

VALIDITAS DAN PRAKTICALITAS MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS GAME VISUAL NOVEL PADA MATERI STRUKTUR ATOM UNTUK FASE E SMA/MA

Gindi Lajen Trierdam*, Yerimadesi

Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author: gindilajen22@gmail.com

Abstrak: Struktur atom termasuk dalam kategori materi sulit karena konten yang sangat abstrak, dengan 59,73% siswa mengalami kesulitan memahami konsep dasar dan 74,91% kesulitan dalam perhitungan terkait, ditambah kurangnya media pembelajaran berbasis teknologi digital yang mendukung literasi digital peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom untuk fase E SMA/MA. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan four-D (4D) hingga memperoleh hasil yang valid dan praktis. Uji validitas dilakukan oleh tiga orang dosen kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMAN 9 Padang. Uji praktikalitas dilakukan oleh dua orang guru kimia dan 20 orang siswa fase E SMAN 9 Padang. Instrumen yang digunakan berupa angket validitas dan praktikalitas. Uji validitas dianalisis menggunakan formula Aiken's V dan uji praktikalitas dianalisis menggunakan persentase skor capaian kepraktisan produk. Dari hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,894 untuk aspek media dan 0,9 untuk aspek materi dengan kategori valid, serta nilai praktikalitas oleh guru dan siswa sebesar 86,6% dan 92,25%-93% dengan kategori sangat praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom untuk fase E SMA/MA valid dan sangat praktis.

Kata Kunci: Game Visual Novel, Kurikulum Merdeka, Literasi Digital, Media Pembelajaran Interaktif, Struktur Atom

Abstract: Atomic structure is categorized as difficult material due to its highly abstract content, with 59.73% of students experiencing difficulties in understanding basic concepts and 74.91% struggling with related calculations, compounded by the lack of digital technology-based learning media that supports students' digital literacy. This research aimed to develop an interactive Visual Novel game-based learning media for atomic structure material for phase E senior high school. The research method employed was Research and Development (R&D) using the four-D (4D) development model to obtain valid and practical results. Validity testing was conducted by three chemistry lecturers from FMIPA UNP and two chemistry teachers from SMAN 9 Padang. Practicality testing was conducted by two chemistry teachers and 20 phase E students from SMAN 9 Padang. The instruments used were validity and practicality questionnaires. Validity testing was analyzed using Aiken's V formula and practicality testing was analyzed using the percentage score of product practicality achievement. Research results obtained an average Aiken's V value of 0.894 for media aspects and 0.9 for content aspects with valid category, and practicality values by teachers and students of 86.6% and 92.25%-93% with highly practical category. Research findings indicate that the interactive Visual Novel game-based learning media for atomic structure material for phase E senior high school is valid and highly practical.

Keywords: Atomic Structure, Digital Literacy, Independent Curriculum, Interactive Learning Media, Visual Novel Game

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka menuntut peserta didik untuk mampu memperoleh ilmu pengetahuan secara mandiri, baik dalam keadaan formal maupun non-formal, dengan menekankan pada peningkatan kegiatan literasi, pengembangan pengetahuan, kreativitas, dan komunikasi (Manalu et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran kimia, pendidik dituntut memiliki produktivitas serta kreativitas dalam merencanakan, menggunakan, dan mengevaluasi sumber belajar sesuai karakteristik peserta didik, tujuan pembelajaran, dan kondisi sekolah (Mashudi, M., 2021). Namun, dalam penerapannya masih ditemukan beberapa kekurangan dan hambatan (Bahri, M. S., 2023), salah satunya adalah sumber belajar dan media pembelajaran yang belum bervariasi serta kurang memanfaatkan teknologi digital secara optimal (Putra et al., 2023).

Pembelajaran materi struktur atom di tingkat SMA menghadapi tantangan signifikan, dimana sekitar 59,73% siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar struktur atom, sementara 74,91% siswa kesulitan dalam perhitungan yang terkait dengan materi tersebut (Afrianis & Ningsih, 2022). Kesulitan ini terutama disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih dominan bersifat konvensional, yaitu ceramah dan mencatat di papan tulis tanpa variasi media pendukung, serta kurangnya interaksi dan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Ditambah lagi, sifat materi struktur atom yang sangat abstrak, khususnya konsep orbital dan konfigurasi elektron, memperparah tantangan siswa dalam memvisualisasikan dan memahami materi secara mendalam (Diannisa et al., 2023).

Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah game Visual Novel interaktif. Visual Novel merupakan media digital yang menggabungkan elemen narasi dan game untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan retensi informasi peserta didik melalui pemilihan jalur cerita, interaksi dengan karakter, dan penyelesaian tantangan terkait materi pembelajaran (Syach & Listyaningsih, 2023; Ibda et al., 2023). Media ini memiliki kelebihan berupa fleksibilitas yang memungkinkan pembelajaran sesuai kecepatan dan preferensi individual, aksesibilitas melalui berbagai perangkat digital, serta kemampuan mengembangkan literasi digital secara menyeluruh dengan menggabungkan teks, gambar, dan interaktivitas (Paling et al., 2024).

Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi digital sangat relevan dengan kondisi literasi digital di Indonesia yang masih menghadapi tantangan serius. Indeks Literasi Digital Indonesia meskipun meningkat dari 3,46 poin pada tahun 2020 menjadi 3,65 poin pada tahun 2023 (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2023), namun masih tertinggal dengan tingkat literasi digital hanya 62% dibandingkan rata-rata ASEAN 70% dan menempati posisi terakhir dalam Indeks Digitalisasi Global ASEAN 2024 dengan skor 33,1 (GoodStats, 2024). Kondisi ini diperkuat oleh data PISA 2022 yang menempatkan Indonesia pada peringkat 70 dari 80 negara dengan skor literasi membaca 359, dimana dari empat pilar literasi digital (digital skill, digital safety, digital culture, dan digital ethics), digital safety menjadi yang terendah.

Penelitian terdahulu telah mengembangkan berbagai media pembelajaran interaktif yang terbukti efektif, seperti e-modul berbasis guided discovery learning pada materi kesetimbangan kimia (Said & Yerimadesi, 2021) dan stoikiometri (Rahayu & Yerimadesi, 2022), serta media pembelajaran interaktif pada materi struktur atom yang mampu meningkatkan pemahaman siswa (Ummahati & Suprihatiningrum, 2024). Namun, kajian secara khusus yang membahas pengembangan media pembelajaran game Visual Novel pada materi struktur atom untuk meningkatkan literasi digital peserta didik fase E SMA/MA belum dilakukan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan serta menganalisis validitas dan praktikalitas media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom fase E SMA/MA. Dengan dikembangkannya media pembelajaran game Visual Novel ini diharapkan mampu membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep abstrak struktur atom, meningkatkan pemahaman konsep, menumbuhkan minat dan motivasi belajar, serta mengembangkan kemampuan literasi digital melalui pembelajaran yang interaktif, inovatif, dan bermakna sesuai dengan tuntutan kurikulum abad 21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *educational design research* dengan pendekatan Research and Development (R&D). Media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan four-D (4D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan et al. (1974). Model pengembangan four-D (4D) terdiri atas empat tahap yaitu: (1) define (pendefinisian), (2) design (perancangan), (3) develop (pengembangan), dan (4) disseminate (penyebarluasan). Subjek penelitian ini yaitu: tiga orang dosen kimia Departemen Kimia FMIPA UNP sebagai validator ahli materi dan media, dua orang guru kimia SMAN 9 Padang untuk penilaian praktikalitas, serta peserta didik kelas X E-7 SMAN 9 Padang sebagai responden uji coba produk. Peserta didik yang terlibat dalam uji coba diperoleh menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Pada tahap *define* dilaksanakan analisis masalah dan konteks terhadap produk yang akan dikembangkan. Adapun tahapan yang dilakukan pada *define* yaitu: (a) *front-end analysis*, dilakukan studi literatur hasil penelitian terdahulu, jurnal, buku, atau referensi ilmiah yang relevan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang sering muncul pada materi struktur atom; (b) *learner analysis*, menganalisis karakteristik peserta didik fase E SMA/MA meliputi kemampuan akademik, keterampilan digital, dan preferensi gaya belajar untuk menentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai; (c) *task analysis*, menganalisis capaian pembelajaran materi struktur atom berdasarkan Kurikulum Merdeka untuk fase E; (d) *concepts analysis*, mengidentifikasi dan menganalisis konsep-konsep esensial dalam materi struktur atom serta hubungan antar konsep, kemudian menyusunnya ke dalam peta konsep hierarkis; (e) *specifying instructional objectives*, merumuskan tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran yang spesifik, terukur, dan relevan dengan capaian pembelajaran materi struktur atom sesuai Kurikulum Merdeka.

