BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang Relevan

Dalam dunia pendidikan sudah banyak penelitian tentang pengembangan media pembelajaran *game* edukasi yang telah mendukung dan meningkatkan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran menjadi lebih baik. Berikut beberapa contoh penelitian yang merupakan penelitian-penelitian yang relevan terhadap penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Penelitian yang dilakukan oleh (Febriyanti et al., 2022) bahwa pengembangan media *game Chem-US* pada materi sistem periodik unsur. Berdasarkan hasil penelitian kelayakan media *Chem-Us* ditinjau dari 3 aspek yaitu aspek soal, media, dan bahasa. Dari hasil uji kelayakan pada aspek media, soal, dan bahasa diperoleh kriteria sangat layak dengan persentase masing-masing sebesar 96,25%, 95,84%, dan 93,75%. Media *Chem-Us* memperoleh respon sangat baik dari responden kelompok kecil dan besar dengan persentase masing-masing sebesar 86,72% dan 86,38 %. Dengan demikian produk yang dikembangkan dari penelitian ini memiliki potensi untuk diterapkan sebagai media pembelajaran pada materi sistem periodik unsur. Kelemahan pada penelitian ini yaitu hanya mencakup pada sub materi konfigurasi elektron dan nomor atom saja.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Khalidah et al., 2024) bahwa pengembangan media *game Chemuno Card* berbasis model *Scientific Critical Thinking* (SCT) pada materi sistem periodik unsur. Berdasarkan penelitian yang dikembangkan media *game Chemuno Card* untuk meningkatkan keterampilan

berpikir kritis peserta didik pada materi sistem periodik unsur. Penelitian menunjukkan validitas 91,83%, kepraktisan 88,68%, dan efektivitas 83,15%. Keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat signifikan dari pretest 25,36 menjadi posttest 87,37 dengan N-Gain 0,83, menunjukkan media ini efektif. Dapat disimpulkan bahwa hasil analisis menunjukkan media *game chemuno card* yang dikembangkan valid, praktis dan efektif untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran kimia materi sistem periodik unsur untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kelemahan pada penelitian ini yaitu terdapat pada tahapan pembelajaran, peserta didik dikelompokkan untuk bermain chemuno card, yang membuat pembelajaran kurang baik antara kelompok. Selain itu, moderator sering lupa mencatat informasi saat bermain, sehingga saat presentasi, informasi yang disampaikan kurang lengkap.

Selanjutnya penelitian lainnya yang terkait pengembangan media pembelajaran *game* edukasi yang dilakukan oleh (Uleng et al., 2023) bahwa media pembelajaran menggunakan *web google sites* berbantuan *game* edukasi *wordwall* yang divalidasi oleh 3 validator mendapatkan presentase skor rata- rata sebesar 93% dalam artian media valid. Pada uji coba *small group* diperoleh skor sebesar 95% dan dapat dinyatakan sangat praktis. Tahap uji coba lapangan diperoleh hasil tes belajar peserta didik sebesar 75,8% sehingga dinyatakan media pembelajaran yang dikembangkan memiliki efek potensial. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pada materi matriks menggunakan *web google sites* berbantuan *game* edukasi *wordwall* dinyatakan valid, praktis, dan memiliki efek potensial dalam proses pembelajaran.

Penelitian lainnya yang terkait tentang pengembangan media pembelajaran *game* edukasi yang dilakukan oleh (Andini et al., 2023) bahwa dalam penelitian ini terdapat pengaruh penggunaan media pembelajaran *wordwall* terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem periodik unsur. Hal ini berdasarkan hasil *posttest uji man-whitney* hasil *sig* (2-*tailed*) sebesar 0.003 < α (0,05) artinya terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan dan kemampuan berpikir kkritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan rata-rata nilai *posttest* dari kedua kelas, untuk kelas eksperimen sebesar 80,15 dan untuk kelas kontrol adalah 70,15. Artinya pada kelas eksperimen yang belajar dengan menggunakan media pembelajaran *wordwall* memperoleh skor yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yang belajar tidak menggunakan media pembelajaran *wordwall* (belajar konvensional) sehingga penelitian ini membuktikan terdapat pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap hasil belajar peserta didik dan kemampuan berpikir kritis pada materi sistem periodik unsur. Kekurangan pada penelitian ini terletak pada permainannya dimana hanya menggunakan satu jenis permainan saja pada cakupan materi sistem periodik unsur.

Dari data penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran *game* edukasi pada materi sistem periodik unsur, memungkinkan untuk dikembangkan dan diujicobakan dengan menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan. Adapun pengembangan yang dilakukan peneliti yakni mengembangkan pengembangan media pembelajaran *game* edukasi berbantuan *google sites dan wordwall* berorientasi kemampuan berpikir kritis pada materi sistem periodik unsur berupa sistem aplikasi berbentuk web, yang

memuat materi, video, animasi, soal latihan, dan menu menarik lainnya pada materi sistem periodik unsur tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

2.2 Teori Belajar

Teori belajar merupakan gagasan ideal untuk menjelaskan apa, bagaimana dan mengapa belajar dan belajar. Menurut (Herpratiwi, 2016) bahwa teori belajar adalah prinsip-prinsip yang menjelaskan peristiwa belajar. Teori ini penting untuk kegiatan pembelajaran, mendiagnosis kesalahan, mengevaluasi hasil belajar, dan penelitian ilmiah.

Banyak teori belajar yang dapat dijadikan landasan dalam kegiatan belajar mengajar. Namun dalam penelitian ini, peneliti menguraikan tiga teori pembelajaran yang cocok untuk pengembangan media pembelajaran *game* edukasi sebagai landasan dalam proses belajar mengajar. Secara spesifik yakni teori belajar behaviorisme, teori belajar konstruktivisme, dan teori belajar kognitif.

2.2.1 Teori Belajar Behaviorisme

Teori behaviorisme dalam pembelajaran hanya memperhatikan aspek objektif pembelajaran yang dapat diamati. Ini adalah aliran psikologi yang mempengaruhi praktek pendidikan dengan menekankan terbentuknya perilaku hasil belajar. Peserta didik dianggap sebagai individu pasif yang bereaksi terhadap stimulus. Metode pelatihan dan pembiasaan digunakan untuk membentuk dan memperkuat perilaku (Saefiana et al., 2022).

Teori pembelajaran behaviorisme berfokus pada interaksi stimulus dan respon. Stimulus adalah tindakan guru untuk mempengaruhi perilaku anak, sedangkan respon adalah tindakan anak setelah mendapat stimulus. Pengukuran

digunakan untuk melihat perubahan perilaku. Penerapan teori ini meliputi menetapkan tujuan pembelajaran, analisis pembelajaran, menentukan indikator keberhasilan, mengembangkan bahan ajar dan strategi pembelajaran, mengamati tugas anak, menganalisis reaksi, memberikan penguatan, dan meninjau kembali kegiatan pembelajaran (Abidin, 2022).

2.2.2 Teori Belajar Kontrukstivisme

Konstruktivisme merupakan pendekatan paradigma alternatif yang mampu merespons kekurangan pemahaman behavioris. Sederhananya, konstruktivisme yang dipelopori oleh J.Piaget, berpendapat bahwa pengetahuan adalah konstruksi (bentukan) kita yang menganalisis sesuatu. Peserta didik dimaksudkan untuk menyerap pemahaman/pengetahuan secara aktif (tidak hanya sekedar menerimanya dari guru) dan terus menerus. Metode trial and error, dialog dan partisipasi siswa sangat penting sebagai proses pembentukan pengetahuan dalam pendidikan. Menurut teori belajar konstruktivis, pengetahuan secara umum tidak begitu saja diwariskan dari guru ke siswa. Artinya siswa harus aktif secara mental dalam mengkonstruksi struktur pengetahuan sesuai dengan tingkat kematangan kognitifnya (Masgumelar & Mustafa, 2021).

