

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Game* Edukasi

Game edukasi adalah jenis permainan yang dirancang dengan tujuan utama untuk membantu mengenali terhadap suatu materi tertentu. Konsep *Game* edukasi menggabungkan unsur hiburan dan pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Dalam konteks pembelajaran, *Game* edukasi berfungsi sebagai alat bantu yang dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pemahaman konsep akademik secara lebih baik dibandingkan metode konvensional (Reza Pradhana dkk., 2024).

Dalam dunia pendidikan, *Game* edukasi berperan sebagai media interaktif yang mampu mengatasi keterbatasan pembelajaran tradisional, terutama dalam topik yang dianggap sulit oleh siswa. Melalui mekanisme permainan yang menarik, siswa dapat berlatih memahami konsep secara bertahap tanpa merasa terbebani oleh metode pengenalan yang monoton. *Game* edukasi juga memberikan umpan balik langsung kepada pemain, sehingga mereka dapat mengevaluasi pemahaman mereka dan memperbaiki kesalahan secara mandiri (Rahmadi dkk., 2024).

Dalam pembelajaran unsur kimia, *Game* edukasi memiliki manfaat besar dalam membantu siswa mengenal Sistem Periodik Unsur Kimia (Anggraini dkk., 2022). Dengan adanya fitur interaktif seperti *memory card* siswa dapat belajar dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan. Selain itu, penggunaan tantangan dalam *Game*, seperti pengacakan soal, dapat meningkatkan daya ingat

siswa. Hal ini menjadikan *Game* edukasi sebagai solusi inovatif dalam pembelajaran unsur kimia yang lebih menyenangkan.

2.2 Sistem Periodik Unsur

Sistem Periodik Unsur (SPU) adalah tabel yang mengorganisasikan unsur-unsur kimia berdasarkan nomor atom, konfigurasi elektron, dan sifat kimianya (Alifani dkk., 2022). Sistem ini pertama kali dikembangkan oleh Dmitri Mendeleev pada tahun 1869, yang menyusunnya berdasarkan pola kenaikan massa atom relatif dan kemiripan sifat unsur (Damanik, 2022). Seiring perkembangan ilmu kimia, tabel periodik mengalami penyempurnaan, terutama dengan penemuan nomor atom oleh Henry Moseley yang menggantikan dasar pengelompokan berdasarkan massa atom menjadi berdasarkan nomor atom. Saat ini, tabel periodik yang digunakan telah mencakup 118 unsur yang dikategorikan berdasarkan sifat dan struktur elektron mereka. Unsur-unsur dalam Sistem Periodik diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, seperti logam alkali, logam alkali tanah, logam transisi, metaloid, non-logam, dan gas mulia (Rahmi dkk., 2024). Selain itu, unsur-unsur juga dikelompokkan berdasarkan periode (baris horizontal) dan golongan (kolom vertikal) yang menunjukkan pola kemiripan sifat kimia.

Salah satu tantangan utama dalam mempelajari Sistem Periodik Unsur adalah mengenali banyaknya unsur beserta sifat dan simbolnya (Anggraini dkk., 2022). Bagi siswa, metode hafalan konvensional sering kali terasa membosankan dan kurang berhasil mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, kesulitan dalam memahami pola keterkaitan antarunsur dapat menyebabkan kebingungan dalam mengingat karakteristiknya. Oleh karena itu, diperlukan metode pembelajaran yang

lebih interaktif dan menarik, seperti *Game* edukasi, untuk membantu siswa dalam memahami dan mengenali unsur-unsur kimia secara lebih mudah dan menyenangkan.

