di atas bidang putih, atau sebaliknya. Hindari meletakkan teks permainan di atas latar belakang yang bertekstur atau bergambar.

2.6.3 Warna

Penggunaan warna sebagai aspek untuk mengindikasikan perbedaan kepemilikan antar pemain adalah cara yang sangat awam digunakan dalam hal desain grafis sebuah permainan.

Jika dalam sebuah permainan perbedaan warna memegang peran penting, maka perlu dipastikan bahwa warna-warna yang digunakan mudah untuk dibedakan. Contoh permainan yang memberikan kesulitan bagi pemainnya adalah permainan yang mengharuskan pemainnya untuk dapat membedakan jingga kemerahan dengan merah kejinggaan. Pastikan warna yang digunakan dapat dengan mudah terlihat berbeda dari warna lainnya.

2.6.4 *Layout* Kartu

Banyak prinsip desain grafis yang baik di atas dapat diaplikasikan ke dalam cara merancang *layout* atau tata letak pada kartu. Akan tetapi, terdapat beberapa pertimbangan spesifik terhadap kartu.

Jika kartu lebih sering digenggam tangan, maka perlu diingat bahwa orang-orang cenderung merentangkan kartu mekar dari bagian atas untuk menunjukkan sudut kiri atas. Oleh karena itu, informasi paling krusial sebaiknya diposisikan pada posisi tersebut. Sebagai contoh, banyak permainan kartu

tradisional yang memiliki angka atau identifikasi penting lainnya pada sudut kiri atas.

Perlu untuk diingat juga bahwa perlu diberikan 3 mm area aman atau *safe zone* pada sekeliling tepian kartu. Hal ini dikarenakan segala jenis informasi yang berada di area 3 mm ini bisa saja hilang atau terpotong pada proses pemotongan saat percetakan.

Aspek yang tidak kalah penting untuk diingat adalah pentingnya hirarki informasi pada kartu yang akan diterima oleh pemain. Untuk aspek ini, dapat diterapkan teknik *the Three Reads* yang dipaparkan oleh seorang *game designer*, Zach Gage (2018), pada 2018 Game Developer Conference (GDC). Informasi yang paling menonjol akan menjadi titik tarik pertama. Inilah *first read*. Kemudian, untuk *second read* dan *third read* akan mengikuti penekanan desain setelah *first read*.

Desain grafis membentuk hirarki bagi para pemain agar lebih terorientasi. Ukuran elemen desain akan menjadi aspek yang bagus untuk memberi hirarki. Namun, hirarki juga dapat diciptakan dengan adanya penggunaan warna-warna mencolok atau *typeface* (baik itu *typeface* yang berbeda atau penggunaan *bold* dan *italics*).

2.7 Penulisan Aturan Bermain

Pemahaman aturan bermain adalah salah satu aspek yang menjadi penghalang bagi sebagian besar pemain yang baru akan bermain. Oleh karena itu, sangat penting untuk dapat menyajikan aturan permainan yang menarik dan mudah dipahami oleh pemain (Engelstein, 2021).

2.7.1 Saat yang Tepat untuk Menulis *Rules*

Pada dasarnya, tidak terdapat waktu spesifik yang paling tepat untuk menulis aturan bermain. Aturan permainan dapat ditulis di awal perancangan, selama perancangan berlangsung, atau bahkan setelah perancangan berakhir. Sebenarnya, pada tahap awal, peraturan yang ditulis tidak harus benar-benar berurutan. Gambaran *rules* permainan di awal akan membantu desainer dalam merancang rangkaian permainan, mulai dari cara menggunakan kartu hingga *brainstorming* untuk ide-ide baru

lainnya. Untuk seiring berjalannya perancangan, *update* peraturan yang sudah ditulis di awal akan membantu mengoreksi atau memoles peraturan yang mungkin kurang sempurna atau yang perlu diganti. Hal ini akan membantu desainer menemukan *issues* atau *loopholes* sehingga *rules* yang ditulis ini dapat disesuaikan dengan kondisi *setting*-an yang diatur sedikit demi sedikit.