Menurut (Suryana et al., 2022) Konstruktivisme adalah teori yang membantu siswa membangun pemahaman dengan mengumpulkan, menafsirkan, dan menghubungkan informasi dengan pengalaman sebelumnya. Prinsip konstruktivis menyatakan bahwa pengetahuan tidak ditransfer langsung dari guru ke siswa, melainkan siswa harus aktif membangun pengetahuan mereka sendiri. Pembelajaran akan lebih efektif jika siswa aktif terlibat dalam prosesnya. Ini dapat

dicapai dengan menggunakan model pembelajaran kolaboratif seperti pembelajaran penemuan dan bermakna.

2.2.3 Teori Belajar Kognitif

Teori kognitif adalah teori mengenai aktivitas mental, seperti berpikir dan memahami, serta konsep mental seperti sikap dan keyakinan yang mempengaruhi perilaku. Teori belajar kognitif berpendapat bahwa belajar melibatkan aktivitas mental individu, bukan hanya stimulus dan respon. Proses belajar melibatkan upaya untuk memperoleh, mengingat, dan menggunakan pengetahuan seseorang. Aliran kognitivisme juga menekankan pada aspek mental seperti ingatan (Wisman, 2020).

Menurut (Ni'amah & Hafidzulloh, 2021) teori kognitif adalah potensi intelektual yang terdiri dari tingkatan pengetahuan *(Knowledge),* pemahaman *(understanding),* penerapan *(applicaton),* analisis *(analysis),* sintesa *(sinthesis),* dan evaluasi *(evaluation).* Pemahaman kognitif adalah sesuatu yang berkaitan dengan kemampuan mengembangkan *rasionalitas* (akal). Kognitif berpendapat bahwa belajar adalah proses pembentukan memori, penyimpanan informasi, pemrosesan informasi, emosi, dan aspek lain yang berkaitan dengan kecerdasan. Ciri-ciri kognitivisme meliputi peran kognitif, fokus pada situasi saat ini, dan struktur kognitif.

2.3 Media Pembelajaran

Media pembelajaran berperan penting dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran ini membantu guru untuk menyampaikan materi dengan cara yang menarik bagi siswa, sehingga meningkatkan minat dan motivasi belajar serta memberikan dampak psikologis yang positif (Wulandari et al., 2023). Media

pembelajaran adalah perangkat fisik yang dirancang untuk memberikan informasi dan membangun interaksi. Menurut (Hasan et al., 2021) bahwa media pembelajaran digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa untuk meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Terdiri dari lima komponen, yaitu mediator pesan, sumber belajar, alat untuk merangsang keinginan belajar, alat untuk mencapai hasil belajar yang utuh, dan alat untuk meningkatkan keterampilan. Sinergi kelima komponen tersebut akan mempengaruhi keberhasilan pembelajaran

Secara umum, media pembelajaran memiliki manfaat dalam proses belajar mengajar, seperti memudahkan interaksi antara guru dan siswa, membuat pembelajaran lebih efektif dan efisien. Delapan keunggulan media ini termasuk penyediaan materi seragam, pembelajaran yang lebih jelas dan menarik, interaksi yang lebih interaktif, waktu dan tenaga yang lebih efisien, peningkatan kualitas hasil belajar siswa, fleksibilitas lokasi, promosi materi dan sikap positif siswa, serta mengubah peran guru menjadi lebih positif dan produktif.

2.3.1 Karakteristik Media Pembelajaran

Dalam menentukan dan memilih media pembelajaran, ada sifat media yang harus diperhatikan. Setiap media pembelajaran mempunyai karakteristik berbeda yang masing-masing media dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Ciri-ciri media pembelajaran menurut (Wati, 2016) adalah:

1) Tujuan pembelajaran jelas
2) Bahan ajar disajikan sesuai kemampuan
3) Kebenaran konsep
4) Alur proses pembelajaran jelas

5) Mempunyai petunjuk jelas
6) Mempunyai kesadaran
7) Mempunyai kesimpulan, contoh, dan latihan disertai umpan balik
8) Dapat memotivasi siswa dalam belajar
9) Mempunyai evaluasi dengan hasil dan pembahasan
10) Mempunyai pendahuluan yang menarik
11) Gambar, animasi, teks , serta warna tampak serasi dan proporsional
12) Interaktif
13) Mudah dinavigasi
14) Bahasa yang digunakan relevan bagi siswa sehingga mudah dipahami

2.3.2 Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Dalam pembelajaran yang efektif, penting untuk memenuhi berbagai hal dalam metode pengajaran dan media pembelajaran. Penggunaan media harus sesuai dengan tujuan, tugas, dan respons yang diharapkan dari siswa. Media harus mendorong motivasi dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa dan materi yang diajarkan. Beberapa media pembelajaran telah dikembangkan oleh praktisi pendidikan, termasuk media berbasis ICT. Menurut (Mudlofir & Rusydiyah, 2016), Jenis media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Setiap media memiliki kelebihan dan kelemahan yang berbeda-beda. Pemilihan media dan materi yang tepat sangat penting. Berikut merupakan uraian terkait jenis media pembeajaran :

1. Media Visual

Media visual adalah media visual merupakan media yang menggunakan penglihatan untuk menyampaikan isi. Media tersebut bisa berbentuk dua dimensi

atau tiga dimensi, namun hanya dapat diamati pada permukaan datar. Contoh media dua dimensi antara lain foto, poster, dan lukisan, sedangkan contoh media tiga dimensi antara lain bola dunia, peta timbul, dan miniatur. Kelebihan media audiovisual adalah kemampuannya dalam memperjelas informasi dan mempengaruhi opini masyarakat, namun kelemahannya adalah biaya produksi yang tinggi.

2. Media Audio

Media audio adalah media yang menggunakan indera pendengaran sebagai perantara dalam transmisi konten. Contoh media audio antara lain rekaman audio, radio, dll. Kelebihannya adalah harganya yang murah, mudah digunakan, dan fleksibel. Kekurangannya adalah komunikasi bersifat searah dan hanya mengandalkan pendengaran.

3. Media Audiovisual

Media audiovisual, seperti rekaman video, film, dan slide audio, berisi unsur bunyi dan gambar yang dapat dilihat dan didengar. Media ini lebih menarik untuk digunakan dalam pembelajaran karena memberikan hasil terbaik, mengatasi jarak dan waktu, serta memudahkan pemahaman. Namun, kekurangannya adalah fokus pada makna materi dan kurangnya pengembangan materi.

4. Multimedia

Multimedia adalah kombinasi audio dan video dengan gambar. Ahli menyatakan bahwa multimedia terdiri dari minimal dua media. Multimedia mencakup grafis, teks, animasi, video, dan audio dalam tampilan dinamis dan interaktif. Ada dua jenis multimedia, yaitu linier dan interaktif. Linier seperti TV dan film, sedangkan interaktif bisa dikontrol oleh pengguna seperti ponsel pintar

dan komputer. Multimedia digunakan dalam pembelajaran untuk memperjelas materi dan mengatasi keterbatasan siswa. Namun, akses dan penggunaan multimedia memerlukan perangkat yang mahal dan keterampilan khusus dari guru. Inovasi dan interaktivitas juga penting untuk memudahkan penyampaian materi.

2.3.3 Fungsi Media Pembelajaran

Terdapat banyak fitur media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran. Menurut (Ramli, 2012), fungsi media pembelajaran adalah:

1. Fungsi atensi

Fungsi atensi adalah media visual yang menarik perhatian siswa agar fokus pada isi pelajaran. Gambar media melalui LCD dapat membuat siswa tetap fokus dan meningkatkan peluang mereka untuk mempelajari dan mengingat konten pelajaran.