Tahap *design* dirancang media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom fase E SMA/MA. Adapun tahapan yang dilakukan pada *design* yaitu: (a) *media selection*, memilih platform pengembangan Visual Novel yang optimal (seperti Ren'Py, Unity, atau TyranoBuilder), mengumpulkan aset visual dan audio yang relevan, serta merancang integrasi simulasi interaktif untuk konsep-konsep abstrak dalam struktur atom; (b) *format selection*, merancang format penyajian yang mencakup desain antarmuka *user-friendly*, alur cerita yang mengintegrasikan perkembangan model atom secara kronologis, pengembangan karakter ilmuwan atau persona pedagogis, sistem navigasi dan interaktivitas, visualisasi untuk orbital atom, dan fitur asesmen formatif; (c) *initial design*, mengembangkan *storyboard* komprehensif yang mengintegrasikan konten pembelajaran struktur atom ke dalam narasi Visual Novel, membuat *prototype* awal yang mencakup minimal satu bab/episode lengkap, dan mengembangkan skrip interaktif yang memungkinkan alur bercabang berdasarkan pilihan peserta didik.

Tahap *develop* dilakukan pengembangan dan pengujian media pembelajaran yang telah dirancang. Adapun tahapan yang dilakukan pada *develop* yaitu: (a) *expert appraisal*, validasi media pembelajaran oleh tiga orang dosen Departemen Kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMAN 9 Padang menggunakan instrumen angket validitas yang mencakup aspek tampilan, aspek pemrograman, serta aspek fungsi media; (b) *revisions*, melakukan revisi sistematis berdasarkan masukan validator, mendokumentasikan semua perubahan yang dilakukan, dan melakukan validasi ulang jika diperlukan hingga media pembelajaran dinyatakan valid; (c) *developmental testing*, melakukan uji coba terbatas (*one-to-one evaluation*) pada 5-8 orang peserta didik fase E dan uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) pada 15-30 orang peserta didik SMAN 9 Padang untuk mendapatkan data praktikalitas media pembelajaran melalui instrumen angket praktikalitas, yang dilanjutkan dengan revisi berdasarkan masukan pengguna.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket validitas dan angket praktikalitas. Angket validitas diberikan kepada validator ahli (dosen dan guru kimia) untuk menganalisis kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penilaian validasi dilakukan analisis data menggunakan formula Aiken's V. Kriteria keputusan uji validitas yaitu; jika skala Aiken's V yang diperoleh $\geq 0,8$ dikategorikan valid dan $< 0,8$ dikategorikan tidak valid. Selanjutnya, angket praktikalitas diberikan kepada guru kimia dan peserta didik untuk

menguji praktikalitas terhadap keterpakaian media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom yang dikembangkan. Data hasil penilaian angket praktikalitas respon peserta didik dan guru dianalisis dengan menggunakan persentase skor capaian kelayakan praktikalitas produk. Kriteria keputusan praktikalitas yaitu; $86\% < x \leq 100\%$ (sangat praktis), $76\% < x \leq 85\%$ (praktis), $60\% < x \leq 75\%$ (cukup praktis), $55\% < x \leq 59\%$ (kurang praktis), $x \leq 54\%$ (tidak praktis) (Riduwan & Sunarto, 2012). Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *develop* (uji *small group*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Front-end Analysis memperoleh hasil bahwa pembelajaran berpusat pada peserta didik belum dilakukan secara maksimal serta sumber belajar belum menggunakan media interaktif berbasis teknologi digital sesuai dengan tuntutan kurikulum Merdeka (Sukmawati et al., 2023). Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengembangkan dan menganalisis validitas serta praktikalitas media pembelajaran interaktif berbasis game visual novel pada materi struktur atom. Penelitian ini merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi tuntutan pembelajaran sesuai kurikulum merdeka dan meningkatkan literasi digital peserta didik berdasarkan analisis kebutuhan dan masalah yang teridentifikasi.

Learner Analysis didapatkan studi literatur, ditemukan bahwa siswa membutuhkan: 1) media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara menarik dan mudah dipahami; 2) interaksi pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif dan motivasi belajar; 3) media yang dapat digunakan secara mandiri untuk memfasilitasi pembelajaran individual sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing; serta 4) pendekatan pembelajaran yang dapat mengintegrasikan aspek pemahaman konsep dan kemampuan perhitungan secara seimbang (Basyori & Herdiana., 2024).