2.7.2 Kegunaan menulis *rules*

Rules dalam permainan memiliki dua fungsi utama, yaitu sebagai tutorial dan referensi. Tutorial berarti mengajar dan menjelaskan permainan dan membuat pemain memahami cara bermain yang benar. Sedangkan, fungsi kedua, referensi, mengacu pada kondisi apabila terdapat pemain yang setelah beberapa lama kemudian kembali bermain ataupun orang yang butuh menemukan *detail* tertentu saat permainan sedang berlangsung sehingga mereka bisa memperoleh informasi yang dibutuhkan secara cepat dan segera kembali kepada permainan.

2.7.3 Bagian yang terdapat dalam *rules* permainan

a. *Overview*

Aturan permainan dapat dimulai dengan *overview* yang berisi penjelasan garis besar permainan dan apa yang akan dilakukan oleh pemain.

b. *Objective*

Pada bagian ini, penjelasan yang diberikan adalah penjelasan terkait hal yang perlu dilakukan untuk memenangkan permainan.

c. *Content*

Bagian ini menguraikan semua komponen yang ada di dalam permainan.

d. *Setup*

Bagian ini menjelaskan cara menata komponen permainan.

e. *General flow of play*

Pada bagian ini dijelaskan struktur permainan secara keseluruhan. Misalnya, jumlah ronde yang dimainkan.

f. *Details*

Bagian ini akan menguraikan sejumlah besar cara dan aturan bermain secara *men-detail*.

g. *End of game*

Bagian ini akan memberikan informasi tentang cara permainan berakhir dan cara penentuan pemenang.

h. *Index*

Bagian ini dapat berguna tergantung pada kompleksitas peraturan permainan. *Index* termasuk dalam kategori referensi, yaitu akan sangat berguna ketika seorang pemain perlu menemukan istilah atau peraturan permainan yang spesifik.

2.7.4 *Structural Layout of Rules*

a. *Rulebooks* yang terpisah

Cara yang paling sederhana dalam memisahkan kegunaan *rules* sebagai tutorial dengan *rules* sebagai referensi adalah dengan membuat dua buku *rules* yang terpisah.

b. *Reference column*

Teknik ini adalah teknik membagi setiap halaman menjadi 2 kolom. Peraturan-peraturan utama akan diletakkan pada kolom yang berukuran dua per tiga lebar halaman. Bagian kolom yang lebih kecil akan memuat tentang *highlight*, ringkasan, atau informasi tambahan lainnya yang menjadi pendukung peraturan utama.

c. *Distributed rules*

Terdapat permainan tertentu yang aturan permainannya diletakkan pada komponen permainan itu sendiri. Umumnya, peraturan dasar diaplikasikan pada kartu permainan dengan peraturan utama tetap berada pada buku peraturan permainan.

2.8 *Prototype*

Dua jenis *prototype* antara lain sebagai berikut (Engelstein, 2021).

2.8.1 *Alpha Prototype*

Alpha prototype adalah *prototype* pertama dalam tahap sebelum produksi final. Pada tahap ini, desainer diharapkan dapat menghemat waktu sebanyak mungkin, tidak dibutuhkan waktu yang sangat lama untuk peninjauan hasil pada *alpha prototype*. Hal ini didasarkan oleh 2 alasan. Pertama, semakin cepat produksi final dilakukan semakin baik. Alasan kedua adalah hasil *alpha prototype* ini akan sangat tidak bagus. Mekanismenya akan berjalan dengan sangat kurang baik. Hasil pembuatan pertama biasanya akan cenderung terlalu membosankan, lambat, dan membutuhkan waktu yang banyak untuk dimainkan.