2. Fungsi afektif

Fungsi afektif yaitu fungsi emosional media visual terlihat pada kesenangan siswa ketika belajar dan membaca teks bergambar. Gambar dan simbol dapat membangkitkan emosi dan sikap pada siswa, misalnya informasi tentang masalah sosial atau ras.

3. Fungsi kognitif

Fungsi kognitif media visual dapat dilihat melalui penelitian yang menunjukkan bahwa simbol dan gambar visual memfasilitasi pencapaian tujuan, pemahaman, dan retensi informasi dan pesan yang terkandung dalam gambar.

4. Fungsi kompensasi

Fungsi kompensasi media pembelajaran dibuktikan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks dapat membantu pembaca yang kesulitan mengorganisasikan dan mengingat informasi dalam teks.

Dengan kata lain, media pembelajaran dirancang untuk mengakomodasi siswa yang lemah dan lambat dalam menerima dan memahami instruksi yang disampaikan dalam bentuk teks atau lisan.

2.3.4 Manfaat Media Pembelajaran

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, penggunaan media pembelajaran kini semakin canggih, dan manfaat pelaksanaan pembelajaran menjadi nyata sebagai berikut: Misalnya: fitur yang mempercepat penyampaian materi, fitur yang memudahkan pemahaman siswa, dan lain-lain. Menurut (Alti et al., 2022), Kegunaan umum media pendidikan meliputi:

a. Kata-kata dalam pesan Anda jelas sehingga tidak terlalu visual.
b. Mengatasi keterbatasan spasial, temporal dan sensorik melalui penggunaan media pendidikan yang tepat dan beragam sikap pasif siswa dapat diatasi.
c. Dari segi media, pendidikan membantu meningkatkan semangat belajar. Memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai minat dan kemampuannya. Serta memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungan dan kenyataan.
d. Dengan memberikan stimulus yang sama maka dapat menyeimbangkan pengalaman dan persepsi siswa terhadap isi pelajaran.

e. Media pembelajaran dapat memberikan pengalaman bersama kepada siswa tentang kejadian disekitarnya, serta interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

Menurut (Ramli, 2012), Secara rinci manfaat penggunaan media pembelajaran adalah:

a. Memberikan umpan balik untuk memperbaiki pembelajaran yang telah dilaksanakan atau direncanakan.
b. Materi pembelajaran ini ditujukan untuk pelajar yang lebih fungsional, yang akan merasakan manfaat.
c. Memberikan siswa pengalaman langsung dan memperkaya terkait dengan apa yang telah diajarkan kepada mereka.
d. Membiasakan murid-muridmu untuk lebih percaya diri di dalam kelas agar timbul rasa hormat dan kagum diantara mereka.
e. Emosi pelajar dirasakan jauh di dalam pikiran melalui perjumpaan dengan konsep yang diajarkan oleh pelajar dan konsep yang diterima di luar sekolah.
f. Secara tidak langsung siswa menjadi terbiasa melakukan studi banding terhadap materi yang diberikan oleh gurunya dengan materi yang diterimanya dari media pembelajaran ekstrakurikuler.

2.4 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Fungsi model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi perancang pengajaran dan para guru dalam melaksanakan pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran sangat dipengaruhi oleh sifat dari materi yang

akan diajarkan, tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran tersebut, serta tingkat kemampuan peserta didik. Pemilihan model pembelajaran yang tepat pada media *game* edukasi yaitu model *Problem Based Learning*. Menurut (Erviana et al., 2022) bahwa model *Problem Based Learning* merupakan pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaranini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks.

Problem Based Learning (PBL) ialah pendekatan yang efisien buat mengarahkan proses-proses berpendapat tingkatan tinggi dengan suasana mengarah pada permasalahan, tercantum didalamnya belajar bagaimana belajar. *Problem Based Learning* (PBL) ialah sesuatu strategi ataupun pendekatan yang didesain buat menolong cara belajar serupa dengan langkah- langkah yang ada pada pola penyelesaian permasalahan ialah mulai dari analisa, konsep, pemecahan, serta penilaian yang menyatu pada tiap tahapan.

Menurut (Erviana et al., 2022) *Problem Based Learning* memiliki enam karakteristik. Pertama, pembelajaran berpusat pada peserta didik. Kedua, pembelajaran dilakukan secara berkelompok dibawah arahan guru. Ketiga, guru sebagai fasilitator atau pemberi arahan. Keempat, masalah otentik merupakan hal pokok dalam pembelajaran. Kelima, masalah tersebut berfungsi sebagai alat untuk mengembangkan pengetahuan siswa dan mengasah keterampilan memecahkan masalah. Keenam, informasi yang diperoleh siswa akan dibimbing untuk

menganalisa masalah-masalah disekitarnya dan berusaha mencari pemecahan masalah tersebut.

Langkah-langkah penerapan model *Problem Based Learning* menurut (Darwati & Purana, 2021) yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Langkah-Langkah Penerapan Model *Problem Based Learning*

Tahap	Keterangan
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau langkah yang dibutuhkan.
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik untuk berbagi karya/tugas dan merencanakan karya yang sesuai dengan hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan

2.5 Game

Game artinya permainan dalam Kamus Bahasa Indonesia. Menurut (Galih Pradana & Nita, 2019), *game* adalah aktivitas apa pun , baik terstruktur maupun semi terstruktur, yang dimaksudkan untuk hiburan dan terkadang pendidikan. *Game* merupakan media hiburan yang dimainkan oleh berbagai kalangan untuk menghilangkan rasa bosan dan dapat menghadirkan kegembiraan bagi masyarakat. Bermain *game* secara umum memiliki beberapa manfaat seperti, memecahkan masalah latihan, mengembangkan otak, kecepatan latihan, meningkatkan konsentrasi, dll. Ada berbagai jenis permainan , termasuk aksi, strategi, permainan peran, olahraga, simulasi kendaraan, simulasi konstruksi dan

manajemen, petualangan, bentuk kehidupan buatan, permainan *puzzle,* dan banyak lagi (Safitri et al., 2020).

Game adalah program yang dirancang untuk memenuhi salah satu kebutuhan manusia, kebutuhan manusia akan hiburan. Hiburan dianggap penting bagi. Pasalnya hiburan dapat menyegarkan pikiran setelah disibukkan dengan berbagai aktivitas yang menyita energi dan otak. Permainan untuk anak diduga dapat merangsang berpikir dan mengasah intelektualitas. Karena *game* biasanya menghadirkan berbagai masalah yang harus diselesaikan oleh pemainnya (Purnomo, 2020).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *game* merupakan alternatif lain dalam pembelajaran dan dapat digunakan tidak hanya sebagai media permainan tetapi juga sebagai media pembelajaran.

2.5.1 Klasifikasi Game

Klasifikasi *game* dimaksudkan untuk membantu jenis permainan kelompok. Beberapa klasifikasi dari *game* adalah:

1. *Game as Game, Game* yang dimaksud adalah permainan untuk hiburan.
2. *Game as* media. Tujuan utama dari *game* sebagai media adalah untuk menyampaikan pesan tertentu yaitu pesan dari pembuat *game*.
3. *Game Beyond Game* disebut juga gamifikasi. Gamifikasi adalah penerapan konsep dan ide desain *game* ke area selain *game.*

Selain klasifikasi *game,* terdapat juga jenis *platform* yang digunakan dalam pengembangan *game* atau aplikasi yaitu :

a. *Arcade games* yang sering disebut dengan “Ding-Dong” di Indonesia biasanya dipasang di area/lokasi khusus, dengan kotak atau mesin yang dirancang khusus untuk jenis video *game* tertentu, dan bahkan memiliki fitur.
b. *PC Games,* yaitu video game yang dimainkan menggunakan *Personal Computers.*
c. *Game* genggam, yaitu *game* yang dapat dimainkan di konsol video *game* khusus yang dapat dibawa ke mana saja.
d. *Mobile games,* yaitu permainan yang dapat dimainkan melalui telepon seluler.