Task Analysis beberapa hal yang harus dipelajari peserta didik selama proses pembelajaran struktur atom yaitu: 1) pemahaman perkembangan teori atom dari model Dalton hingga mekanika kuantum, 2) penentuan konfigurasi elektron suatu unsur menggunakan prinsip Aufbau, aturan Hund, dan larangan Pauli, 3) penentuan bilangan kuantum untuk mendeskripsikan keadaan elektron dalam atom, dan 4) visualisasi bentuk dan orientasi orbital atom (*s*, *p*, *d*, dan *f*) (Pangaribuan et al., 2023).

Concepts Analysis memperoleh hasil bahwa pada materi struktur atom banyak mengandung konsep abstrak yang sulit untuk diajarkan dan dipahami karena tidak memiliki contoh yang dapat dilihat secara langsung, seperti partikel subatomik (proton, neutron, elektron), model atom mekanika kuantum, orbital atom, konfigurasi elektron, bilangan kuantum, dan bentuk orbital (*s*, *p*, *d*, *f*). hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa media pembelajaran interaktif mampu mengarahkan peserta didik untuk memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Ummahati & Suprihatiningrum, 2024).

Specifying Instructional Objectives pada tahapan ini dihasilkan bahwa penelitian ini memiliki dua tujuan utama yaitu: 1) mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom Fase E SMA/MA yang dapat menyajikan uraian materi secara sistematis, memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, meningkatkan keterlibatan aktif siswa, dan memfasilitasi pembelajaran mandiri; serta 2) menganalisis validitas dan praktikalitas media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel yang dikembangkan melalui penilaian ahli materi, ahli media, serta uji coba kepada guru dan siswa sebagai pengguna.

Tahap *Design* (Perancangan)

Media Selection dihasilkan bahwa platform yang dipilih untuk mengembangkan media pembelajaran adalah TyranoBuilder yang dinilai optimal untuk pembuatan Visual Novel pembelajaran interaktif (Wahid., 2023). Sumber referensi yang dibutuhkan meliputi buku-buku dan jurnal yang memuat materi perkembangan model struktur atom dari berbagai penulis terkemuka

seperti Zumdahl, Brown, Harwood, Chang, dan Kuhn. Adapun komponen pendukung penyusunan media mencakup aset visual berupa desain karakter, latar belakang, ilustrasi konsep atom, dan elemen grafis lainnya, serta aset audio seperti musik latar dan efek suara. Pemilihan TyranoBuilder sebagai platform pengembangan didasarkan pada kemudahan penggunaan, fitur lengkap untuk pembuatan visual novel interaktif, serta kompatibilitas dengan berbagai format multimedia yang dibutuhkan dalam pembelajaran (Khadafi., 2025).

Format Selection pada bagian ini menghasilkan format penyajian yang terdiri dari: 1) desain antarmuka yang user-friendly agar mudah dioperasikan siswa; 2) alur cerita yang mengintegrasikan perkembangan model atom secara kronologis dari model Dalton hingga model mekanika kuantum; 3) penempatan elemen simulasi interaktif pada bagian-bagian kunci materi; serta 4) sistem pilihan jawaban (choice-based branching) yang mempengaruhi jalan cerita.

Initial Design pada tahap ini dihasilkan Komponen-komponen penting dalam media meliputi: 1) halaman pembuka dengan desain visual menarik menggunakan tema pixel art bergaya retro-futuristik; 2) menu utama pembelajaran yang terdiri dari lima menu yaitu Petunjuk Penggunaan, Materi Pembelajaran, Latihan, Panduan Bacaan, dan Rangkuman; 3) tampilan pembelajaran dengan karakter dan dialog interaktif; 4) visualisasi materi yang menampilkan diagram, ilustrasi tokoh penemu, dan penjelasan konsep dengan layout terstruktur; 5) fitur save-load untuk menyimpan progress pembelajaran.

