

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembelajaran kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) sering kali menghadapi tantangan besar, terutama ketika membahas materi tabel periodik unsur [1]. Materi ini menuntut siswa untuk memahami dan mengingat banyak informasi sekaligus, seperti nama unsur, simbol, nomor atom, massa atom relatif, hingga sifat-sifat kimia yang melekat pada tiap unsur. Kompleksitas informasi tersebut membuat siswa merasa terbebani, apalagi jika harus menghafal tanpa memahami keterkaitannya secara mendalam. Akibatnya, banyak siswa hanya mengandalkan hafalan jangka pendek yang mudah terlupakan, sehingga konsep dasar tabel periodik tidak benar-benar dipahami. Hal ini menjadikan materi tabel periodik unsur sering dipandang sebagai bagian yang paling sulit dalam pembelajaran kimia [2].

Kesulitan memahami tabel periodik unsur semakin diperparah dengan metode pembelajaran yang masih banyak mengandalkan ceramah guru dan penggunaan buku teks. Cara ini memang dapat menyampaikan informasi, tetapi sering kali kurang mampu membangkitkan ketertarikan siswa. Penyampaian materi yang berlangsung satu arah membuat siswa hanya berperan sebagai pendengar pasif, tanpa banyak kesempatan untuk berinteraksi, bereksperimen, atau mengeksplorasi materi secara mandiri. Akibatnya, suasana kelas menjadi monoton, siswa mudah kehilangan fokus, dan motivasi belajar semakin menurun. Kurangnya

inovasi dalam penyajian materi juga membuat siswa merasa bahwa kimia adalah pelajaran yang kaku dan membosankan, padahal sebenarnya ilmu ini dapat dipelajari dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan [3].

Kombinasi antara materi yang sulit dan metode pembelajaran yang membosankan berpengaruh langsung terhadap hasil belajar siswa. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal yang berkaitan dengan tabel periodik, seperti mengelompokkan unsur, menentukan sifat kimia, atau menghubungkan keteraturan periodik antar unsur [4]. Rendahnya pemahaman ini tercermin pada capaian akademik mereka yang kurang optimal dalam mata pelajaran kimia. Selain itu, motivasi belajar yang menurun juga membuat siswa kurang aktif bertanya maupun berdiskusi di kelas, sehingga kesempatan untuk memperdalam pemahaman semakin berkurang. Jika kondisi ini dibiarkan, maka pembelajaran kimia hanya akan sebatas rutinitas yang mengejar nilai, tanpa benar-benar memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa [12].

Melihat kenyataan tersebut, dibutuhkan adanya media pembelajaran alternatif yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa masa kini. Media pembelajaran tidak hanya berfungsi menyampaikan informasi, tetapi juga harus mampu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif, menyenangkan, dan mendorong partisipasi aktif siswa. Dengan perkembangan teknologi digital, peluang untuk menghadirkan media yang inovatif semakin terbuka lebar. Media yang berbasis aplikasi misalnya, dapat membantu siswa belajar secara fleksibel, kapan saja dan di mana saja, tanpa harus bergantung sepenuhnya pada guru atau buku teks. Selain itu, penggunaan media digital juga dapat mengakomodasi

berbagai gaya belajar siswa, baik visual, auditori, maupun kinestetik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan inklusif [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, hadir sebuah gagasan untuk mengembangkan aplikasi edukasi yang mampu mengubah cara siswa belajar kimia menjadi lebih menyenangkan. Aplikasi tersebut diberi nama UnsurKu, yang dirancang khusus untuk membantu siswa memahami tabel periodik unsur melalui pendekatan gamifikasi. Di dalam aplikasi ini, pembelajaran dikemas dalam bentuk kuis, puzzle, level permainan, dan visualisasi tabel periodik yang interaktif. Dengan adanya elemen permainan, siswa tidak hanya terdorong untuk belajar lebih giat, tetapi juga dapat merasakan kepuasan ketika berhasil menyelesaikan tantangan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa sekaligus memperkuat pemahaman konsep kimia secara lebih mendalam. Kehadiran UnsurKu juga diharapkan menjadi contoh media pembelajaran modern yang mampu menjawab tantangan pendidikan di era digital, sekaligus memberikan alternatif yang lebih segar dibandingkan metode konvensional [6].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan materi pada aplikasi game edukasi pembelajaran tabel periodik unsur kimia ditingkat SMA?