2.5.2 Elemen-Elemen *Game*

Elemen-elemen ini kemudian digunakan dalam pemodelan untuk pembuatan dan pengembangan game yaitu :

1. Format, mendefinisikan struktur permainan. Permainan ini terdiri dari beberapa level dan setiap level memiliki fitur tersendiri.
2. Peraturan, suatu permainan harus mempunyai kesepakatan atau peraturan yang tidak dapat diubah atau dipengaruhi oleh para pemainnya. Oleh karena itu, dalam memainkan permainan tersebut, pemain harus mengikuti aturan yang berlaku dan bermain sesuai dengan itu.
3. Kebijakan, pedoman, atau kebijaksanaan dapat diartikan sebagai peraturan yang diubah atau dipengaruhi oleh pemain. Elemen ini memungkinkan pemain untuk menerapkan dan mengembangkan strategi permainan sesuai dengan kemampuannya.
4. Skenario adalah alur cerita yang dijadikan kerangka atau acuan dalam memainkan permainan.

5. Event adalah event yang menghadirkan tantangan sekaligus meningkatkan keseruan permainan.
6. *Roles*, deskripsi fitur dan aktivitas yang dapat dibagikan antar pemain saat bermain. Menggunakan dua pemain atau lebih dalam *roles* yang sama memiliki kelebihan tersendiri karena bisa saling belajar dari keberhasilan dan kegagalan satu sama lain.
7. Keputusan, Keputusan adalah keputusan yang harus diambil oleh pemain saat memainkan permainan. Salah mengambil keputusan terkait kejadian alam saat bermain game bisa menjadi pelajaran penting bagi pemain agar tidak mengulangi kesalahan di kemudian hari.
8. Level, *game* memerlukan tingkat kesulitan agar lebih menarik, menantang, dan dapat diakses oleh komunitas yang lebih luas.
9. Model *scoring* adalah alat untuk menghitung, mencatat, dan menampilkan hasil permainan yang dimainkan.
10. Model penilaian adalah alat yang sangat penting untuk membuat permainan lebih menarik. Elemen ini sangat penting untuk menjaga motivasi dan fokus pemain saat bermain.
11. Simbol, bentuk visual yang melambangkan suatu unsur, kegiatan, atau keputusan. Memilih simbol dengan benar akan membantu pemain.

2.6 *Game* Edukasi

2.6.1 Pengertian *Game* Edukasi

Game edukasi adalah permainan yang dirancang dan dikembangkan secara khusus untuk digunakan sebagai media untuk mengajar melalui materi berupa suara, teks, gambar, video, dan animasi, dimana materi utama bersifat khusus.

Mencakup topik dan bertujuan untuk memperluas konsep. *Game* edukasi juga permainan yang dirancang untuk tujuan pendidikan, atau game hiburan yang memiliki nilai edukasional. *Game* edukasi bertujuan untuk membantu peserta didik memahami konsep, mempelajari pengetahuan, dan mengembangkan keterampilan memecahkan masalah.

Game edukasi merupakan media pembelajaran dalam bentuk permainan yang dapat merangsang kemampuan berpikir, meningkatkan konsentrasi, dan memecahkan masalah. *Game* edukasi telah memainkan peran penting dalam metodologi pendidikan modern. *Game* edukasi dapat mengajarkan anak-anak berbagai keterampilan, namun permainan tersebut harus cukup menarik untuk mendorong partisipasi yang cukup sehingga anak-anak ingin belajar. Dengan cara ini, pembelajaran menyenangkan dapat mendorong anak-anak untuk menikmati pembelajaran (Alwan et al., 2020).

Dari penejelasan diatas mengenai *game* edukasi dapat disimpulkan bahwa, *game* edukasi memberikan banyak manfaat bagi pemainnya, antara lain fitur yang meningkatkan kemampuan berpikir pemain dan meningkatkan motivasi pemain. *Game* edukasi melibatkan pembelajaran, sehingga bisa mendapatkan banyak pengetahuan dengan *game* edukasi.

2.6.2 Kriteria *Game* Edukasi

Menurut Hurd dan Jenuings dalam (Mayasari et al., 2020), seorang desainer yang baik harus memenuhi standar dari *game* edukasi itu sendiri. Berikut ini beberapa kriteria *game* edukasi :

1. Nilai Keseluruhan *(Overall Value)*, nilai keseluruhan suatu permainan tergantung pada desain dan panjangnya. Aplikasi ini dibuat dengan desain

yang menarik dan interaktif. Untuk menentukan durasinya, aplikasi ini menggunakan fungsi timer.

2. Kemudahan Penggunaan *(Usable),* kegunaan dan aksesibilitas merupakan isu penting bagi pengembang game. Aplikasi ini telah merancang sistem dengan antarmuka yang ramah pengguna sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses aplikasi.
3. Keakuratan *(Accuracy),* didefinisikan sebagai bagaimana keberhasilan model/penjelasan permainan dapat diterjemahkan ke dalam eksperimen atau desain. Perancangan aplikasi ini harus mendukung model permainan tahap perencanaan.
4. Kesesuaian *(Appropriateness),* dapat diartikan seberapa sesuai konten dan desain game dengan kebutuhan pengguna. Aplikasi ini menyediakan menu dan fungsionalitas yang dibutuhkan pengguna untuk memahami cara menggunakan aplikasi.
5. Relevansi *(Relevance),* berarti konten *game* dapat diterapkan pada *audiens* target yang ditentukan. Agar relevan bagi pengguna, suatu sistem harus mendukung pengguna dalam mencapai tujuan pembelajaran mereka.
6. Tujuan *(Objectives),* objektivitas menentukan tujuan pengguna dan kriteria keberhasilan atau kegagalan. Dalam aplikasi ini, objektivitas merupakan upaya untuk memverifikasi hasil permainan.
7. Umpan Balik *(Feedback),* umpan balik perlu diberikan untuk membantu pengguna memahami apakah permainannya (kinerja) cocok untuk objek permainan. Aplikasi ini menampilkan animasi dan efek suara yang menandakan berhasil atau tidaknya permainan.

2.7 Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan untuk mengembangkan keterampilan abad 21. Pembelajaran pada abad 21 merupakan pembelajaran yang mempersiapkan generasi agar mampu mengembangkan keterampilan dan kemampuannya dalam menguasai teknologi informasi dan komunikasi sehingga mampu menghadapi tantangan globalisasi di masa mendatang. Kerangka pembelajaran abad 21 menyebutkan bahwa kebutuhan keterampilan pembelajaran di era globalisasi ini berorientasi pada masa depan yang semakin menantang dan dapat berhasil dengan kriteria 4C: *critical thinking and problem-solving*, *communication*, *collaborative*, dan *creativity* (Zurweni & Sanova, 2023). Setiap orang perlu keterampilan berpikir kritis untuk memecahkan masalah dalam situasi sulit. Berpikir kritis melibatkan menganalisis dan mengevaluasi situasi kehidupan untuk membuat keputusan penting. Ini melibatkan kebiasaan seperti keingintahuan, kerendahan hati, skeptisisme, logika, kreativitas, dan empati (Rahardhian, 2022).

