



Pengembangan Video Animasi Berbasis PBL – *Deep Learning* Berbantuan Asesmen *Quizizz* pada Materi Ikatan Kimia

Qurunul Syafiq^{1),*}, Zurweni¹⁾, Isra Miharti¹⁾, Asrial¹⁾, Yusnidar¹⁾

¹⁾Universitas Jambi

*Corresponding Author: qurunulsyafiq1@gmail.com

ABSTRAK

Kesulitan murid dalam memahami konsep Ikatan Kimia yang bersifat abstrak serta terbatasnya pemanfaatan media digital dalam pembelajaran menjadi latar belakang penelitian ini. Penelitian ini dirancang untuk menghasilkan media pembelajaran berupa video animasi yang terintegrasi dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan *Deep Learning*, serta didukung asesmen berbasis *Quizizz* sebagai instrumen evaluasi pada materi Ikatan Kimia. Studi ini tidak hanya berfokus pada pengembangan produk, tetapi juga menguji kelayakan media melalui validasi ahli serta mengkaji tanggapan pengguna. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri atas ahli materi, ahli media, guru kimia, dan murid kelas XI Fase F di SMAN 3 Kota Jambi. Data dikumpulkan melalui lembar validasi dan kuesioner respons, kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan persentase. Hasil menunjukkan tingkat validitas sangat tinggi, dengan skor ahli materi 95,83% dan ahli media 87%, serta penilaian guru 98,33%. Respons murid pada uji satu-satu dan kelompok kecil masing-masing 96,67% dan 92,31%, sehingga media dinyatakan valid dan layak digunakan.

Kata Kunci: Video Animasi; PBL-*Deep Learning*; *Quizizz*; Literasi Sains Digital; Ikatan Kimia

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Memasuki era Society 5.0, perkembangan teknologi digital menuntut transformasi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konten akademik, tetapi juga pada penguatan literasi sains digital murid. Literasi sains digital mencakup kemampuan mengakses, memahami, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi ilmiah melalui platform digital secara kritis dan bertanggung jawab (OECD, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran sains perlu mengintegrasikan teknologi secara sistematis agar mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna (Efriyandika et al., 2023). Namun, hasil analisis kebutuhan di SMAN 3 Kota Jambi menunjukkan bahwa 78,3% murid masih menggunakan buku cetak sebagai sumber utama pembelajaran. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran kimia masih didominasi media konvensional sehingga integrasi teknologi digital belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pemahaman konsep abstrak dan penguatan literasi sains digital.

Materi ikatan kimia termasuk konsep yang bersifat abstrak karena berfokus pada fenomena dan representasi pada skala mikroskopik yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga memerlukan kemampuan visualisasi konseptual yang mendalam. Konsep seperti ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam kerap menimbulkan miskonsepsi apabila tidak disajikan melalui visualisasi yang tepat. Sebagai contoh, sebagian murid sering beranggapan bahwa pada ikatan ion elektron digunakan bersama sebagaimana pada ikatan kovalen, padahal yang terjadi adalah perpindahan elektron dari atom logam ke atom nonlogam. Selain itu, banyak murid mengira bahwa ikatan kovalen terbentuk karena atom saling “menempel” secara fisik, tanpa memahami bahwa ikatan tersebut terjadi akibat penggunaan bersama pasangan elektron. Penelitian menunjukkan bahwa kesulitan memahami konsep abstrak dalam kimia berkaitan dengan rendahnya kemampuan representasi dan literasi sains murid, sehingga kondisi ini mencerminkan kesenjangan antara tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan praktik pembelajaran yang masih berpusat pada guru serta minim media interaktif (Ardingtyas et al., 2022; Sunarti et al., 2024).

Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan pembelajaran adalah mengintegrasikan media interaktif berupa video animasi sebagai media pendukung yang mampu menyajikan visualisasi dinamis sehingga membantu mengonkretkan konsep-konsep abstrak, khususnya pada tingkat mikroskopik yang tidak dapat diamati secara langsung (Khoiriyah et al., 2025). Penggunaan media ini berpotensi meningkatkan efektivitas dan daya tarik pembelajaran karena membantu murid membangun pemahaman konseptual yang lebih jelas. Integrasi video animasi dengan model PBL terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar, karena mendorong partisipasi aktif murid dalam mengkaji dan memecahkan permasalahan kontekstual (Khoiriyah et al., 2025). Kombinasi tersebut tidak hanya mengoptimalkan pencapaian akademik, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual melalui keterlibatan langsung dalam proses pemecahan masalah. Selain itu, pendekatan *Deep Learning* menekankan pembelajaran yang reflektif dan bermakna, sehingga murid tidak sekadar menghafal konsep, melainkan mampu mengonstruksi pemahaman yang terhubung dengan konteks kehidupan nyata (Fitriani & Santiani, 2025).