2.3 *Game Memory card*

Game memory card adalah permainan di mana pemain harus mencocokkan pasangan gambar dalam jumlah putaran tertentu. Selain itu, *Game* ini termasuk dalam genre edukasi atau *edu Game* yang dirancang untuk memberikan pembelajaran kepada pemainnya (Amien Wahidin & Sujatmiko, 2023). *Game memory card* memiliki manfaat utama dalam meningkatkan daya ingat dan konsentrasi pemain (Hadiyati Safariyah & Miftahul Ulum Bettet Pamekasan, 2025). Dengan melatih otak untuk mengingat posisi dan informasi pada kartu, permainan ini dapat membantu meningkatkan kemampuan kognitif, terutama dalam mengasah memori jangka pendek. Selain itu, *Game memory card* juga dapat meningkatkan fokus dan ketelitian pemain dalam menyelesaikan tantangan yang diberikan. Dalam konteks pendidikan, permainan ini sering digunakan untuk membantu siswa mengetahui informasi, seperti kosakata bahasa Inggris, bahasa Jepang, atau unsur kimia dalam Sistem Periodik Unsur (Ramadhani & Yanuarti, 2024).

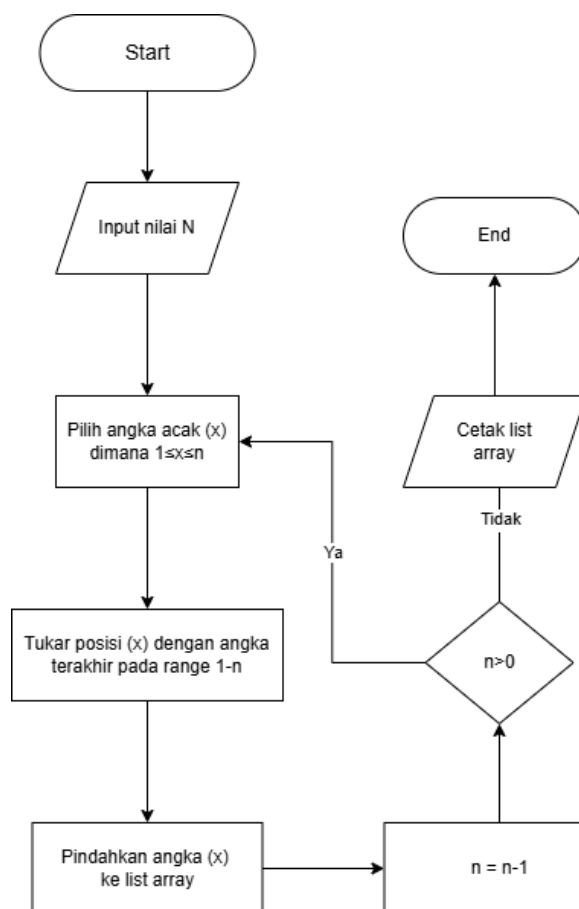
Implementasi *Game memory card* dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan (Kumala Sari dkk., 2024). Dengan mengubah materi akademik menjadi tantangan berbasis permainan, siswa lebih termotivasi untuk belajar dan mengingat informasi. Dalam konteks pembelajaran unsur kimia, *Game memory card* dapat digunakan untuk mencocokkan simbol unsur dengan nama atau karakteristiknya, sehingga

membantu siswa mengenali dan memahami Sistem Periodik Unsur. Selain itu, penerapan Algoritma pengacakan seperti *Fisher-yates shuffle* dapat memastikan variasi dalam penyusunan kartu, sehingga permainan tetap menantang setiap kali dimainkan.

2.4 Algoritma *Fisher-yates shuffle*

Algoritma *Fisher-yates shuffle*, yang diambil dari nama Ronald *Fisher* dan Frank *Yates*, dan *knuth shuffle*, yang diambil dari nama Donald Knuth, berfungsi untuk menghasilkan permutasi acak dari himpunan berhingga. Dengan kata lain, Algoritma ini berfungsi untuk mengacak himpunan tersebut (Andini & Saleh, 2024). Algoritma *Fisher Yates Shuffle* memiliki keunggulan dalam memperkirakan keacakan informasi. Pada *Game*, metode pengacakan mirip dengan *shuffle* dek pada kartu, semua kartu diacak sehingga susunannya teracak (Ramadhan, 2022). Terdapat beberapa tahap *Fisher-yates shuffle* dalam proses pengacakan. Adapun tahapan tersebut adalah (Andini & Saleh, 2024):