Tahap *Develop* (Pengembangan)

Expert Appraisal pada tahap ini dilakukan Validasi ahli oleh lima orang validator yang terdiri dari tiga orang dosen kimia FMIPA UNP dan dua orang guru mata pelajaran kimia SMAN 9 Padang. Hasil analisis uji validitas modul yang dikembangkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel untuk Fase F SMA/MA

No.	Aspek	Nilai V	Kategori Kevalidan
1.	Tampilan	0.917	Valid
2.	Pemograman	0.940	Valid
3.	Fungsi Media	0.825	Valid
Rata-Rata		0.894	Valid

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Validitas Materi Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel untuk Fase F SMA/MA

No.	Aspek	Nilai V	Kategori Kevalidan
1.	Isi	0.881	Valid
2.	Pembelajaran	0.92	Valid
Rata-Rata		0.9	Valid

Uji praktikalitas dilakukan oleh dua orang guru kimia dan 20 orang peserta didik yang dibagi menjadi 2 kelompok kelas X E-7 SMAN 9 Padang. Hasil analisis uji praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel untuk Fase F SMA/MA pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis uji praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel untuk Fase F SMA/MA oleh Guru

No.	Aspek yang dinilai	Nilai P	Kategori Kepraktisan
1.	Kemudahan Penggunaan	83.3%	Praktis
2.	Kemudahan Navigasi	80.0%	Praktis
3.	Efisiensi Waktu pembelajaran	100%	Sangat Praktis
4.	Manfaat Dan kebutuhan	83.000%	Praktis
Rata-Rata		86.6	Sangat Praktis

Tabel 4. Hasil analisis uji praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel untuk Fase F SMA/MA oleh Peserta Didik

No.	Aspek yang dinilai	Nilai P		Kategori Kepraktisan
		Uji Coba Terbatas	Uji Coba Kelompok Kecil	
1.	Kemudahan Penggunaan	86%	92%	Sangat Praktis
2.	Kemudahan Navigasi	96%	95%	Sangat Praktis
3.	Efisiensi Waktu pembelajaran	96%	91%	Sangat Praktis
4.	Manfaat Dan kebutuhan	91%	94%	Sangat Praktis
Rata-Rata		92,25%	93%	Sangat Praktis

Pembahasan

Validitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata penilaian validasi pada ketiga aspek memperoleh kategori valid dengan nilai V sebesar 0,894. Kevalidan yang diperoleh diikuti dengan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari validator. Perbaikan yang dilakukan pada media pembelajaran meliputi: (1) menambahkan sumber referensi pada setiap gambar yang digunakan dalam media pembelajaran untuk menghindari pelanggaran hak cipta dan meningkatkan kredibilitas konten, (2) mempercepat durasi kemunculan teks dialog agar lebih efisien dan tidak membutuhkan waktu terlalu lama untuk menyelesaikan satu scene, (3) memperbaiki timing kemunculan karakter perempuan pada scene awan agar lebih sinkron dengan alur cerita dan tidak terkesan tiba-tiba, (4) menambahkan elemen interaktif seperti kuis, mini games, dan pilihan jawaban yang lebih bervariasi untuk mengurangi pembelajaran satu arah dan meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik, (5) mengganti atau menghilangkan karakter guru perempuan pada scene tertentu yang dinilai kurang sesuai dengan konteks pembelajaran.

Pada aspek tampilan, media pembelajaran memperoleh nilai V sebesar 0,917 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa desain visual, tata letak, dan komposisi warna pada media pembelajaran telah disajikan secara menarik dan sesuai dengan karakteristik peserta didik fase E SMA/MA. Penggunaan tema pixel art bergaya retro-futuristik dinilai mampu menarik perhatian dan meningkatkan minat belajar peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kusuma & Muharom (2025) yang menyatakan bahwa desain visual yang menarik pada media pembelajaran digital dapat meningkatkan engagement dan motivasi belajar siswa. Selain itu, Syach & Listyaningsih (2023) juga menjelaskan bahwa penggunaan elemen visual yang konsisten dan estetik dalam Visual Novel pembelajaran dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan.

Aspek pemrograman memperoleh nilai V tertinggi yaitu 0,940 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki fungsi navigasi yang baik, sistem save-load yang berfungsi optimal, serta tidak mengalami error atau bug yang mengganggu proses pembelajaran. Penggunaan platform TyranoBuilder terbukti efektif dalam menghasilkan media pembelajaran yang stabil dan responsif. Hasil ini didukung oleh penelitian Ibda et al. (2023) yang melaporkan bahwa kualitas pemrograman yang baik pada media pembelajaran interaktif sangat berpengaruh terhadap kenyamanan dan kelancaran proses belajar siswa.