Integrasi asesmen digital melalui platform *Quizizz* juga dapat meningkatkan keterlibatan murid dalam proses evaluasi pembelajaran. Platform *Quizizz* menyediakan fitur umpan balik secara real time yang membantu murid mengetahui hasil belajarnya secara langsung, sekaligus menghadirkan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik melalui pendekatan berbasis permainan (*game-based learning*) (Capuno, 2023). Penggunaan asesmen digital ini sejalan dengan upaya penguatan literasi sains digital karena murid dilatih menggunakan teknologi secara produktif dalam konteks pembelajaran.

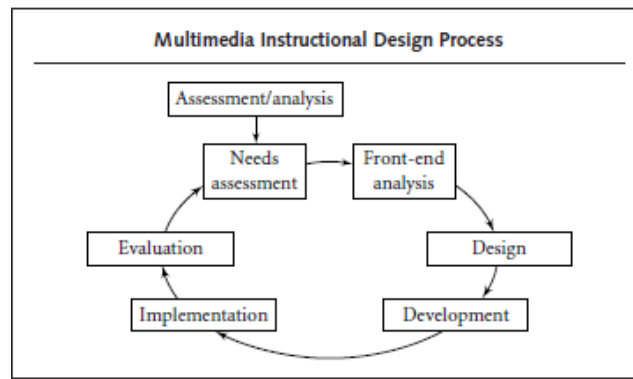
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di SMAN 3 Kota Jambi, pembelajaran materi ikatan kimia belum terintegrasi secara optimal dengan media animasi, pendekatan PBL-*Deep Learning*, serta asesmen digital berbasis *Quizizz*. Penelitian sebelumnya umumnya hanya mengembangkan media animasi atau menerapkan PBL secara terpisah, sehingga integrasi ketiga komponen tersebut dalam satu produk pembelajaran masih terbatas. Secara teoretis, pengintegrasian media interaktif, model pembelajaran berbasis masalah, dan asesmen digital penting dilakukan karena pembelajaran yang efektif memerlukan sinergi antara representasi visual, keterlibatan kognitif aktif, serta umpan balik formatif untuk membangun pemahaman konseptual yang mendalam dan bermakna. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai kebaruan berupa pengembangan media video animasi berbasis PBL-*Deep Learning* yang terintegrasi dengan asesmen *Quizizz* untuk mendukung literasi sains digital murid.

Studi ini dirancang dengan tujuan: (1) Menguji tahapan pengembangan video animasi yang mengintegrasikan pendekatan PBL-*Deep Learning* serta didukung oleh asesmen *Quizizz* pada materi Ikatan Kimia, dengan fokus pada penguatan literasi sains digital murid tingkat SMA; (2) Menguji kelayakan media secara konseptual dan prosedural berdasarkan validasi ahli; (3) Menguji penilaian guru terhadap media yang dikembangkan; (4) Menguji keterpakaian media pada berbagai tingkat kemampuan murid; serta (5) Menguji tanggapan murid terhadap pemanfaatan media pembelajaran yang telah dirancang dan dikembangkan.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development (R&D)* yang berorientasi pada pengembangan suatu produk dalam bentuk video animasi yang mengintegrasikan model PBL-*Deep Learning* serta didukung asesmen *Quizizz* pada materi Ikatan Kimia, yang diarahkan untuk meningkatkan literasi sains digital murid SMA. Pemilihan metode pengembangan didasarkan pada karakteristiknya yang menitikberatkan pada tahapan perencanaan, pembuatan, dan uji kelayakan produk pembelajaran sebelum digunakan secara lebih luas dalam praktik pendidikan.