1. Tentukan nilai n
2. Pilih angka acak (x) dimana $1 \leq x \leq n$
3. Tukar posisi (x) ke *list array*
4. Pindahkan angka (x) ke *list array*
5. Atur ulang nilai n , dimana $n = n - 1$
6. Jika n masih memenuhi syarat $n > 0$ maka kembali lakukan proses pilih angka acak (x) dimana $1 \leq x \leq n$ (proses b)
7. Jika $n = 0$ maka pengacakan telah selesai dilakukan



Gambar 2. 1 Flowchart Algoritma Fisher-Yates Shuffle

2.5 Unity

Unity adalah *Game* engine multiplatform yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi *Game* 2D dan 3D, termasuk pada platform Android (Mirza Muhamad Alghivary dkk., 2025). Unity menawarkan berbagai fitur seperti visual editor, sistem animasi, physic-engine, dan scripting berbasis C#, yang membantu pengembang merancang dan membangun *Game* interaktif. Selain itu, Untuk mempercepat proses pengembangan, *Aset Store* menawarkan berbagai plugin dan aset. Unity telah menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang *Game* karena komunitasnya yang aktif dan ekosistemnya yang kaya (Trianto dkk., 2024).

2.6 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang mendominasi pasar sistem operasi seluler dan menawarkan lingkungan pengembangan aplikasi terbuka melalui Android SDK (*Software Development Kit*) dan Android Studio (Alexandra dkk., 2022). Android mendukung aplikasi berbasis Java dan Kotlin, serta integrasi dengan *Game* engine seperti Unity.

Android berfungsi sebagai platform di mana siswa atau pengguna memainkan *Game* edukasi berbasis *memory card*. Dengan dukungan untuk berbagai perangkat mobile, Android memungkinkan akses cepat dan penggunaan *Game* kapan saja, serta mendukung proses pembelajaran yang fleksibel. Selain itu, fitur interaktif Android seperti sentuhan layar dan feedback visual membuat pengalaman bermain dan belajar lebih menarik dan menyenangkan.

2.7 *System Usability Scale (SUS)*

Metode yang diciptakan oleh John Brooke pada tahun 1986 untuk menilai usability adalah *System usability scale* (SUS). SUS terdiri dari sepuluh pernyataan yang dinilai menggunakan skala lima poin Likert, yang dimulai dengan "sangat tidak setuju" dan berakhir dengan "sangat setuju" (Brooke 1996) (Syariffudin Zahri & hsan Cahyo Utomo, 2024). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kegunaan sistem, termasuk perangkat lunak, situs web, dan aplikasi, termasuk *Game* pendidikan. SUS memberikan skor 0–100, menunjukkan seberapa mudah, dan menyenangkan sistem tersebut digunakan (Yulianingsih & Wahyuni, 2022).

Setelah data dari responden dikumpulkan, tahap berikutnya adalah melakukan proses perhitungan skor SUS. Dalam penggunaan metode *System*

usability scale (SUS), terdapat beberapa aturan yang harus diikuti dalam penghitungan skornya, yaitu:

1. Untuk setiap pertanyaan dengan nomor ganjil, nilai jawaban responden dikurangi dengan angka 1.
2. Untuk pertanyaan bernomor genap, nilai skor dihitung dengan cara mengurangkan jawaban responden dari angka 5.
3. Skor SUS total diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor dari sepuluh pertanyaan, kemudian hasilnya dikalikan dengan 2,5.