2. Fitur-fitur apa saja yang perlu dikembangkan dalam aplikasi game edukasi agar pembelajaran tabel periodik menjadi lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik siswa SMA?
3. Bagaimana proses pengembangan aplikasi game edukasi berbasis Android dengan metode gamifikasi sebagai pembelajaran kimia di SMA?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, batasan masalah penelitian ini akan meliputi:

1. Pengembangan aplikasi hanya difokuskan pada materi tabel periodik unsur kimia, mencakup pengenalan nama unsur, simbol, nomor atom, serta pengelompokannya dalam sistem periodik modern.
2. Aplikasi yang dikembangkan berbasis Android, sehingga tidak mencakup platform lain seperti iOS atau versi berbasis web.
3. Subjek pengguna aplikasi dibatasi pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA), sebagai target utama pembelajaran.
4. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi adalah gamifikasi, yaitu dengan menyisipkan elemen-elemen permainan seperti level, skor, dan reward untuk meningkatkan keterlibatan siswa.

1.4. Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi game edukasi berbasis android yang dapat membantu pengguna, khususnya pelajar, dalam memahami tabel periodik unsur kimia.
2. Merancang dan mengimplementasikan fitur kuis dengan metode gamifikasi, yang mendorong motivasi belajar dan meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses pembelajaran unsur kimia.
3. Mengembangkan fitur puzzle edukatif yang berkaitan dengan penyelesaian kuis, sebagai bentuk penguatan materi sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih variatif dan menantang.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis game edukasi dengan pendekatan gamifikasi. Selain itu, penelitian ini memperluas wawasan peneliti dalam bidang pengembangan aplikasi edukasi, khususnya yang berbasis tabel periodik unsur kimia, serta memperkuat kemampuan dalam menyusun

media interaktif yang adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran modern.

2. Bagi Siswa SMA

Aplikasi ini memberikan cara belajar yang lebih menyenangkan dan tidak membosankan, terutama dalam memahami materi tabel periodik yang sering dianggap sulit. Melalui kuis, level, dan mini games yang dirancang interaktif, siswa dapat menghafal dan mengenali unsur-unsur kimia secara lebih mudah dan berulang tanpa tekanan, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mereka.

3. Bagi Guru SMA

Aplikasi UnsurKu dapat menjadi alternatif media pembelajaran tambahan yang mendukung proses belajar-mengajar di kelas. Guru dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai alat bantu untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap tabel periodik, sekaligus mengurangi ketergantungan pada metode ceramah atau penggunaan buku teks semata. Dengan adanya fitur evaluasi seperti kuis, guru juga dapat lebih mudah mengetahui sejauh mana pemahaman siswa.

4. Bagi Politeknik Harapan Bersama

Hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi nyata institusi dalam pengembangan inovasi digital di bidang pendidikan. Selain mendukung program kerja P3M dalam hal penelitian dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI), aplikasi ini juga mencerminkan peran aktif Politeknik Harapan

Bersama dalam menjawab tantangan pendidikan abad 21 dengan menghasilkan solusi kreatif berbasis teknologi

1.6. Tinjauan Pustaka

Sebagai landasan dalam menyusun penelitian ini, dilakukan peninjauan terhadap beberapa hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan langsung maupun tidak langsung dengan topik pengembangan aplikasi game edukasi berbasis *Android* dan penerapan metode *gamifikasi* dalam pembelajaran kimia.