Pengembangan produk dalam penelitian ini mengacu pada model Lee & Owens yang terdiri atas lima tahapan utama, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Alur tahapan pengembangan tersebut disajikan secara sistematis pada Gambar 1. Pemilihan model tersebut didasarkan pada karakteristiknya yang menyediakan tahapan kerja yang runtut dan sistematis. Dengan kerangka prosedural yang jelas, model ini dipandang relevan dan sesuai untuk mendukung proses pengembangan media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi (Lee & Owens, 2004).



Gambar 1. Tahap Desain Pengembangan (Lee & Owens, 2004)

Pada tahap analisis, dilakukan pengkajian untuk menentukan kebutuhan murid terhadap media pembelajaran yang inovatif. Kegiatan ini juga mencakup penelaahan karakteristik siswa, identifikasi capaian serta tujuan pembelajaran pada topik Ikatan Kimia, serta kajian terhadap sifat materi yang abstrak sehingga memerlukan dukungan visualisasi. Selain itu, dievaluasi pula kesiapan infrastruktur teknologi di SMAN 3 Kota Jambi, termasuk ketersediaan perangkat digital dan pemanfaatan platform pembelajaran seperti *Quizizz*.

Tahap perancangan mencakup pembentukan tim pengembang serta penyusunan jadwal pelaksanaan penelitian. Selain itu, pada tahap ini ditetapkan spesifikasi produk yang akan dikembangkan, dirancang sistematika materi sesuai dengan tahapan *PBL-Deep Learning*, disusun flowchart dan storyboard sebagai panduan visual, serta dirancang instrumen evaluasi pembelajaran yang akan digunakan.

Tahap pengembangan dilaksanakan untuk merealisasikan rancangan melalui produksi video animasi dan penyusunan instrumen penelitian, kemudian dilanjutkan dengan validasi produk oleh ahli materi, ahli media, dan guru praktisi. Setelah melalui proses perbaikan sesuai dengan saran dari para validator, produk yang telah direvisi kemudian diuji coba melalui tahapan uji perorangan (*one to one*) dan uji kelompok kecil.

Tahap implementasi merupakan penerapan media pembelajaran video animasi berbasis *PBL-Deep Learning* berbantuan asesmen *Quizizz* dalam pembelajaran di kelas, diawali dengan persiapan guru serta penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran.

Tahap evaluasi dilaksanakan secara formatif di setiap fase pengembangan guna menjamin bahwa produk yang dihasilkan selaras dengan tujuan penelitian. Proses ini juga bertujuan untuk melakukan penyempurnaan media berdasarkan umpan balik dari validator, guru, dan murid, sehingga diperoleh produk yang memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan.

Penelitian ini melibatkan seorang ahli materi, seorang ahli media, seorang guru kimia, serta murid kelas XI Fase F di SMA Negeri 3 Kota Jambi yang berperan dalam tahap pengembangan dan evaluasi produk. Uji coba dilakukan secara bertahap, dimulai dari uji perorangan (*one to one*) yang melibatkan tiga murid dengan kemampuan kognitif rendah, sedang, dan tinggi, kemudian dilanjutkan dengan uji kelompok kecil yang melibatkan sepuluh murid. Murid yang terlibat adalah murid kelas XI Fase F di SMA Negeri 3 Kota Jambi dan telah mempelajari materi prasyarat, yaitu struktur atom dan sistem periodik unsur. Validasi oleh para ahli dilakukan untuk memastikan media memenuhi standar kelayakan dari aspek konseptual dan teknis sebelum diujicobakan kepada murid (Arikunto, 2018). Objek penelitian adalah video animasi berbasis *PBL-Deep Learning* berbantuan *Quizizz* pada materi Ikatan Kimia.

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup lembar penilaian untuk pakar materi, lembar evaluasi bagi pakar media, kuesioner penilaian guru, serta angket tanggapan murid. Lembar validasi digunakan untuk menilai aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kegrafikan, kesesuaian sintaks *PBL-Deep Learning*, serta integrasi asesmen *Quizizz*. Kuesioner yang diberikan kepada guru bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepraktisan media saat digunakan dalam proses pembelajaran. Sementara itu, kuesioner yang diisi oleh murid dimanfaatkan untuk mengukur daya tarik, kemudahan pengoperasian, serta manfaat media dalam menunjang pengembangan literasi sains digital.