Keterampilan berpikir kritis merupakan upaya menerapkan aktivitas berpikir rasional dan tingkat tinggi, meliputi aktivitas analisis, sintesis, identifikasi masalah, pemecahan, penalaran, dan evaluasi. Untuk mampu memecahkan masalah, membuktikan fenomena alam, dan bersaing di masa depan maka kemampuan berpikir kritis harus dikembangkan dalam pembelajaran (Hamdani et al., 2019). Berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk mempertanyakan asumsi, mengumpulkan dan menilai bukti, serta mengidentifikasi logika atau argumen yang mendasari suatu pernyataan atau pendapat. Dalam berpikir kritis, penting untuk:

a. Memahami Konteks: Mengerti latar belakang informasi atau situasi sebelum membuat penilaian.
b. Menilai Bukti: Menyaring informasi dan mengevaluasi kebenaran, validitas, dan relevansi dari bukti yang ada.
c. Mempertanyakan Asumsi: Tidak menganggap sesuatu begitu saja sebagai kebenaran tanpa mempertimbangkan alasannya.
d. Mengembangkan Argumen: Mampu merumuskan argumen yang kuat berdasarkan fakta dan logika yang konsisten.
e. Berpikir Terbuka: Siap menerima sudut pandang baru dan berubah pendapat jika ada bukti yang kuat.

Berpikir kritis tidak hanya penting dalam pengambilan keputusan pribadi tetapi juga dalam konteks profesional, akademis, dan sosial. Untuk menjadi lebih efektif dalam menyelesaikan masalah, menyusun argumen yang kuat, dan membuat keputusan yang informasinya didukung secara kuat.

Menurut Ennis dalam (Wasahua, 2021) Ada enam unsur dasar berpikir kritis yaitu: *Focus* (fokus), *Reason* (argumentasi atau alasan), *Inference* (penyimpulan), *Situation* (menghubungkan masalah dengan situasi sehari-hari), *Clarity* (kejelasan), dan *Overview* (mengecek kembali hasil). Keenam elemen dasar berpikir kritis ini dapat dirangkum dalam satu kata yang dikenal dengan FRISCO dan dapat digambarkan sebagai:

1. Focus (fokus) adalah memusatkan perhatian pada informasi yang menggambarkan suatu isu, pertanyan, atau masalah.
2. *Reason* (argumentasi atau pembenaran) adalah alasan atau pertimbangan yang mendasari suatu kesimpulan. Saat menggunakan alasan dan

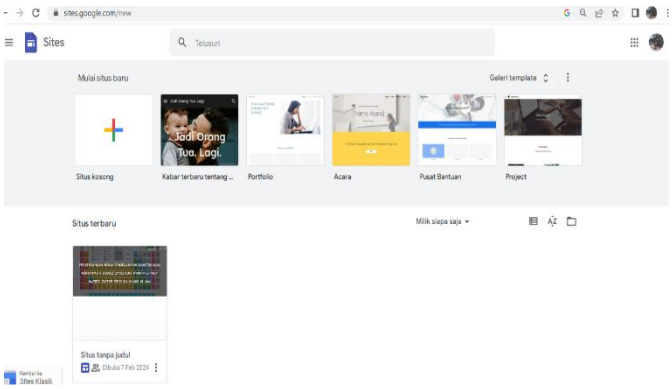
argumentasi, siswa harus menggunakan bukti untuk mendukung penarikan suatu kesimpulan.

3. *Inference* (penyimpulan) adalah saat menarik kesimpulan, harus memutuskan apakah alasan dan pertimbangan yang disampaikan dapat diterima. Dua jenis penalaran digunakan untuk menarik kesimpulan: penalaran proses (langkah) dan penalaran produk (*product*)..
4. *Situation* (menghubungkan masalah dengan situasi sehari-hari) yaitu ketikaberpikir terfokus pada pengambilan keputusan, maka hal-hal yang berkaitan dengan masalah tersebut, terutama yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, menjadi bermakna dan memudahkan seseorang dalam mengambil keputusan.
5. *Clarity* (Kejelasan) yaitu kejelasan menjelaskan hasil suatu kesimpulan. Jelaskan maksudnya, apa yang ditanyakan, bagaimana caranya, dan apakah bisa menggunakan cara lain?.
6. *Overview* (mengecek kembali hasil) yaitu review atas apa yang telah dicapai. Langkah ini meminta siswa untuk memeriksa kembali apakah penemuan, keputusan, pertimbangan, penjelasan, dan kesimpulan yang diambilnya sudah benar atau masih ada kesalahan.

2.8 *Google Sites* dan *Wordwall*

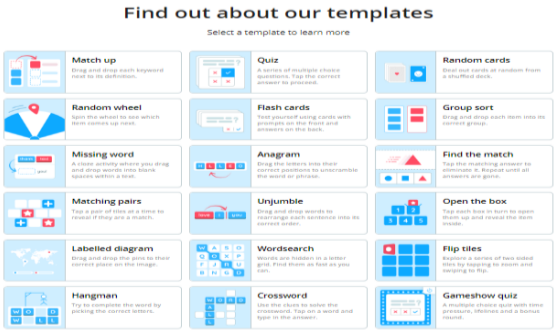
Pada zaman sekarang ini, teknologi membantu perkembangan sistem pendidikan dengan pembelajaran yang efektif, pemahaman materi siswa, dan perubahan dalam pembelajaran online dan offline. Terdapat berbagai jenis aplikasi, dan *website* seperti media pembelajaran berupa *google sites* dan *website wordwall* yang tersedia dan mudah diakses untuk melaksanakan pembelajaran.

Google sites merupakan salah satu platform pembelajaran *online* yang disediakan oleh *google* yang dapat digunakan oleh para guru sebagai media pembelajaran. *Website google* sendiri merupakan layanan *website profesional* atau pribadi yang dapat dengan mudah dibuat dan digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah. Penggunaan *website google* sebagai media pembelajaran memungkinkan guru untuk meningkatkan minat belajar siswa (Andira & Puspasari, 2023). Berikut merupakan tampilan dari *website google sites* :



Gambar 2. 1 Tampilan Menu *Google Sites*

Wordwall adalah platform digital berbasis *web* untuk membuat game edukasi. *Wordwall* adalah media yang sama dengan kursus online, hanya saja berbasis permainan dan kontes (Rocmada, 2022). Setelah terhubung ke internet, baru dapat dengan mudah mengakses kedua aplikasi tersebut. Terdapat permainan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Permainan dinding kata merupakan media pembelajaran yang tersedia di *website* dan digunakan untuk menilai proses pembelajaran. Media pembelajaran *wordwall* dapat akses melalui link https: //wordwall.net/ dimana juga dapat mendownload berbagai template secara gratis. *Wordwall* media memiliki templat dengan fitur unik seperti formulir pengelompokan, esai, pencocokan, kuis, dan banyak lagi (Nabilah & Warmi, 2023). Berikut merupakan tampilan dari *wordwall* :



Gambar 2. 2 Tampilan *Template* Menu *Website Wordwall*

Penggunaan media pembelajaran dari *google sites* dapat dipadukan dengan *wordwall* untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif (Andira & Puspasari, 2023). Menurut (Nissa & Renoningtyas, 2021), bahwa *wordwall* adalah aplikasi pembelajaran dan penilaian yang menyediakan contoh dari guru dan memungkinkan pengguna membuat game kuis. Berikut langkah-langkah yang dapat digunakan untuk menggunakan aplikasi *wordwall* :

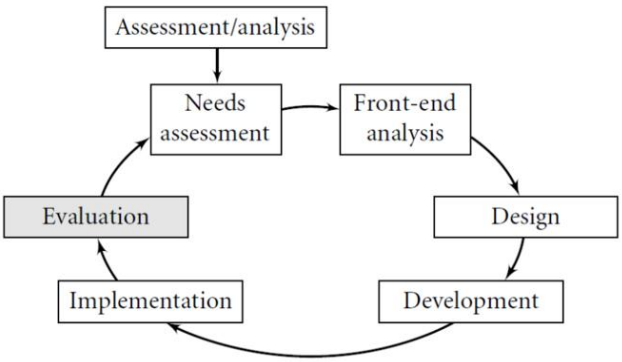
a. Untuk menggunakan aplikasi ini sebagai media pembelajaran mata pelajaran tentunya harus membuat akun terlebih dahulu atau mendaftar di https;/ /wordwall..net. Kemudian lengkapi data yang tertera disana.
b. Pilih buat aktivitas dan pilih salah satu dari templat yang tersedia.
c. Tulis judul dan deskripsi permainan.
d. Tulis konten yang diinginkan dan pilih jenis permainan yang diinginkan.
e. Setelah selesai dibuat, pilih selesai sebagai langkah terakhir.