Pada aspek fungsi media diperoleh nilai V sebesar 0,825 dengan kategori valid. Hal ini berarti media pembelajaran yang dikembangkan telah mampu berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak struktur atom. Fitur choice-based branching memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi materi sesuai dengan jalur pembelajaran yang dipilih, sehingga memberikan pengalaman belajar yang personal dan adaptif. Temuan ini sesuai dengan penelitian Ummahati & Suprihatiningrum (2024) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif mampu mengarahkan peserta didik untuk memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Berdasarkan Tabel 2, validitas materi pembelajaran memperoleh rata-rata nilai V sebesar 0,9 dengan kategori valid. Pada aspek isi, media pembelajaran memperoleh nilai V sebesar 0,881 yang berarti konten materi struktur atom yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka fase E SMA/MA. Materi disajikan secara sistematis mulai dari perkembangan model atom Dalton hingga model mekanika kuantum, dilengkapi dengan penjelasan konfigurasi elektron, bilangan kuantum, dan bentuk orbital atom. Kesesuaian materi dengan kurikulum merupakan salah satu standar pengembangan media pembelajaran yang baik, sebagaimana dijelaskan oleh Huda, (2024) bahwa media pembelajaran harus berisikan uraian yang sesuai dengan kurikulum, kepaduan dan kejelasan konsep, serta bersumber dari referensi yang valid.

Aspek pembelajaran memperoleh nilai V sebesar 0,92 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian materi dalam bentuk Visual Novel interaktif telah mampu memfasilitasi pembelajaran yang aktif dan bermakna. Integrasi narasi dengan konten pembelajaran struktur atom membantu peserta didik memahami perkembangan konsep atom melalui alur cerita yang menarik. Penelitian Diannisa et al. (2023) menjelaskan bahwa pembelajaran materi struktur atom yang bersifat abstrak memerlukan pendekatan yang dapat memvisualisasikan konsep secara konkret, dan media interaktif terbukti efektif untuk tujuan tersebut. Selain itu, Manalu et al. (2022) juga menegaskan bahwa media pembelajaran yang interaktif dan inovatif dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan Tabel 3, uji praktikalitas oleh guru memperoleh rata-rata persentase sebesar 86,6% dengan kategori sangat praktis. Pada aspek kemudahan penggunaan, media pembelajaran memperoleh nilai praktikalitas 83,3% dengan kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa guru dapat mengoperasikan media pembelajaran dengan mudah tanpa memerlukan pelatihan khusus yang intensif. Antarmuka yang intuitif dan menu yang terorganisir dengan baik memudahkan guru dalam mengintegrasikan media pembelajaran ke dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Said & Yerimadesi (2021) yang menyatakan bahwa kemudahan penggunaan media pembelajaran oleh guru sangat mempengaruhi efektivitas implementasi media dalam proses pembelajaran.

Aspek kemudahan navigasi memperoleh nilai 80% dengan kategori praktis. Menu navigasi yang terdiri dari Petunjuk Penggunaan, Materi Pembelajaran, Latihan, Panduan Bacaan, dan Rangkuman dinilai memudahkan guru dalam mengarahkan siswa untuk mengakses bagian-bagian tertentu sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Rahayu & Yerimadesi (2022) menjelaskan bahwa struktur navigasi yang jelas pada media pembelajaran digital dapat meningkatkan efisiensi waktu pembelajaran dan membantu guru dalam mengelola aktivitas belajar siswa.

Pada aspek efisiensi waktu pembelajaran, media memperoleh nilai 100% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media Visual Novel dapat mengoptimalkan waktu pembelajaran karena siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Fitur save-load memungkinkan siswa untuk melanjutkan pembelajaran dari titik terakhir yang diakses, sehingga tidak perlu mengulang materi yang sudah dipelajari. Mashudi, M., 2021 menyatakan bahwa media pembelajaran yang efisien dapat membantu guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran yang produktif dan efektif.

Aspek manfaat dan kebutuhan memperoleh nilai 83% dengan kategori praktis. Guru menilai bahwa media pembelajaran Visual Novel memberikan solusi terhadap kesulitan siswa dalam memahami konsep abstrak struktur atom. Visualisasi konsep melalui ilustrasi dan animasi membantu guru dalam menjelaskan materi yang sulit dijelaskan secara verbal atau melalui papan tulis. Hal ini sesuai dengan penelitian Afrianis & Ningsih (2022) yang melaporkan bahwa sekitar 59,73% siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar struktur atom, sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak tersebut.

Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual Novel

Berdasarkan Tabel 4, uji praktikalitas oleh peserta didik menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Pada uji coba terbatas dengan 5-8 peserta didik, diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,25% dengan kategori sangat praktis, sedangkan pada uji coba kelompok kecil dengan 20

peserta didik diperoleh rata-rata 93% dengan kategori sangat praktis. Konsistensi hasil antara kedua tahap uji coba menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang baik.

Pada aspek kemudahan penggunaan, uji coba terbatas memperoleh nilai 86% dan uji coba kelompok kecil memperoleh 92% dengan kategori sangat praktis. Peserta didik menilai bahwa interface media pembelajaran mudah dipahami dan tidak memerlukan waktu lama untuk beradaptasi. Penggunaan ikon dan button yang familiar bagi generasi digital native memudahkan peserta didik dalam berinteraksi dengan media. Penelitian Kusuma & Muharom (2025) menjelaskan bahwa media pembelajaran Visual Novel memiliki kelebihan dalam hal fleksibilitas dan aksesibilitas yang memungkinkan pembelajaran sesuai dengan preferensi individual siswa.

Aspek kemudahan navigasi memperoleh nilai tertinggi yaitu 96% pada uji coba terbatas dan 95% pada uji coba kelompok kecil dengan kategori sangat praktis. Sistem navigasi yang jelas dan konsisten memudahkan peserta didik untuk berpindah antar menu dan mengakses fitur-fitur yang tersedia. Fitur choice-based branching juga dinilai menarik karena memberikan kontrol kepada peserta didik dalam menentukan jalur pembelajaran yang diinginkan. Syach & Listyaningsih (2023) menyatakan bahwa interaktivitas dan kemampuan peserta didik dalam memilih jalur cerita dapat meningkatkan engagement dan motivasi belajar.

Pada aspek efisiensi waktu pembelajaran, uji coba terbatas memperoleh nilai 96% dan uji coba kelompok kecil memperoleh 91% dengan kategori sangat praktis. Peserta didik dapat belajar secara mandiri di luar jam pelajaran karena media dapat diakses melalui berbagai perangkat digital. Pembelajaran yang fleksibel ini sesuai dengan karakteristik generasi Z yang terbiasa dengan teknologi digital. Rahayu et al. (2022) menjelaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital secara optimal dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Aspek manfaat dan kebutuhan memperoleh nilai 91% pada uji coba terbatas dan 94% pada uji coba kelompok kecil dengan kategori sangat praktis. Peserta didik merasa terbantu dalam memahami konsep-konsep abstrak struktur atom melalui visualisasi yang disajikan dalam media pembelajaran. Alur cerita yang menarik membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Fitur latihan soal yang terintegrasi dalam alur cerita juga membantu peserta didik dalam mengaplikasikan dan memantapkan pemahaman konsep. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ibda et al. (2023) yang menyatakan bahwa Visual Novel dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan retensi informasi peserta didik melalui pemilihan jalur cerita, interaksi dengan karakter, dan penyelesaian tantangan terkait materi pembelajaran.

Pengembangan media pembelajaran Visual Novel ini juga berkontribusi terhadap peningkatan literasi digital peserta didik. Meskipun Indeks Literasi Digital Indonesia menunjukkan peningkatan dari 3,46 poin (2020) menjadi 3,65 poin (2023), namun masih tertinggal dengan rata-rata ASEAN yang mencapai 70% (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2023; GoodStats, 2024). Melalui interaksi dengan media pembelajaran digital interaktif, peserta didik mengembangkan digital skill dalam mengoperasikan aplikasi, digital safety dalam menggunakan teknologi untuk pembelajaran, digital culture dalam memanfaatkan teknologi secara produktif, dan digital ethics dalam menggunakan konten digital secara bertanggung jawab.