Teknik analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan deskriptif dengan memadukan analisis kuantitatif dan kualitatif. Penghitungan secara kuantitatif dilakukan dengan menentukan persentase tingkat kelayakan melalui penerapan suatu rumus perhitungan tertentu:

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\% \quad (1)$$

Ket: K merupakan persentase hasil kelayakan produk, F adalah jumlah nilai yang diperoleh dari responden, N adalah nilai maksimum pada setiap butir pernyataan, I adalah jumlah butir pernyataan dalam instrumen, dan R adalah jumlah responden. Persentase yang dihasilkan kemudian diinterpretasikan berdasarkan acuan kriteria evaluasi yang telah ditetapkan. Rentang 81%–100% termasuk dalam kategori sangat baik, 61%–80% berada pada kategori baik, 41%–60% diklasifikasikan kurang baik, 21%–40% tergolong tidak baik, sedangkan 0%–20% masuk dalam kategori sangat tidak baik (Widoyoko, 2012). Suatu produk dapat dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan dan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran apabila hasil evaluasinya termasuk dalam kategori sangat baik atau baik.

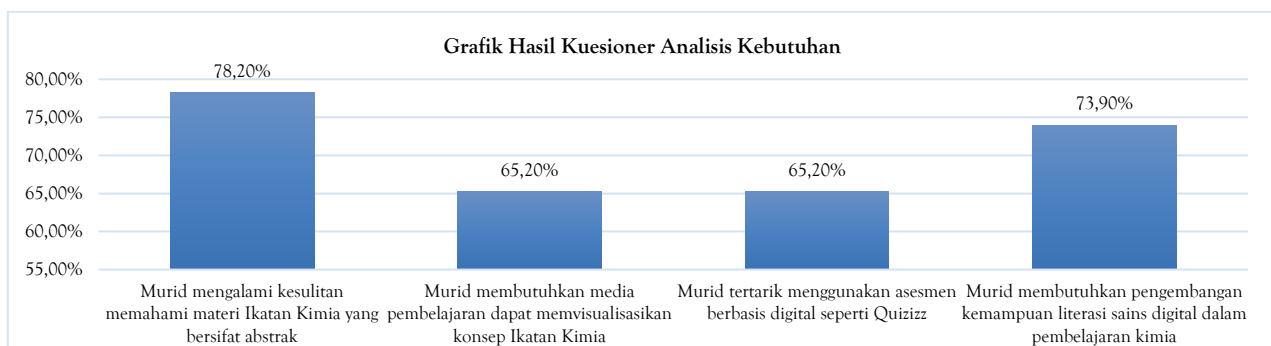
Interpretasi terhadap persentase skor hasil uji coba kelompok kecil pada penelitian ini mengacu pada pedoman kriteria evaluasi yang disajikan dalam Tabel 1. Pedoman tersebut memuat rentang kategori penilaian yang dimulai dari sangat tidak baik hingga sangat baik.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kuesioner (Widoyoko, 2012)

| No. | Rerata skor jawaban | Keterangan |
|-----|---------------------|-------------------|
| 1. | 81 - 100% | Sangat baik |
| 2. | 61 - 80% | Baik |
| 3. | 41 - 60% | Kurang baik |
| 4. | 21 - 40% | Tidak baik |
| 5. | 0 - 20% | Sangat tidak baik |