Menurut (Sahanata et al., 2022), bahwa Kelebihan aplikasi *wordwall* adalah membuat pembelajaran lebih bermakna dan memudahkan pemahaman bagi siswa SD, SMP, dan SMA. Instruksi tugas tersedia di aplikasi, siswa dapat mengaksesnya melalui ponsel. Kekurangannya adalah mudah tertipu, tidak bisa mengubah font, butuh waktu membuat media dan evaluasi, serta memerlukan koneksi internet yang baik. Media pembelajaran menggunakan *google sites*

memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah situs *web* yang terpadu, mudah diakses dan digunakan, serta tidak memerlukan aplikasi lain. *Google sites* juga dapat menyediakan dan mengumpulkan berbagai materi pelajaran. Namun, kelemahannya adalah membutuhkan koneksi internet untuk mengakses *link website* (Salsabila & Aslam, 2023).

2.9 Model Pengembangan

Pengembangan media *game* edukasi berbantuan *google sites* dan *wordwall* berorientasi kemampuan berpikir kritis ini menggunakan jenis penelitian pengembangan *(Research and Development).* Model pengembangan yang saya gunakan yaitu model pengembangan Lee & Owens. Alasan pemilihan model pengembangan Lee & Ownes, antara lain: model pengembangan Lee dan Owens secara spesifik digunakan pada pengembangan multimedia pembelajaran, model ini mengandung kerangka dasar yang umum dan mudah untuk diimplementasikan, model pengembangan ini telah banyak digunakan diberbagai pengembangan termasuk juga pada pengembangan media pembelajaran serta terbukti menghasilkan produk yang baik.Ada lima tahap prosedur penelitian pengembangan dalam model Lee & Owens yaitu analisis *(analysis),* desain *(design),* pengembangan *(development),* implementasi *(implementation)* dan evaluasi *(evaluation),* (Lee & Owens, 2004). Adapun tahapannya sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Tahapan Desain Model Pengembangan Lee & Owens (2004)

Selanjutnya kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan model Lee & Owens antara lain:

1. Analisis *(Analysis)*

Pada tahap ini terdapat dua bagian yaitu melakukan analisis awal dan akhir. Tahap yang dilakukan yaitu bertujuan untuk mendapatkan informasi lengkap tentang produk yang dikembangkan. Tahap ini berisi tentang analisis siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa, analisis materi untuk mengkaji kurikulum yang digunakan pada produk dan harus sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran, analisis teknologi untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi di sekolah, analisis situasi, analisis objek, analisis media, analisis data yang ada kemudian analisis keuntungan yang diperoleh. Oleh karena itu hasil dari produk yang dihasilkan berupa yang pertama berupa karakteristik, yang kedua identifikasi kesenjangan, serta yang ketiga yaitu analisis tugas secara rinci yang berdasarkan dengan kebutuhan.

2. Desain *(Design)*

Pada tahap desain ini diawali dengan perancangan materi pembelajaran. Kegiatan pada tahap ini dilakukan secara sistematis dari mulai penetapan tujuan

pembelajaran, perancangan skenario dalam kegiatan pembelajaran, perancangan perangkat pembelajaran, perancangan materi serta evaluasi dari hasil pembelajaran. Rancangan model ini masih konseptual yang kemudian akan mendasari proses pengembangan selanjutnya. Dan juga dalam tahap desain ini perlu disiapkan alternatif desain dalam tampilan medianya, materi yang dibutuhkan seperti teks, gambar, animasi dan sebagainya.

3. Pengembangan *(Development)*

Pada tahap pengembangan *(development)* yaitu proses pembentukan desain menjadi produk yang nyata. Pada tahap ini, masing-masing personil bekerja sesuai dengan pembagian tugasnya. Selanjutnya hasil kerja dari setiap personil disatukan pada tahap pengembangan ini. Produk dari media *game* edukasi ini bisa berbentuk dalam format apa saja tetapi tetap mengacu pada beberapa prinsip. Adapun prinsipnya yaitu :

(1) Melaksanakan kerangka kerja yang berhubungan dengan persiapan pengembangan.
(2) Mengembangkan elemen-elemen media sesuai kerangka desain.
(3) Melakukan pengecekan dan revisi produk.

4. Implementasi *(Implementation)*

Pada tahap implementasi ini yaitu langkah untuk menerapkan sistem pembelajaran yang peneliti buat. Maksudnya dalam tahap ini semuanya diinstal atau diset sesuai dengan peran ataupun kegunaannya supaya bisa di implemetasikan. Seperti dalam pembuatan media *web* harus sudah dapat digunakan tanpa harus mendownload aplikasi. Jika membutuhkan penataan

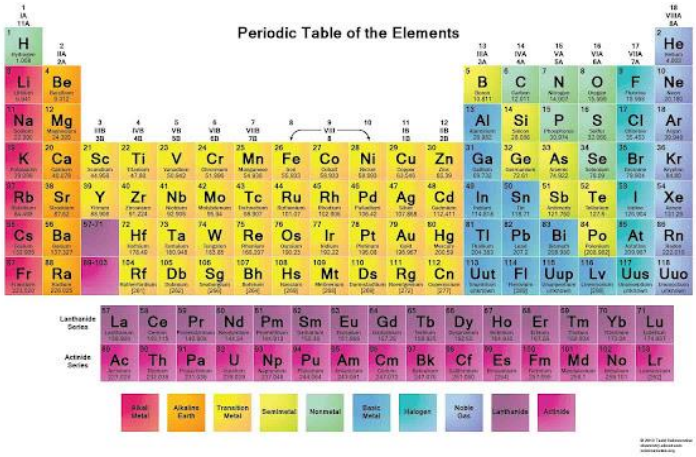
lingkungan maka harus ditata atau disetting kemudian baru di implemantasikan sesuai desain/scenario awal.

5. Evaluasi *(Evaluation)*

Pada tahap evaluasi ini dilakukan dengan dua cara yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk menilai produk agar sesuai dengan rancangan awal yang telah dibuat. Spesifikasinya evaluasi formatif dilakukan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan produk yang dikembangkan selama pengerjaan. Artinya setiap tahap pengembangan dilakukan kegiatan evaluasi. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan di akhir program yang bertujuan untuk melihat pengaruh dari produk yang dikembangkan.

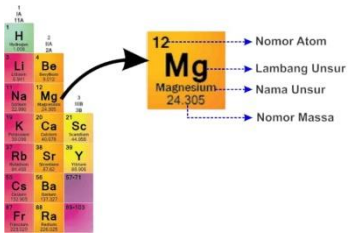
2.10 Materi Sistem Periodik Unsur

Sistem periodik unsur modern memudahkan siswa mempelajari elemen dan sintesis materi. Ini alat penting bagi ahli kimia dan penggemar kimia. Sistem ini terdiri dari tabel unsur yang disusun berdasarkan nomor atom dan sifat serupa, dengan baris disebut periode dan kolom disebut golongan. Gambar berikut ini adalah contoh tabel periodik unsur modern.



Gambar 2. 4 Tabel Periodik Unsur

Dalam tabel periodik unsur, setiap *cell* (kotaknya) terdapat lambang unsur, nomor atom dan nomor massa. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 2. 5 Contoh Lambang Unsur, Nomor Atom dan Nomor Massa Suatu Unsur

Berdasarkan gambar di atas Mg adalah lambang unsur Magnesium, memiliki nomor atom 12 dan nomor massa 24.305.