Pada umumnya, di tahap ini, desainer akan perlu membuang (*takeout*) banyak bagian dari *prototype* yang sudah dibuat. Tahap ini akan membantu mengatur ulang pikiran-pikiran atau ide dan juga memberikan referensi yang mungkin akan menjadi visi untuk mendukung penyempurnaan permainan.

2.8.2 *Beta Prototype*

Beta prototype adalah jenis *prototype* yang jauh lebih matang dan hampir menyerupai hasil akhir permainan. Alasan membuat *beta prototype* terurai sebagai berikut.

a. Pengenalan tema terhadap *audience*

Dalam beberapa kasus permainan, memicu target pemain dengan tema yang dikembangkan ke dalam permainan itu penting untuk menciptakan keinginan bermain. Terkadang

Menguji komponen-komponen permainan cukup penting, selain untuk melihat apakah *audience* akan memberikan reaksi yang positif, tetapi juga untuk memastikan bahwa komponen permainan dapat dengan mudah digerakkan secara fisik, berdiri kokoh di atas bidang datar, dan lain-lain.

b. Demonstrasi untuk *publisher*

Ketika membicarakan *publisher* atau pihak-pihak yang akan menjadi calon *publisher* permainan yang kita rancang, sebaiknya kita mampu memberikan demonstrasi penampilan yang baik dan layak. *First impression* turut memegang peran penting di sini.

c. Demo untuk market

Dalam kasus desainer yang mempublikasikan permainannya sendiri, menampilkan demo permainan di konvensi-konvensi atau melalui video akan menjadi bagian penting dalam hal pemasaran. Dengan begitu, penampilan *prototype* permainan akan dibutuhkan penampilan yang paling mendekati dengan hasil akhir permainan.

d. Sebagai *final artwork* dan *component testing*

Setelah desain grafis final dan semua pekerjaan seni telah selesai, desainer sangat direkomendasikan untuk membuat 1 set permainan yang seharusnya semirip mungkin dengan *mockup* produksi akhir permainan. Ini akan membantu memastikan bahwa semua komponen yang dibutuhkan lengkap, perbedaan warna setiap komponen saling berbalutan dengan baik, dan komponen-komponen tersebut muat pada ukuran seharusnya serta membantu menemukan masalah penggunaan permainan jika ada.

2.9 Produksi

Beberapa aspek dalam produksi teurai sebagai berikut (Engelstein, 2021).

2.9.1 Hal-hal yang Harus Diperhatikan saat Proses Percetakan.

a. *Bleed* dan *Margin*

Dalam proses percetakan, misalnya kartu, peletakan yang dilakukan sebelum pemotongan tentu saja tidak selalu sama, atau misalnya, pada saat pencetakan komponen bahan dasar plastik, dimensi yang dihasilkan akan sedikit bervariasi pada masing-masing komponen. Kemungkinan yang bervariasi ini dapat disebut sebagai toleransi dalam proses produksi dan hal ini sangatlah penting untuk diantisipasi sejak proses *layouting*. Dua cara untuk mengompensasi toleransi dalam percetakan adalah dengan memberi *bleed* dan *margin*. *Bleed* adalah bagian yang dilebihkan dari ukuran asli *artwork*. Sedangkan, *margin*

adalah sisi dalam setelah *bleed*. *Margin* dipakai untuk mengamankan konten desain jika pemotongan pada *bleed* tergeser. Oleh karena itu juga, *margin* seringkali disebut sebagai *safe zone*.

b. Warna

Secara umum, percetakan dilakukan dengan memproses warna atau *process color*. Proses warna ini menggunakan empat warna – *cyan*, *magenta*, *yellow*, dan *black* – dan menghasilkan warna lain dengan mencampurkan antara empat warna tadi. Proses ini juga disebut dengan *CMYK process*. Kebanyakan, percetakan permainan menggunakan proses *CMYK*. Jadi, perlu dipastikan bahwa sebelum mencetak, hasil desain yang masih *RGB* perlu dikonversi ke *CMYK*.