HASIL DAN PEMBAHASAN

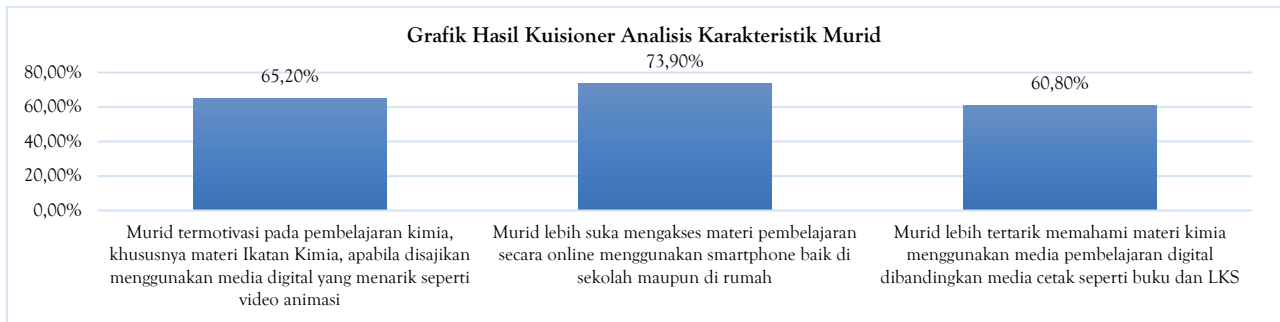
Pengembangan media pembelajaran berupa video animasi yang mengintegrasikan pendekatan PBL-*Deep Learning* dan asesmen *Quizizz* pada materi Ikatan Kimia mengacu pada model Lee & Owens yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil analisis kebutuhan terhadap 23 murid kelas XII di SMA Negeri 3 Kota Jambi yang telah mempelajari materi ikatan kimia menunjukkan bahwa 78,20% mengalami kesulitan memahami materi karena sifatnya yang abstrak. Selain itu, 65,20% murid membutuhkan media visualisasi konsep, 73,90% menekankan pentingnya literasi sains digital, dan 65,20% tertarik pada asesmen digital seperti *Quizizz*. Data tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan visualisasi konseptual dengan praktik pembelajaran yang masih kurang memanfaatkan media interaktif berbasis teknologi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media terintegrasi untuk membantu mengonkretkan konsep abstrak sekaligus meningkatkan literasi sains digital murid.



Gambar 2. Grafik Hasil Kuisisioner Analisis Kebutuhan Murid

Hasil analisis karakteristik terhadap 23 murid kelas XII di SMA Negeri 3 Kota Jambi yang sudah pernah belajar materi ikatan kimia menunjukkan bahwa 73,90% murid telah terbiasa memanfaatkan *smartphone* untuk mengakses sumber belajar. Selain itu, 60,80% murid lebih tertarik menggunakan media pembelajaran digital

dibandingkan buku cetak atau LKS. Data ini mengindikasikan bahwa murid memiliki kecenderungan dan kesiapan dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana belajar, sehingga pengembangan media berbasis digital dinilai sesuai dengan karakteristik dan preferensi belajar murid.



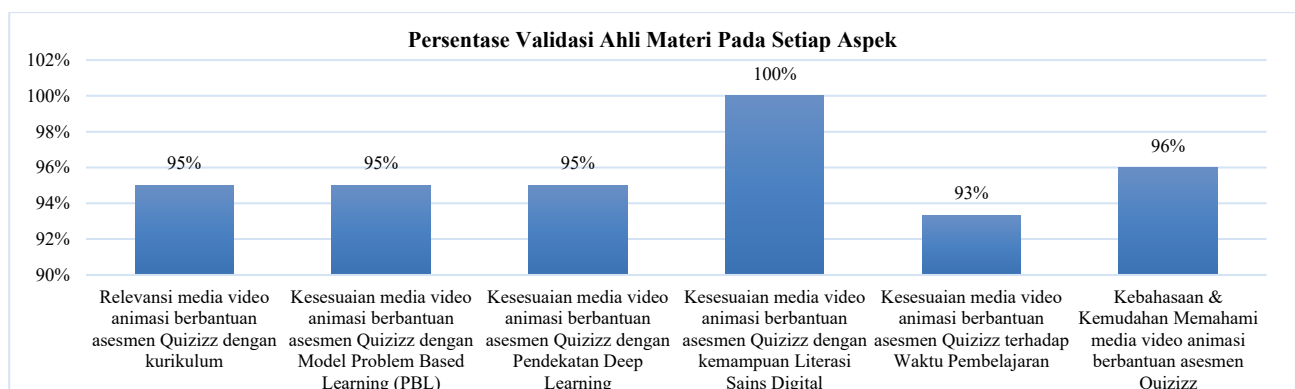
Gambar 3. Grafik Hasil Kuisioner Analisis Karakteristik Murid

Tahap *design* menghasilkan rancangan *storyboard*, *flowchart*, serta struktur materi yang disesuaikan dengan sintaks PBL-*Deep Learning*, diawali penyajian masalah kontekstual, dilanjutkan visualisasi konsep melalui animasi, dan diakhiri evaluasi berbasis *Quizizz* yang memberikan umpan balik langsung. Desain yang telah dirumuskan selanjutnya diimplementasikan dalam bentuk produk nyata melalui proses produksi media pada tahap *development*.