1. Golongan

Golongan adalah susunan vertikal unsur-unsur kimia dalam tabel periodik unsur. Menentukan kelompok berdasarkan kesamaan sifat elemen. Unsur-unsur dalam satu golongan mempunyai sifat yang serupa.

2. Periode

Periode adalah susunan unsur kimia dalam tabel periodik unsur mendatar (horizontal). Penentuan periode didasarkan pada persamaan jumlah kulit elektron unsur-unsur tersebut. Unsur-unsur dalam periode mempunyai jumlah kulit elektron yang sama.

3. Unsur Golongan Utama

Unsur-unsur utama adalah unsur-unsur yang termasuk dalam golongan A pada tabel periodik unsur. Setiap kelompok unsur utama mempunyai nama khusus yaitu golongan IA disebut golongan Alkali (kecuali Hidrogen), golongan IIA disebut golongan Alkali Tanah, Golongan IIIA disebut golongan Boron-luminium, golongan IVA disebut golongan Karbon-Silikon, golongan VA disebut golongan Nitrogen-Fosforus, golongan VIA disebut golongan Kalkogen (oksigen-Belerang), golongan VIIA disebut golongan Halogen, golongan VIIIA disebut golongan Gas Mulia.

4. Unsur Golongan Transisi

Golongan transisi atau unsur golongan tambahan adalah unsur-unsur yang terletak pada golongan B pada tabel periodik unsur. Unsur golongan transisi dibagi menjadi dua golongan yaitu :

1. Golongan Transisi (golongan B), yaitu unsur-unsur yang terletak pada golongan IIIB (Sc dan Y), IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, IB dan IIB.
2. Golongan Transisi Dalam, yang terbagi lagi menjadi 2, yaitu:
   a. Deret Lantanida (unsur dalam deret ini mempunyai kemiripan sifat dengan unsur $_{57}$La).
   b. Deret Aktinida (unsur dalam deret ini memiliki kemiripan sifat dengan unsur $_{89}$Ac).

Terdapat 14 unsur pada periode 6 golongan IIIB yang sangat mirip sifatnya, yaitu unsur lantanida. Demikian pula untuk periode 7, unsur aktinida. Unsur-unsur ini ditempatkan secara terpisah di akhir tabel periodik untuk menghindari tabel yang terlalu panjang.

5. Hubungan Sistem Konfigurasi Elektron dengan Letak Unsur dalam Tabel Periodik Unsur

Untuk mengetahui hubungan antara konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam SPU, berdasarkan konfigurasi elektron unsur-unsur tersebut dapat ditarik hubungan antara konfigurasi elektron dengan letak unsur (nomor golongan dan periode) dalam tabel periodik sebagai berikut:

1. Jumlah elektron valensi : nomor golongan
2. Jumlah kulit elektron : nomor periode

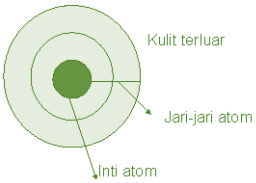
Pengecualian untuk unsur helium, elektron valensinya 2 tetapi terletak pada golongan gas mulia (VIIIA).

6. Sifat-Sifat Keperiodikan Unsur

Atom terdiri dari inti (proton dan neutron) yang dikelilingi oleh elektron. Keadaan dan sifat unsur ditentukan oleh atom-atom penyusunnya. Elektron valensi dan konfigurasi elektron mempengaruhi sifat unsur. Sifat-sifat yang tercantum dalam tabel periodik unsur adalah:

1. Jari-Jari Atom

Jari-jari atom merupakan jarak dari pusat atom (inti atom) sampai kulit elektron terluar yang ditempati elektron dan menunjukkan ukuran suatu atom. Berikut adalah contoh jari-jari atom :



Gambar 2. 6 Jari-Jari Atom

Panjang dan pendeknya jari-jari atom ditentukan oleh dua faktor:

- Jumlah kulit elektron

Semakin banyak kulit yang dimiliki suatu atom, semakin besar jari-jari atomnya.

- Muatan Nuklir

Jumlah cangkang atom akan bertambah seiring bertambahnya golongan dan panjang jari-jari atom mempengaruhi daya tarik inti terhadap elektron.

- Pada periode kanan, jumlah kulit elektron tetap, tapi nomor atom dan jumlah elektron pada kulit bertambah, menguatkan daya tarik inti.

”Dalam satu Golongan, dari atas ke bawah, jari jari atom semakin bertambah. Dalam satu periode dari kiri ke kanan jari jari atom semakin berkurang”.

2. Energi Ionisasi

Energi ionisasi adalah energi minimum yang diperlukan atom dalam gas untuk melepaskan elektron terluarnya dan membentuk ion positif. Semakin mudah dilepaskan, semakin rendah energi ionisasinya. Hubungan dengan nomor atom dan jari-jari atom juga berpengaruh. Golongan I, II dan III cenderung melepaskan elektron, sedangkan golongan V, VI dan VII menerima elektron. ”Dalam satu Golongan, dari atas ke bawah, energi ionisasi semakin kecil Dalam satu periode dari kiri ke kanan energi ionisasi semakin besar.”

3. Afinitas Elektron

Afinitas elektron adalah energi yang dilepaskan saat atom menarik elektron. Ini digunakan untuk mengukur kemampuan atom menangkap elektron. Energi yang lebih tinggi menunjukkan atom yang menarik elektron dan menjadi ion negatif. Dalam satu golongan, muatan positif inti dan jari-jari atom bertambah, melemahkan daya tarik inti terhadap elektron. Dalam satu periode, muatan inti bertambah positif, melemahkan daya tarik inti. Afinitas elektron semakin kecil dari atas ke bawah dalam golongan dan semakin besar dari kiri ke kanan dalam periode.

4. Kelektronegatifan

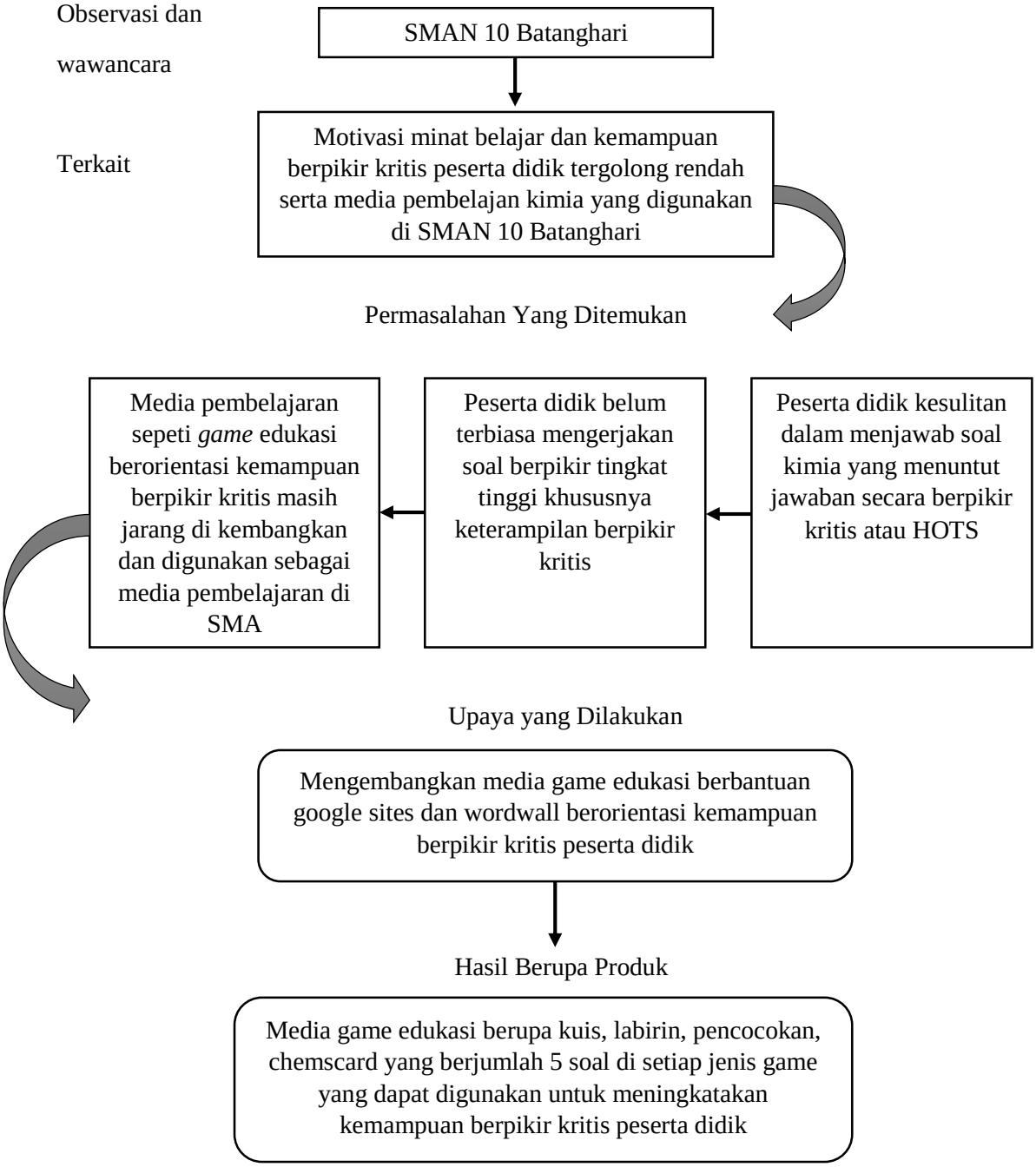
Keelektronegatifan adalah kemampuan atom untuk menarik elektron ikatan. Nilainya relatif dan semakin tinggi, semakin kuat gaya tarik elektron atom tersebut. Jika atom mudah melepaskan elektron, keelektronegatifannya rendah. Dalam satu golongan, keelektronegatifan semakin kecil dari atas ke bawah. Dalam satu periode, keelektronegatifan semakin besar dari kiri ke kanan.