Aturan perhitungan ini diterapkan untuk setiap responden secara individual. Setelah masing-masing skor individu diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung skor rata-rata SUS dengan menjumlahkan seluruh skor responden kemudian membaginya dengan jumlah responden. Rumus perhitungan skor rata-rata SUS dituliskan sebagai berikut:

$$x \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

x = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor sus

n = jumlah responden

Dalam penelitian ini, SUS digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana *Game memory card* berbasis Android yang dikembangkan memenuhi standar kenyamanan dan kemudahan penggunaan bagi siswa. Dengan menggunakan kuesioner SUS, peneliti dapat mengevaluasi antarmuka, dan tingkat kepuasan

pengguna terhadap fitur *Game*, seperti pengacakan kartu, dan tampilan tabel elemen secara periodik.

2.8 Penelitian Terkait (*State-Of-The-Art*)

Penelitian tentang pengembangan *Game* edukasi berbasis Android telah difokuskan pada pengembangan *Game* yang membantu siswa belajar materi kimia seperti Sistem Periodik Unsur (SPU). Beberapa menggunakan metode permainan interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang unsur kimia. Metode ini lebih menarik daripada pembelajaran konvensional. Permainan berbasis *memory card*, yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan daya ingat siswa, merupakan metode yang terbukti memberikan hasil belajar yang baik. Penggunaan Algoritma *Fisher-yates shuffle* saat menyusun elemen permainan juga membantu menghasilkan variasi soal yang adil dan tidak repetitif. Tabel 2.1 merupakan ringkasan dari beberapa penelitian sebelumnya.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
1.	(Ratnasari & Fahrizal, 2021)	Rancang bangun <i>Game</i> edukasi unsur unsur kimia berbasis android	Meningkatkan pemahaman siswa terhadap unsur-unsur kimia dengan pendekatan interaktif.	Membantu siswa memahami unsur-unsur kimia dari Sistem Periodik Unsur melalui media <i>Game</i> edukasi berbasis Android.	Penelitian Terkait: Tidak menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam pengacakan konten permainan. Penelitian yang Dilakukan: Menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk pengacakan posisi kartu secara adil dan acak.
2.	(Harsadi dkk., 2022a)	Implementasi Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> pada <i>Game</i> Edukasi Aksara Jawa Menggunakan Godot Engine	Merancang dan membuat <i>Game</i> edukasi Aksara Jawa berbasis Android dengan penerapan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk pengacakan huruf.	Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk meningkatkan kemampuan mengingat pengguna.	Penelitian Terkait: <i>Game</i> bertema aksara Jawa, dikembangkan menggunakan Godot Engine. Penelitian yang Dilakukan: <i>Game</i> bertema unsur kimia (Sistem Periodik Unsur), menggunakan Unity, dan visualisasi SPU untuk melatih daya ingat dan menambah tantangan bertahap.

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
3.	(Rahmany dkk., 2021)	Rancang Bangun Aplikasi <i>Game</i> Puzzle pada Pembelajaran Unsur Kimia Berbasis Android	Mengembangkan aplikasi <i>Game</i> puzzle untuk membantu siswa memahami urutan unsur dalam tabel periodik kimia.	Meningkatkan pemahaman siswa tentang unsur kimia dalam Sistem Periodik Unsur melalui media <i>Game</i> berbasis Android.	Penelitian Terkait: Tidak menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam sistem pengacakan. Penelitian yang Dilakukan: Menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk pengacakan kartu untuk membantu daya ingat dan tantangan.
4.	(Marcellio & Hermawan, 2023)	<i>Game</i> Pembelajaran Huruf Jepang Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i>	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi huruf Jepang berbasis Android untuk membantu siswa mengingat huruf Hiragana dan Katakana dengan lebih menarik dan interaktif.	Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk menambah variasi soal dan meningkatkan tantangan pembelajaran.	Penelitian Terkait: Fokus pada pembelajaran huruf Jepang (Hiragana dan Katakana), menggunakan <i>Gameplay</i> lari (run). Penelitian yang Dilakukan: Fokus pada pembelajaran unsur kimia dalam SPU, menggunakan <i>Gameplay memory card</i> .