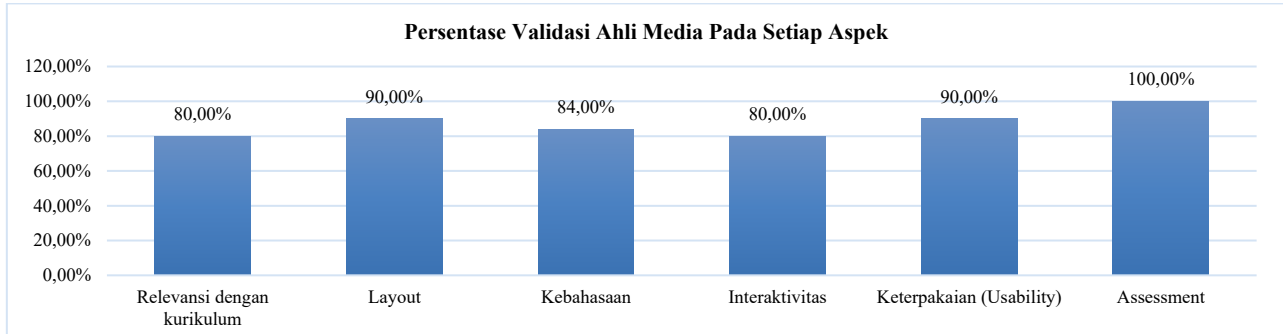
Gambar 4. Tampilan Cover Produk Video Animasi

Pada tahap pengembangan, produk media terlebih dahulu melalui proses validasi oleh seorang ahli materi dan seorang ahli media. Berdasarkan data pada tabel, hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan jumlah skor sebesar 115 dengan rata-rata skor 4,79 dan persentase kelayakan mencapai 95,83% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Perolehan nilai tersebut mengindikasikan bahwa aspek kesesuaian isi, ketepatan konsep, sistematika penyajian, serta kedalaman materi telah memenuhi kriteria kelayakan yang ditetapkan. Dengan demikian, secara akademik dan substansial, materi yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran dan memenuhi kelayakan secara empiris berdasarkan hasil validasi ahli.



Gambar 5. Bagan Persentase Validasi Materi

Berdasarkan data pada tabel, hasil validasi oleh seorang ahli media menunjukkan jumlah skor sebesar 87 dengan rata-rata skor 4,35 dan persentase kelayakan mencapai 87% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Capaian ini menunjukkan bahwa aspek tampilan visual, keterbacaan teks, kualitas animasi, serta elemen interaktivitas telah memenuhi kriteria pengembangan media pembelajaran digital. Secara teknis dan prosedural, media yang dikembangkan dinyatakan layak dan memenuhi kelayakan secara empiris untuk diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran.



Gambar 6. Bagan Persentase Validasi Media

Hasil penilaian yang diberikan oleh seorang guru kimia di SMA Negeri 3 Kota Jambi menunjukkan persentase sebesar 98,33% serta tergolong dalam klasifikasi sangat baik. Penilaian tersebut mencerminkan bahwa produk dinilai praktis dalam penggunaannya, sesuai dengan karakteristik para murid, serta mendukung penerapan Kurikulum Merdeka dalam proses pembelajaran. Skor evaluasi yang tinggi tersebut mengindikasikan bahwa produk tidak hanya memenuhi aspek kelayakan konseptual, tetapi efektif dan mudah diterapkan dalam praktik pembelajaran di kelas. Pada fase uji perorangan (*one to one*) diperoleh persentase sebesar 96,67%, sedangkan pada uji kelompok kecil mencapai 92,31%, dan kedua aspek tersebut dikategorikan sebagai sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa produk mampu digunakan secara optimal pada murid dengan beragam tingkat kemampuan. Visualisasi animasi membantu murid dengan kemampuan rendah memahami konsep abstrak secara lebih konkret, sedangkan pendekatan PBL memungkinkan murid dengan kemampuan lebih tinggi mengeksplorasi permasalahan kontekstual secara lebih mendalam.