Dalam jurnal penelitian telah dikaji terkait permasalahan yang muncul pada pembelajaran kimia konvensional, seperti rendahnya motivasi siswa dan kurangnya keterlibatan dalam memahami unsur kimia dasar. Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan game edukasi berbasis petualangan 2D yang mampu mengatasi permasalahan tersebut melalui pendekatan naratif dan interaktif. Dengan menggunakan metode agile, penelitian ini menilai efektivitas penyampaian materi kimia melalui alur cerita dan visual yang menarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game edukasi berbasis petualangan dapat menyampaikan materi secara kreatif melalui visual yang atraktif serta secara signifikan berhasil membangkitkan minat dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran kimia. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena tidak menyajikan tabel periodik secara langsung sebagai bagian dari pembelajaran, serta belum dilengkapi dengan fitur evaluasi seperti kuis adaptif yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan pengguna [7].

Dalam jurnal penelitian telah dikaji terkait permasalahan yang muncul pada pembelajaran sistem periodik unsur, seperti kurangnya kemandirian siswa dan keterbatasan media pembelajaran yang interaktif. Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan media pembelajaran sistem periodik unsur berbasis Android yang mampu mengatasi permasalahan tersebut melalui pendekatan self-directed learning. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, penelitian ini menilai kelayakan aplikasi berdasarkan validasi ahli dan uji coba terbatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android dinyatakan sangat layak digunakan serta secara signifikan dapat mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dengan navigasi yang mudah dan konten yang relevan. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena belum memanfaatkan unsur gamifikasi seperti sistem level, skor, atau pencapaian yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna [8].

Dalam jurnal penelitian telah dikaji terkait permasalahan yang muncul pada pembelajaran sistem periodik unsur kimia, seperti kurangnya media pembelajaran yang interaktif dan pendekatan visual yang memadai untuk membantu pemahaman siswa. Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Android dan desktop yang mampu mengatasi permasalahan tersebut melalui penyajian materi dengan pendekatan visual dan kuis. Dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, penelitian ini menilai kelayakan dan fungsionalitas aplikasi secara teknis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berfungsi dengan baik secara teknis serta dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih baik melalui integrasi fitur kuis dan simulasi.

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena minimnya unsur gamifikasi lanjutan seperti sistem pencapaian, tantangan bertingkat, atau pelacakan progres pengguna yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa [9].

Dalam jurnal penelitian telah dikaji terkait permasalahan yang muncul pada pembelajaran unsur kimia, seperti kurangnya daya tarik siswa terhadap materi dan minimnya media pembelajaran yang imajinatif dan interaktif. Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran kimia berbasis game yang mampu mengatasi permasalahan tersebut melalui pendekatan naratif dan tantangan kuis. Dengan menggunakan Unity 3D, penelitian ini menilai efektivitas penggunaan media visual 3D dan pendekatan cerita dalam meningkatkan minat siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis game dapat memberikan pengalaman belajar yang imajinatif serta secara signifikan meningkatkan daya tarik siswa terhadap materi kimia melalui elemen naratif dan visual 3D yang kuat. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena belum secara spesifik menyajikan tabel periodik sebagai inti pembelajaran, serta belum dilengkapi dengan fitur seperti pelacakan nilai, sistem puzzle, atau pengelompokan unsur yang dapat mendukung pemahaman lebih mendalam [10].

Dalam jurnal penelitian telah dikaji terkait permasalahan yang muncul pada pembelajaran sistem periodik unsur kimia, seperti kurangnya media pembelajaran yang visual dan interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia yang mampu mengatasi permasalahan tersebut melalui penyampaian materi secara

visual dan interaktif. Dengan menggunakan Construct 2, penelitian ini menilai kelayakan media berdasarkan validasi ahli dari aspek desain dan konten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia dinyatakan sangat baik dari aspek desain maupun kelayakan konten serta mampu menyampaikan informasi secara visual dan interaktif dengan pendekatan multimedia yang menarik. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena tidak adanya elemen gamifikasi seperti sistem skor, level, maupun umpan balik langsung kepada pengguna yang dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa [11].