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
5.	(Purba & Simangunsong, 2023)	<i>Game</i> Pengenalan Komponen Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Algoritma <i>Fisher-Yates Shuffle</i>	Mengembangkan aplikasi edukasi berbasis Android untuk mengenalkan komponen perangkat keras komputer melalui teknologi Augmented Reality dengan tambahan fitur kuis yang menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> .	Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk pengacakan soal, serta menyertakan kuis interaktif sebagai media pembelajaran.	Penelitian Terkait: Berbasis teknologi Augmented Reality, fokus pada pengenalan perangkat keras komputer. Penelitian yang Dilakukan: Fokus pada pembelajaran unsur kimia melalui visualisasi SPU dan <i>Gameplay memory card</i> , serta pengacakan kartu dengan <i>Fisher-yates shuffle</i> .
6.	(Aisyah dkk., 2023)	<i>Game</i> Edukasi Bahasa Inggris Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Kosakata dengan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i>	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk meningkatkan minat dan kemampuan siswa sekolah dasar dalam menguasai kosakata bahasa Inggris dengan penerapan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> .	Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk mengacak konten dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android dan meningkatkan daya ingat serta keterlibatan pemain.	Penelitian Terkait: Fokus pada pembelajaran kosakata bahasa Inggris. Penelitian yang Dilakukan: Fokus pada pembelajaran unsur kimia dalam Sistem Periodik Unsur.

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
7.	(Imron Panjaitan, 2022)	Perancangan Aplikasi <i>Memory card Games</i> Dengan Menerapkan Metode Multiplicative Random Number Generation	Merancang dan membangun <i>Game memory card</i> berbasis Android dengan penerapan metode pengacakan MRNG (Multiplicative Random Number Generator) untuk menyusun urutan kartu agar permainan lebih menantang.	Mengembangkan <i>Game memory card</i> berbasis Android dan menerapkan Algoritma pengacakan untuk meningkatkan variasi permainan dan tantangan pemain.	Penelitian Terkait: Menggunakan Algoritma MRNG untuk pengacakan. Penelitian yang Dilakukan: Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> sebagai metode pengacakan kartu.
8.	(Potu dkk., 2024)	<i>Game</i> Edukasi Puzzle Pengenalan Objek Wisata Sulawesi Utara Menggunakan Algoritma <i>Shuffle</i> Random	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi puzzle berbasis Android untuk mengenalkan objek wisata Sulawesi Utara menggunakan Algoritma <i>shuffle</i> random dan metode MDLC.	Menggunakan Algoritma pengacakan dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android.	Penelitian Terkait: Menggunakan Algoritma <i>shuffle</i> random (bukan <i>Fisher-yates shuffle</i>), tidak menerapkan <i>Gameplay memory card</i> . Penelitian yang Dilakukan: Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> , menerapkan <i>Gameplay memory</i>

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
					<i>card</i> untuk mencocokkan simbol dan nama unsur kimia.
9.	(Halim Hasugian & Afiksh, 2024)	Perancangan Aplikasi Puzzle Game Dengan Menggunakan Algoritma Breadth First Search	Mengembangkan aplikasi <i>Game</i> edukasi berbasis puzzle untuk mengenalkan delapan planet dalam tata surya dan menerapkan Algoritma Breadth First Search dalam penyelesaian puzzle.	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi berbasis Android, menggunakan pendekatan visual interaktif.	Penelitian Terkait: Menggunakan Algoritma Breadth First Search (BFS) untuk pencarian solusi puzzle, bukan untuk pengacakan konten. Penelitian yang Dilakukan: Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk pengacakan posisi kartu dalam permainan <i>memory card</i> .
10.	(Adif dkk., 2022)	Penerapan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> pada Permainan Kuis Sistem Peredaran Darah Berbasis Android	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk membantu siswa memahami sistem peredaran darah menggunakan kuis acak dengan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> .	Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam pengacakan soal pada <i>Game</i> edukasi berbasis Android.	Penelitian Terkait: Fokus pada materi sistem peredaran darah, menggunakan format kuis pilihan ganda, dan dikembangkan dengan Adobe Animate serta Actionsript. Penelitian yang Dilakukan: Fokus pada materi unsur kimia