Berdasarkan hasil validitas dan praktikalitas yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel pada materi struktur atom untuk fase E SMA/MA yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan sangat praktis. Media pembelajaran ini dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, meningkatkan pemahaman konsep, menumbuhkan minat dan motivasi belajar, serta mengembangkan kemampuan literasi digital melalui pembelajaran yang interaktif, inovatif, dan bermakna sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kebutuhan pembelajaran abad 21.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dikembangkan sebuah Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Visual

Novel pada materi struktur atom untuk fase E SMA/MA. Media pembelajaran yang dikembangkan ini dinyatakan valid dengan nilai V sebesar 0,894 untuk aspek media dan 0,9 untuk aspek materi, serta dinilai sangat praktis dengan persentase 86,6% oleh guru dan 92,25%-93% oleh peserta didik. Agar media pembelajaran interaktif berbasis game Visual Novel ini dapat digunakan dalam pembelajaran yang sesungguhnya secara optimal, maka peneliti menyarankan agar dilakukan uji efektivitas media pada penelitian selanjutnya untuk mengukur dampaknya terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep struktur atom peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N., & Ningsih, L. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi struktur atom. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 6(2), 102–108.
- Bahri, M. S. (2023). Problematika evaluasi pembelajaran dalam mencapai tujuan pendidikan di masa merdeka belajar. *JIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(4), 2871-2880.
- Basyori, S. I., & Herdiana, D. (2024). Analisis Kebutuhan dalam Desain Pembelajaran. *Journal of Education*, 1(2), 6-Halaman.
- Diannisa, N. F., Erlina, E., Harun, A. I., Sahputra, R., & Ulfah, M. (2023). Deskripsi Pemahaman Konsep pada Materi Struktur Atom di Kelas X SMA Negeri 01 Ngabang. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(4), 497–512.
- Huda, M. (2024). Buku Teks dan Pengembangan Kompetensi Siswa: Ketepatan Penyusunan Materi untuk Pencapaian Tujuan Pembelajaran. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 20, 175-180.
- Ibda, H., Muntakhib, A., Fadhilah, T. D., Rakhmawati, N. F., & others. (2023). Media game digital SD/MI game karakter P5 dan PPR. *Mata Kata Inspirasi*.
- Khaddafi, M., & SE, M. (2025, March). Proses Pengembangan Konten Multimedia. In *Multimedia* (p. 37). Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Kusuma, M. T. A., & Muharom, F. (2025). Transformasi peran pendidik dan tren pembelajaran digital di era teknologi. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1(2), 84-97.
- Manalu, J. B., Sitohang, P., & Henrika, N. H. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran kurikulum merdeka belajar. *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 80-86.
- Mashudi, M. (2021). Pembelajaran modern: membekali peserta didik keterampilan abad ke-21. *Al-Mudarris (Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam)*, 4(1), 93-114.
- Paling, S., Makmur, A., Albar, M., Susetyo, A. M., Putra, Y. W. S., Rajiman, W., ... & Irvani, A. I. (2024). Media pembelajaran digital. *Tohar Media*.
- Pangaribuan, T., Hasni, U., & Amanda, R. S. (2023). Need Analysis: Pengembangan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Mahasiswa. *Journal of Education Research*, 4(4), 2399-2407.
- Putra, L. D., & Pratama, S. Z. A. (2023). Pemanfaatan media dan teknologi digital dalam mengatasi masalah pembelajaran. *Journal Transformation of Mandalika*, e-ISSN: 2745-5882, p-ISSN: 2962-2956, 4(8), 323-329.
- Rahayu, R. G. (2022). Efektivitas Modul Stoikiometri Berbasis Guided Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 425-430.
- Said, E. Y. F., & Yerimadesi, Y. (2021). The Effectiveness of Chemical Equilibrium Module Based on Guided Discovery Learning for Students Learning Outcomes. *Edukimia*, 3(1), 004-008.
- Sukmawati, F., Santosa, E. B., & Rejkiningsih, T. (2023). Inovasi media pembelajaran virtual reality dalam pendidikan: Transformasi pendidikan era 5.0. *Pradina Pustaka*.
- Syach, D. C. M. A., & Listyaningsih, L. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Game Visual Novel pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila di SMA Negeri 20 Surabaya. *Kajian Moral Dan Kewarganegaraan*, 11(4), 788–798.
- Ummahati, D., & Suprihatiningrum, J. (2024). Utilizing Animaker in Producing Interactive Chemistry Learning Media on the Topic of Atomic Structure. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(11), 8942–8951. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i11.7573>

Wahid, A. A. R. (2023). Rancangan bangun aplikasi visual novel untuk penguatan orientasi kampus universitas pradita menggunakan tyranobuilder (Doctoral dissertation, Universitas Pradita).