Penelitian-penelitian terdahulu ini memberikan gambaran tentang pendekatan, hasil, serta tantangan yang telah dihadapi dalam pengembangan media pembelajaran digital. Adapun ringkasan dari beberapa penelitian tersebut disajikan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Tabel GAP Penelitian

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
1.	Memperkenalkan Unsur Kimia Dasar Melalui Pengembangan Game Edukasi 2D " <i>Realm Of Shadows: School Of Secrets</i> " –	Penelitian yang menghasilkan sebuah game petualangan 2D yang bertujuan memperkenalkan unsur kimia kepada siswa dengan	Aplikasi UnsurKu tidak hanya mengandalkan cerita, tetapi langsung menyajikan tampilan tabel periodik yang	Perbedaan terletak pada ruang lingkup dan pendekatan materi. Penelitian sebelumnya menekankan pada

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
	Attaqwa dkk. (2024)	pendekatan cerita dan tantangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game ini berhasil meningkatkan minat belajar siswa terhadap kimia karena penyajiannya yang lebih menyenangkan dibandingkan metode konvensional. Namun, fokus utamanya lebih pada pengenalan unsur kimia secara umum, bukan pada pemahaman mendalam terhadap tabel periodik.	lengkap dan interaktif. Selain itu, pengguna bisa mengikuti kuis-kuis yang secara otomatis menyesuaikan dengan kemampuannya dan mendapatkan nilai yang terekam secara langsung.	pengenalan unsur kimia dasar melalui game petualangan 2D, sementara penelitian ini menekankan pada pemahaman mendalam mengenai tabel periodik unsur dengan memanfaatkan konsep gamifikasi yang lebih terstruktur. Dengan demikian, aplikasi UnsurKu hadir sebagai media pembelajaran yang lebih fokus pada aspek

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
				keteraturan dan hubungan antar unsur, bukan sekadar pengenalan nama atau simbol saja.
2.	Media Pembelajaran Sistem Periodik Unsur Berbasis <i>Android</i> dengan Metode <i>Self Directed Learning</i> – Rozi & Romadhoni (2023)	Penelitian yang dilakukan oleh Rozi & Romadhoni (2023) mengembangkan media pembelajaran sistem periodik unsur berbasis <i>Android</i> dengan menggunakan metode <i>self directed learning</i> . Aplikasi ini dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri, tanpa terlalu	Penelitian ini mengembangkan aplikasi UnsurKu, sebuah media pembelajaran berbasis gamifikasi yang lebih menekankan pada interaktivitas dan keterlibatan siswa. Aplikasi ini tidak hanya menyajikan informasi tentang sistem periodik, tetapi juga dilengkapi dengan fitur kuis	Perbedaan terletak pada pendekatan dalam menyajikan materi. Penelitian sebelumnya lebih menekankan aspek <i>self directed learning</i> yang mengutamakan kemandirian siswa melalui penyampaian materi berbasis <i>Android</i> , sementara penelitian ini

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
		bergantung pada penjelasan guru. Materi dalam aplikasi disajikan dalam bentuk informasi dan visualisasi sederhana yang memudahkan siswa memahami konsep dasar sistem periodik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar serta membantu mereka memahami materi lebih fleksibel sesuai kecepatan masing-masing.	interaktif, puzzle, serta level permainan yang memberikan pengalaman belajar lebih menyenangkan. Dengan adanya elemen skor, tantangan, dan penghargaan, UnsurKu bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan kemandirian belajar, tetapi juga menumbuhkan motivasi intrinsik siswa melalui mekanisme belajar sambil bermain.	menambahkan elemen gamifikasi untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menyenangkan, dan kompetitif. Dengan demikian, UnsurKu tidak hanya membantu siswa memahami sistem periodik unsur secara mandiri, tetapi juga berusaha menciptakan suasana belajar yang lebih menarik agar keterlibatan siswa meningkat