c. *Black is the New Black*

Bagian “K” pada *CMYK* adalah tinta hitam murni. Tinta ini diketahui sebagai *rich black*, dan dapat membantu menghasilkan warna hitam yang lebih nyata dan pekat. *Blending* 100% warna *cyan*, *magenta*, dan *yellow* tidak menghasilkan hitam murni sehingga pengaturan *black* menjadi 100% dan membiarkan lainnya dalam 0% adalah cara terbaik untuk menghasilkan hasil cetak warna hitam murni.

d. Meng-*export* dokumen desain

Graphic files harus diekspor dengan 300 ppi (*pixels per inch*) atau bahkan lebih besar. Dokumen yang akan dicetak dibuat dalam format *PDF*.

2.9.2 Material Kartu

Terdapat beberapa tipe bahan yang dapat dipakai sebagai bahan dasar pembuatan kartu permainan. *Cardstock* dan jenis kertas lainnya biasanya memiliki berat pasti dalam satuan *gsm* (*grams per square meter*). Bahan pokok (*core*) kertas yang bervariasi biasanya juga membedakan kertas yang satu dengan lainnya dalam aspek

fleksibilitas, kemampuannya untuk dilipat, atau bahkan kemudahannya untuk di-*shuffle*. Kertas dengan *core* yang angka gsm yang semakin tinggi (semakin berat) akan terasa lebih padat dan tahan lama. Berikut adalah beberapa jenis kertas berdasarkan beratnya.

- a. *Grey core (lightweight)* dengan berat 275 gsm;
- b. *Blue core (normal)* dengan berat 300 gsm;
- c. *Ivory core (premium)* dengan berat 310 gsm;
- d. *Black core (deluxe)* dengan berat 310 gsm.

Mencetak *sample* dan mempertimbangkan tingkat gsm yang akan digunakan menjadi sebuah langkah yang sangat penting agar memperoleh hasil akhir yang sesuai dengan harapan.

Finishing kartu juga dapat menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kualitas hasil akhir. *Finishing* kartu biasanya terdiri dari *matte*, *gloss* (mengkilat), hingga *linen* (diurutkan dari yang paling murah). Sentuhan tambahan untuk meningkatkan kualitas dapat berupa penggunaan tinta *metallic*, *foil printing*, atau langkah lainnya yang dapat membuat hasil desain terasa timbul.

2.9.3 Papan Permainan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam papan permainan tidak jauh berbeda dari kartu permainan. Namun, terdapat beberapa yang perlu diperhatikan. Pertama, *bleed* yang perlu diberikan pada desain papan permainan cenderung lebih besar daripada yang terdapat pada kartu, biasanya 18 mm. Kedua, mencetak desain di bagian belakang papan permainan hanya menambah sedikit biaya. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan untuk mencetak dua sisi desain pada papan permainan. Desainer dapat menambahkan pengalaman bermain dengan *setting-an* yang sedikit berbeda dibandingkan desain utamanya. Jika tidak, desainer juga dapat hanya sekadar memberi sedikit *artwork* pada bagian belakang papan agar tidak terlalu kosong.

2.9.4 Kotak permainan

Jika kotak permainan yang dibuat bersifat *two-piece*, akan terdapat beberapa sisi yang biasanya kosong atau hanya diisi dengan desain yang sangat sedikit. *Spot* kosong atau ruang seperti ini dapat menjadi tempat yang bagus untuk menambahkan informasi-informasi kejutan menarik untuk pemain.

Jika memungkinkan, desainer sebaiknya menggunakan ukuran kotak standar untuk dua alasan. Pertama, pemain dan penjual biasanya lebih nyaman dengan memiliki ukuran kotak yang standar karena memudahkan proses penjualan. Kedua, biasanya jika desainer menggunakan ukuran kotak *custom* sendiri akan menambah biaya tambahan untuk pemotongan. Akan tetapi, apabila ukuran *custom* kotak menjadi bagian dari proyek yang dikerjakan, maka tidak akan menjadi masalah besar.