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
					dalam Sistem Periodik Unsur, menggunakan <i>Gameplay memory card</i> .
11.	(Bachri dkk., 2023)	Rancang Bangun <i>Game</i> Edukasi Pengenalan Tokoh Pahlawan Indonesia Menggunakan Metode <i>Fisher-yates shuffle</i> Berbasis Android	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk mengenalkan tokoh-tokoh pahlawan nasional Indonesia menggunakan metode <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam pengacakan potongan gambar puzzle.	menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android dan bertujuan melatih daya ingat.	Penelitian Terkait: Menggunakan jenis permainan puzzle berbasis gambar, dan dikembangkan menggunakan Adobe Animate serta ActionScript 3. Penelitian yang Dilakukan: Menggunakan <i>Gameplay memory card</i> untuk mencocokkan unsur kimia, dan dikembangkan menggunakan Unity.
12.	(Siti Alvi Nikmah dkk., 2024)	Aplikasi Edukasi Pengenalan dan Pengasah Daya Ingat Ragam Aksara	Mengembangkan aplikasi edukasi berbasis Android pengenalan aksara daerah (Jawa, Lampung, Sunda) menggunakan teknologi	engembangkan <i>Game</i> edukasi berbasis Android, menggunakan mekanisme Matching Card.	Penelitian Terkait: Menggunakan Algoritma <i>Shuffle</i> Random (bukan <i>Fisher-yates shuffle</i>), fokus pada aksara

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
			Augmented Reality dan permainan Matching Card dengan Algoritma <i>Shuffle</i> Random.		daerah dan integrasi teknologi Augmented Reality. Penelitian yang Dilakukan: Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> , tidak menggunakan AR, fokus pada unsur kimia dalam Sistem Periodik Unsur.
13.	(Amien Wahidin & Sujatmiko, 2023)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Memory <i>Game</i> (Flip Card) untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa dalam Menerapkan Pemrograman Web di SMKS Semen Gresik	Mengembangkan media pembelajaran berbasis memory <i>Game</i> (flip card) untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam menerapkan materi pemrograman web.	Menggunakan <i>Gameplay memory card</i> berbasis Android untuk meningkatkan daya ingat.	Penelitian Terkait: Fokus pada materi pemrograman web. Penelitian yang Dilakukan: Fokus pada pembelajaran unsur kimia dalam Sistem Periodik Unsur, menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk pengacakan kartu.
14.	(Ariandi & Ariyadi, 2022)	Penerapan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> pada <i>Game</i> Edukasi	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi berbasis Android untuk anak usia dini	Menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game</i> edukasi	Penelitian Terkait: Fokus pada pendidikan anak usia dini

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
		Pembelajaran untuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)	dengan pengenalan huruf, angka, warna, dan objek lainnya menggunakan pengacakan soal berbasis Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> .	Android untuk mengacak konten pembelajaran.	dengan materi dasar seperti huruf dan angka. Penelitian yang Dilakukan: Fokus pada pembelajaran unsur kimia dalam Sistem Periodik Unsur, menggunakan <i>Gameplay memory card</i> .
15.	(Markus dkk., 2022)	Penerapan Algoritma <i>Fisher-Yates</i> pada <i>Game</i> Edukasi Puzzle Huruf untuk Pengenalan Nama Buah dalam Bahasa Inggris	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi puzzle huruf berbasis Android untuk membantu siswa mengingat nama-nama buah dalam bahasa Inggris dengan menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i>	Menggunakan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game</i> edukasi berbasis Android.	Penelitian Terkait: Menggunakan <i>Gameplay</i> puzzle huruf. Penelitian yang Dilakukan: Menggunakan <i>Gameplay memory card</i> untuk mencocokkan unsur kimia.
16.	Penelitian yang dilakukan	Penerapan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> dalam <i>Game Memory</i>	Mengembangkan <i>Game</i> edukasi <i>memory card</i> berbasis Android untuk membantu siswa	Menggunakan Algoritma <i>Fisher Yates Shuffle</i> dalam <i>Game</i>	Penelitian yang Dilakukan: Membangun <i>Game</i> edukasi berbasis Android dengan <i>Gameplay memory card</i> untuk