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
		Namun, aplikasi ini masih terbatas pada penyampaian materi dan latihan sederhana, tanpa adanya fitur permainan yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.		secara signifikan.
3.	Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Tabel Periodik Unsur Kimia di SMAN 1 Sei Bambang Menggunakan Metode <i>ADDIE</i> – Sitompul dkk. (2024)	Aplikasi dibuat agar siswa bisa belajar lewat simulasi dan kuis secara mandiri, baik di komputer maupun perangkat mobile. Secara teknis, aplikasi ini bekerja dengan baik dan mudah diakses.	UnsurKu melengkapi fitur tersebut dengan sistem pencapaian, progres belajar per level, sehingga siswa bukan hanya mengerjakan soal, tapi juga merasa termotivasi karena adanya reward atau	

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
			peningkatan level yang terlihat secara langsung.	
4.	Aplikasi Pembelajaran Game Edukasi Kimia dengan <i>Unity 3D</i> – Ritha Monica Rengkuan (2020)	Aplikasi dibuat menggunakan <i>Unity 3D</i> untuk menyajikan game edukasi bertema penyelamatan unsur kimia, dengan kombinasi antara cerita dan soal-soal ringan. Penyajian visual yang menarik menjadi salah satu kekuatan dari aplikasi tersendiri.	Berbeda dengan pendekatan petualangan, UnsurKu lebih menekankan pada pemahaman unsur melalui tabel periodik secara langsung, serta menambahkan fitur evaluasi seperti skor kuis, pengelompokan unsur berdasarkan golongan, dan mini games seperti puzzle untuk memperkuat ingatan siswa.	

No	Peneliti	Hasil Penelitian Sebelumnya	Penelitian Saat Ini	Pembeda
5.	Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Multimedia pada Materi Sistem Periodik Unsur – Ibrahim dkk. (2020)	Aplikasi menampilkan materi kimia dalam bentuk multimedia visual yang cukup menarik dan dinyatakan sangat baik dalam penilaian oleh para ahli. Namun, tidak banyak fitur interaktif yang benar-benar mendorong keterlibatan siswa secara aktif.	UnsurKu hadir dengan pendekatan yang lebih interaktif dan menyenangkan. Siswa tidak hanya melihat materi, tetapi juga bermain sambil belajar melalui mini games, menyelesaikan kuis berjenjang, dan melihat progres belajar secara bertahap melalui sistem level dan skor yang dicatat otomatis.	

Melihat dari hasil penelitian-penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan game edukasi dan pendekatan *gamifikasi* dalam pembelajaran kimia telah memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan minat dan keterlibatan

siswa dalam memahami materi. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif mampu menarik perhatian siswa, terutama jika disajikan dalam bentuk visual dan disertai tantangan sederhana seperti kuis. Namun demikian, sebagian besar aplikasi yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan dalam penerapan gamifikasi secara menyeluruh, seperti absennya sistem level, penghargaan, atau pelacakan progres belajar. Selain itu, masih sedikit penelitian yang secara khusus menargetkan materi tabel periodik unsur kimia secara lengkap dan mendalam sebagai fokus utama, sehingga hal ini menjadi celah yang dapat diisi oleh aplikasi UnsurKu melalui fitur-fitur yang lebih lengkap dan terstruktur.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mendorong pengembangan sebuah aplikasi game edukasi tabel periodik unsur kimia berbasis *android* dengan metode *gamifikasi* yang dirancang secara khusus untuk memudahkan siswa SMA dalam memahami dan menghafal unsur-unsur kimia melalui pendekatan permainan yang menyenangkan. Aplikasi ini akan memuat fitur-fitur seperti sistem level, tantangan berbasis soal, skor, serta ilustrasi visual yang menarik sesuai dengan karakteristik setiap unsur. Aplikasi ini diharapkan mampu menjadi media belajar yang lebih menarik, adaptif, dan efektif dibandingkan dengan pendekatan sebelumnya yang cenderung bersifat pasif atau informatif saja.