Tingkat ketebalan kotak permainan biasanya berada dalam rentang 1,5 mm hingga 2,5 mm. Kotak dengan ketebalan 2,5 mm biasanya akan cenderung lebih kokoh tetapi lebih mahal.

Terdapat beberapa informasi yang wajib berada di bagian kotak permainan. Beberapa karena aturan hukum, beberapa karena tujuan penjualan, dan beberapa untuk informasi yang ditujukan kepada pemain. Informasi yang biasanya terletak pada kotak permainan adalah sebagai berikut.

- a. *Country of origin* atau asal negara.
- b. Rentang umur.

Perlu dicatat bahwa permainan yang diperuntukkan bagi pemain yang berumur 14 tahun dan ke atas tidak lagi dikategorikan sebagai mainan sehingga tidak dibutuhkannya tanda *safety*.

2.9.5 *Box Inserts*

Bentuk kotak ini biasanya terlihat ketika dibuka, terdapat bagian yang dimuat dengan kotak karton kosong atau karton partisi. Kegunaan dari bentuk kemasan ini adalah untuk memastikan ruang kosong dalam kotak yang tidak terisi dengan komponen permainan tetapi dapat terisi. Hal ini dilakukan agar selama proses distribusi atau penjualan, seluruh komponen tetapi berada pada posisinya secara rapi (anti guncang).

Kegunaan karton partisi juga untuk menjaga pengelompokan komponen permainan yang bersifat banyak dan bervariasi setelah dibagi-bagi sehingga tidak tercampur. Selain itu, desainer juga dapat membuat *nested pockets*, kotak kecil, misalnya, yang biasanya digunakan untuk menyimpan kartu. Ini untuk menjaga setiap komponen untuk tetap berada di dalam kelompoknya masing-masing.

Salah satu sentuhan yang bagus juga dapat dilakukan dengan memberikan partisi penyimpanan dalam kotak yang bentuknya cenderung mengikuti bentuk asli komponen sehingga pemain secara langsung mengetahui komponen yang mana harus disimpan pada bagian partisi yang mana.

2.9.6 *Storage Baggies*

Desainer sangat direkomendasikan untuk memasukkan *recloseable bags*, kantong kecil yang dapat dibuka tutup, biasanya disebut dengan *Ziploc bag*. Ini dapat digunakan untuk penyimpanan komponen-komponen kecil permainan seperti token, miniatur, dan lain-lain.

2.9.7 Pencetakan *Rules* Permainan

Sama seperti *artwork* lainnya, *rules* yang akan dicetak juga dibuat ke dalam format PDF. Setiap halaman yang memuat *rules* harus dimuat dalam 1 halaman PDF juga. Jangan membuat desain yang bersifat *two-page spreads* ke dalam 1 halaman. *Bleed* yang biasanya digunakan juga 3 mm. Namun, terdapat beberapa kuantitas

dan ukuran yang mungkin akan membutuhkan *bleed* yang lebih besar.

Sejauh ini, teknik *binding rules book* yang paling sering digunakan adalah *saddle stitch binding*. Teknik ini membatasi hingga 48 halaman tergantung pada material yang digunakan. Akan tetapi, pada umumnya, yang lebih dari 48 halaman akan membuat bukunya sulit untuk ditutup.

Teknik *binding* umum lainnya adalah *spiral binding*. Keuntungan teknik *binding* ini adalah buku dapat dibuka dengan lebar dan direntangkan di atas permukaan datar. *Spiral binding* ini biasanya menggunakan lilitan bahan dasar plastik.

2.9.8 Dadu

Dadu dapat berupa banyak bentuk dan gaya. Akan tetapi, untuk menekan biaya produksi, penggunaan dadu standar sangat disarankan.