Gambar 7. Proses Penilaian Oleh Guru, Uji Coba Satu-satu, Uji Coba terbatas

Data hasil penelitian yang diperoleh melalui pelaksanaan uji coba kelompok kecil (uji terbatas) disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Respon siswa pada Uji Coba terbatas

| No | Indikator | Responden | | | | | | | | | | Jumlah Skor |
|----|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | Penggunaan video animasi membantu saya dalam memahami konsep ikatan kimia dengan lebih mudah | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 47 |

| No | Indikator | Responden | | | | | | | | | | Jumlah Skor |
|--------------|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 2 | Isi video animasi sesuai dengan materi ikatan kimia | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 48 |
| 3 | Urutan penyajian materi dalam video mudah diikuti | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 48 |
| 4 | Video animasi membantu saya memahami konsep ikatan kimia yang sulit | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 46 |
| 5 | Video animasi membantu saya meningkatkan literasi sains digital dalam memahami materi ikatan kimia | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 43 |
| 6 | Media pembelajaran mudah digunakan saat belajar | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 49 |
| 7 | Media pembelajaran tersebut meningkatkan motivasi saya dalam mempelajari kimia | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 44 |
| 8 | Media pembelajaran tersebut memfasilitasi saya dalam memahami konsep ikatan kimia secara lebih mendalam | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 44 |
| 9 | Soal interaktif <i>Quizizz</i> membantu saya melatih literasi sains digital dalam pembelajaran kimia | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 40 |
| 10 | Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi ikatan kimia | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 50 |
| 11 | Gambar atau animasi membantu saya memahami materi ikatan kimia | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 49 |
| 12 | Tampilan video mengembangkan literasi sains digital | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 46 |
| 13 | Tata letak teks, animasi, dan soal <i>Quizizz</i> mudah dibaca | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 46 |
| Total Skor | | | | | | | | | | | 600 | |
| Persentase % | | | | | | | | | | | 92.31% | |
| Kategori | | | | | | | | | | | Sangat Baik | |

Temuan studi ini menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran berupa video animasi yang mengintegrasikan PBL-Deep Learning serta didukung asesmen *Quizizz* dinyatakan valid dan layak digunakan pada materi Ikatan Kimia. Tingginya skor validasi ahli, respons positif guru, serta penerimaan murid pada uji coba terbatas dan uji kelompok kecil menunjukkan bahwa produk tidak hanya memenuhi standar kelayakan isi dan desain, tetapi juga memiliki kepraktisan dalam implementasi pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian [Khoiriyah et al., \(2025\)](#) dan [Lestari et al., \(2022\)](#) yang menegaskan efektivitas integrasi PBL dengan media digital dalam meningkatkan literasi sains dan hasil belajar pada materi abstrak. Namun, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya mengkaji penerapan model atau media secara terpisah, studi ini mengintegrasikan media animasi, sintaks PBL-Deep Learning, dan asesmen digital dalam satu desain pembelajaran yang utuh. Integrasi tersebut memperluas temuan [Sunarti et al., \(2024\)](#) dengan menunjukkan bahwa penguatan literasi sains digital tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran, tetapi juga oleh sinergi antara visualisasi konseptual, aktivitas pemecahan masalah, dan umpan balik formatif berbasis teknologi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi efektivitas PBL berbasis teknologi, tetapi juga menawarkan model integratif yang lebih komprehensif untuk pembelajaran sains abad ke-21.

Secara pedagogis, efektivitas media ini memperkuat teori konstruktivisme yang mendasari PBL, di mana murid membangun pemahaman melalui pemecahan masalah kontekstual. Konsistensi temuan ini dengan [Salim et al., \(2024\)](#) mengindikasikan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh yang bermakna terhadap peningkatan literasi sains serta kemampuan berpikir kritis murid. Sementara itu, implementasi pendekatan Deep Learning yang bertumpu pada prinsip pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menyenangkan [Suwandi et al., \(2024\)](#) terimplementasi dalam rancangan pembelajaran yang menstimulasi refleksi terhadap konsep,

mengaitkan materi dengan fenomena kontekstual di kehidupan nyata, serta menghadirkan pengalaman belajar yang atraktif melalui penggunaan animasi dan evaluasi interaktif.