1.7. Data Penelitian

1.7.1. Dataset

Berikut adalah dataset yang digunakan untuk membangun aplikasi game edukasi tabel periodik unsur kimia berbasis *android* dengan metode *gamifikasi*:

1. Data Tabel Periodik Unsur Kimia

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari tabel periodik unsur-unsur kimia. Dataset ini mencakup informasi penting seperti nama unsur, simbol kimia, nomor atom, massa atom relatif, golongan, periode, dan jenis unsur (logam, nonlogam, metaloid). Data diperoleh dari sumber-sumber terpercaya yaitu buku teks kimia SMA [13]. Data ini menjadi dasar dalam menyusun konten edukatif pada game, serta sebagai acuan untuk membuat soal-soal kuis, tantangan, dan informasi yang ditampilkan pada masing-masing level permainan.

2. Data Materi & Soal Evaluasi Kimia SMA

Untuk memperkaya fitur edukatif pada aplikasi, digunakan data berupa soal-soal kimia dasar khususnya yang berkaitan dengan tabel periodik. Data dikumpulkan dari situs pembelajaran daring Ruang Guru dan Quipper.com [14], serta data dari artikel ilmiah terbuka [15]. Data ini digunakan untuk menyusun berbagai bentuk soal tantangan (*multiple choice, matching*) yang dimasukkan ke dalam game sesuai dengan mekanisme gamifikasi. Soal-soal disusun dari tingkat mudah hingga menengah agar dapat disesuaikan dengan level permainan

1.7.2. Alat Penelitian

Dalam membangun aplikasi game edukasi ini, dibutuhkan beberapa alat bantu berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut adalah tabel peralatan yang digunakan yang dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Alat Penelitian

No.	Perangkat Keras Alat Penelitian	
	Nama Alat	Fungsi
1.	Laptop dengan spesifikasi memadai	Sebagai perangkat utama dalam merancang, mengembangkan, dan menguji aplikasi.
2.	Penyimpanan SSD 256GB	Menyimpan <i>source code</i> , aset visual (ikon, ilustrasi unsur), dan file proyek <i>Unity</i> .
3.	RAM 8GB	Mendukung kinerja saat proses kompilasi dan simulasi <i>Unity</i> yang cukup berat.
4.	Smartphone Android	Digunakan untuk pengujian aplikasi secara langsung di perangkat pengguna.

No.	Perangkat Lunak Alat Penelitian	
	Nama Alat	Fungsi
1.	Windows 11	Sistem operasi utama yang digunakan untuk pengembangan.
2.	Unity	Platform pengembangan utama untuk membangun game edukasi berbasis Android.
3.	Visual Studio	Digunakan sebagai <i>IDE</i> untuk <i>scripting</i> menggunakan bahasa <i>C#</i> di dalam <i>Unity</i> .
4.	Canva/Figma	Untuk merancang antarmuka pengguna (UI), ikon unsur, dan aset visual lainnya.

Berdasarkan Tabel 1.2 di atas, dapat disimpulkan bahwa pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak pada penelitian ini telah disesuaikan dengan kebutuhan proses pengembangan aplikasi edukasi berbasis game. Setiap komponen memiliki kontribusi yang saling mendukung dalam tahap implementasi, mulai dari perancangan visual, penyusunan kode program, hingga pengujian fungsionalitas di perangkat pengguna.

Dengan dukungan alat bantu tersebut, seluruh aktivitas penelitian dapat berjalan lebih efisien, stabil, dan terukur. Spesifikasi perangkat keras yang memadai memastikan proses kompilasi dan simulasi dapat berjalan tanpa hambatan, sementara perangkat lunak yang digunakan membantu menghasilkan aplikasi UnsurKu yang interaktif, responsif, dan siap digunakan sebagai media pembelajaran kimia yang menarik bagi siswa SMA.