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Persamaan penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan	Perbedaan Penelitian Terkait dengan Penelitian yang Dilakukan
		<i>card</i> Sistem Periodik Unsur Berbasis Android	mengenal Sistem Periodik Unsur Kimia dengan menerapkan Algoritma <i>Fisher Yates Shuffle</i> .	edukasi berbasis Android.	membantu siswa mengenali Sistem Periodik Unsur Kimia dengan menerapkan Algoritma <i>Fisher-yates shuffle</i> untuk mengacak posisi kartu.

Penelitian ini dilakukan sebagai pengembangan dari penelitian (Ratnasari & Fahrizal, 2021) yang telah membangun *Game* edukasi Sistem Periodik Unsur Kimia berbasis Android untuk meningkatkan pemahaman siswa. Namun, penelitian tersebut belum menerapkan Algoritma maupun mode permainan yang menekankan pada pelatihan daya ingat. Oleh karena itu, penelitian ini membangun *Game* edukasi berbasis *memory card* yang memanfaatkan Algoritma *Fisher-yates shuffle* seperti pada penelitian (Harsadi dkk., 2022b) untuk menghasilkan pengacakan posisi kartu yang adil dan bervariasi. Selain itu, Algoritma juga diterapkan dengan mengacu pada konsep tantangan dari penelitian (Purba & Simangunsong, 2023), guna menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif terhadap kemampuan pengguna.

Tabel 2. 2 Matriks Penelitian

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Bahasan		Metode	Platform		
			<i>Memory card</i>	Sistem Periodik Unsur (Kimia)	<i>Fisher Yates Shuffle</i>	Android	Desktop	Pemrograman
1.	(Ratnasari & Fahrizal, 2021)	Unsur-Unsur Kimia		√		√		
2.	(Harsadi dkk., 2022a)	Aksara Jawa	√		√	√		
3.	(Rahmany dkk., 2021)	Unsur-Unsur Kimia		√		√		

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Bahasan		Metode	Platform		
			<i>Memory card</i>	Sistem Periodik Unur (Kimia)	<i>Fisher Yates Shuffle</i>	Android	Desktop	Pemrograman
4.	(Marcellio & Hermawan, 2023)	Huruf Jepang			√	√		
5.	(Purba & Simangunsong, 2023)	Komponen Perangkat Keras Komputer			√	√		
6.	(Aisyah dkk., 2023)	Bahasa Inggris			√	√		
7.	(Imron Panjaitan, 2022)	Hewan dan Buah	√			√		
8.	(Potu dkk., 2024)	Pengenlan Objek Wisata Sulawesi Utara			√	√		
9.	(Halim Hasugian & Afikasih, 2024)	Pengenalan Planet					√	

No.	Peneliti	Objek Penelitian	Bahasan		Metode	Platform		
			<i>Memory card</i>	<i>Sistem Periodik Unur (Kimia)</i>	<i>Fisher Yates Shuffle</i>	Android	Desktop	Pemrograman
10.	(Adif dkk., 2022)	Sistem Peredaran Darah			√	√		
11.	(Bachri dkk., 2023)	Tokoh Pahlawan			√	√		
12.	(Siti Alvi Nikmah dkk., 2024)	Ragam Aksara	√			√		
13.	(Amien Wahidin & Sujatmiko, 2023)	Pemrograman Web	√					√
14.	(Ariandi & Ariyadi, 2022)	Pembelajaran Anak TK & PAUD			√	√		
15.	(Markus dkk., 2022)	Bahasa Inggris			√	√		
16.	Penelitian yang dilakukan	Sistem Periodik Unsur Kimia	√	√	√	√		