2.11 Kerangka Berpikir

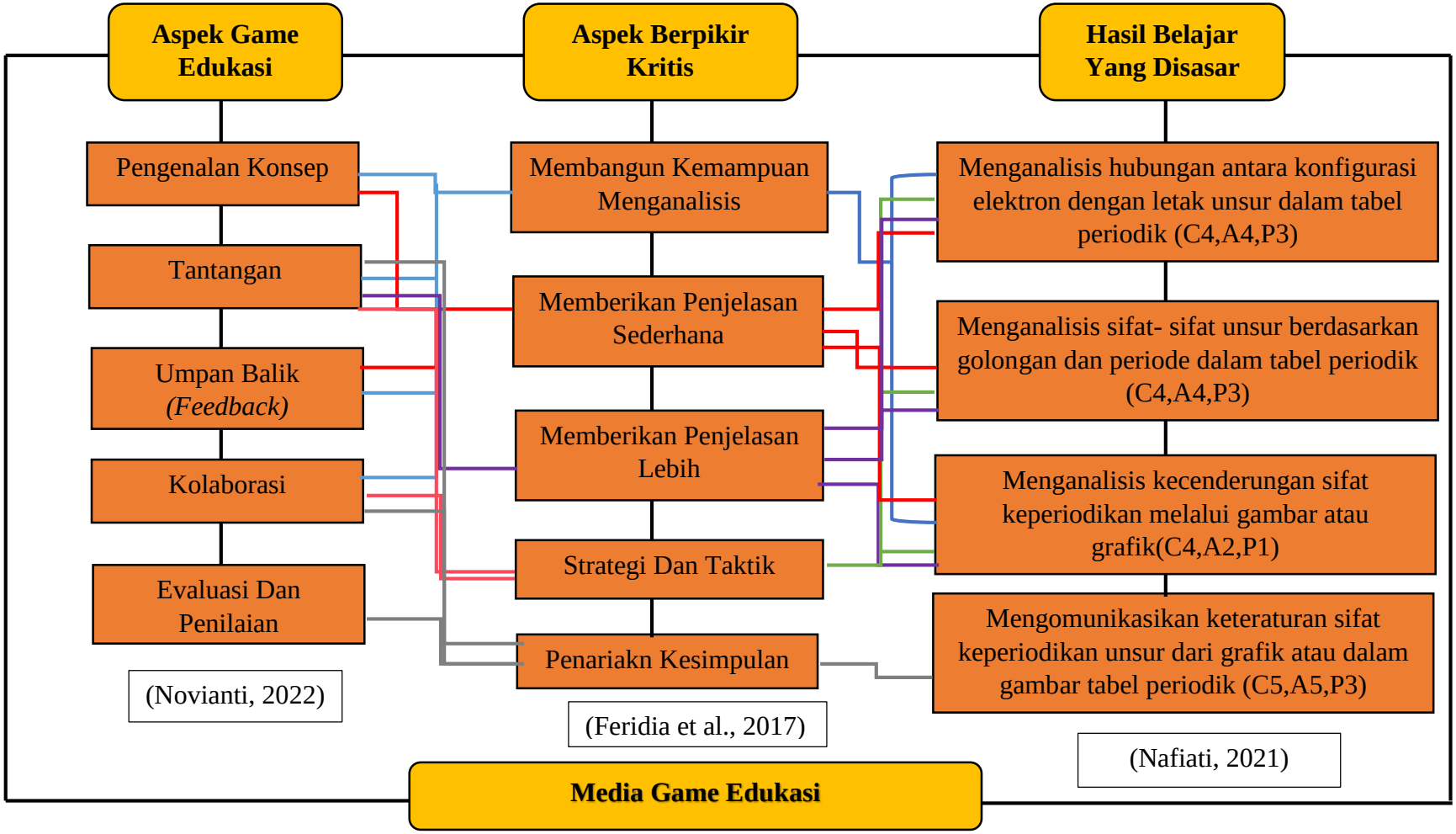
Setelah melaksanakan observasi di SMAN 10 Batanghari melalui wawancara dan angket, dapat diketahui bahwa motivasi, minat belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Motivasi, minat belajar dan kemampuan berpikir kritis diperlukan sebagai dorongan untuk belajar kimia. Peserta didik perlu semangat untuk belajar agar tujuan pembelajaran tercapai.

Keberhasilan dalam proses pembelajaran disebabkan oleh faktor internal dan eksternal, termasuk penggunaan media pembelajaran yang efisien. Saat ini, kekurangan variasi dalam media pembelajaran menyebabkan kurangnya minat

dari peserta didik. Salah satu solusinya adalah penggunaan media yang dapat mendukung motivasi, minat belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan *game* edukasi, yang bisa mencakup teks, soal, gambar, video, dan audio. Penelitian menunjukkan bahwa pengembangan *game* edukasi berbantuan *google sites* dan *wordwall* dapat meningkatkan minat peserta didik. Pembelajaran kimia melibatkan proses ilmiah, produk ilmiah, dan sikap ilmiah untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, bukan hanya pada konsep tetapi juga kemampuan berpikir kritis untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Guru perlu menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dengan menghadirkan strategi efektif. Media pembelajaran yang ada hanya berupa bentuk molekul dan video. Media berupa game edukasi merupakan suatu inovasi yang masih baru dalam penciptaan media pembelajaran berbasis teknologi. Sehingga penulis memanfaatkan perkembangan teknologi dan informasi untuk menjadikan *game* edukasi menggunakan *google sites* dan *wordwall* sebagai inovasi media pembelajaran yang mendukung motivasi dan kemampuan berpikir kritis.



Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 8 Skema Hubungan Antara Aspek *Game* Edukasi, Berpikir Kritis dan Hasil Belajar