Penggunaan *Quizizz* sebagai asesmen formatif dalam penelitian ini terbukti memperkuat keterlibatan murid, yang tercermin dari hasil uji coba kelompok kecil dengan persentase respons sangat baik sebesar 92,31%, serta 65,20% murid pada tahap analisis kebutuhan menyatakan ketertarikan terhadap asesmen digital. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi *Quizizz* tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif melalui umpan balik langsung yang membantu murid merefleksikan pemahamannya. Hasil tersebut sejalan dengan temuan [Dewi et al., \(2021\)](#), namun penelitian ini secara empiris menegaskan bahwa asesmen digital yang terintegrasi dalam desain *PBL-Deep Learning* berfungsi sebagai bagian dari proses pembelajaran, bukan sekadar alat evaluasi akhir. Secara praktis, guru dapat memanfaatkan *Quizizz* untuk memantau pemahaman siswa secara real time, mengidentifikasi miskonsepsi lebih awal, dan menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, asesmen digital dalam penelitian ini berperan sebagai pendekatan pedagogis yang mendukung pembelajaran reflektif dan adaptif di kelas.

Selain meningkatkan pemahaman konseptual, media yang dikembangkan juga berkontribusi dalam memperkuat literasi sains digital yang mencakup keterampilan digital, budaya digital, etika dalam ruang digital, dan aspek keamanan digital. Dalam penelitian ini, dimensi tersebut tidak diukur secara terpisah, tetapi direpresentasikan melalui beberapa pernyataan pada kuesioner uji kelompok kecil yang memuat indikator pemanfaatan media dan asesmen digital secara reflektif. Hasil uji kelompok kecil dengan persentase 92,31% dalam kategori sangat baik menunjukkan bahwa media mampu memfasilitasi penguatan literasi sains digital secara terintegrasi. Temuan ini sejalan dengan kerangka literasi digital [Tongli et al., \(2024\)](#) serta diperkuat oleh [Zurweni et al., \(2026\)](#) yang menegaskan bahwa orientasi pembelajaran digital dan implementasi *e-learning* dapat membangun kreativitas serta budaya inovasi peserta didik. Dengan demikian, integrasi *PBL*, pendekatan *Deep Learning*, dan asesmen digital dalam penelitian ini menunjukkan implikasi empiris dalam mendorong keterlibatan aktif, berpikir kritis, dan penggunaan teknologi secara bertanggung jawab dalam pembelajaran sains.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian, pengembangan video animasi yang mengintegrasikan *PBL-Deep Learning* dan asesmen *Quizizz* pada materi Ikatan Kimia telah terlaksana secara sistematis sesuai model Lee & Owens dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada perumusan desain pembelajaran terintegrasi yang menyinergikan media interaktif, pendekatan konstruktivistik, dan asesmen digital dalam satu kerangka yang utuh untuk mendukung literasi sains digital. Integrasi tersebut menunjukkan bahwa penguatan pemahaman konseptual dan literasi sains digital dapat difasilitasi secara simultan melalui kombinasi visualisasi animasi, pemecahan masalah kontekstual, dan umpan balik formatif berbasis teknologi. Secara praktis, guru dan pengembang media dapat mengadaptasi model integratif ini dengan memanfaatkan animasi interaktif dan asesmen digital sebagai bagian dari strategi pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterlibatan dan refleksi belajar peserta didik. Namun, penelitian ini masih terbatas pada uji coba skala kecil, sehingga penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas produk melalui desain eksperimen pada sampel yang lebih luas guna mengukur dampaknya terhadap peningkatan hasil belajar dan literasi sains digital secara lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Ardiningtyas, M., Harahap, T. H., & Panggabean, E. M. (2022). Penerapan teori Piaget dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah atas: Studi kasus di SMA Negeri 3 Medan. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 7(1), 66–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.59086/jkip.v2i2.294>
- Arikunto, S. (2018). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Edisi revisi). PT Rineka Cipta.
- Capuno, J. G. C. (2023). *Quizizz: A Game-based Formative Assessment Tool for Enhancing Students' Self-Regulated Learning*. *International Journal of Social Learning*, 3(3), 329–340. <https://doi.org/10.47134/ijsl.v3i3.206>
- Dewi, N., Irwandi, & Sapinatul. (2021). Penggunaan *Quizizz* sebagai media penilaian formatif pada materi sistem periodik unsur. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 115–124.

- Efriadika, T., Mujiati, M., Tambe, Z., & Illah, R. (2023). Pengaruh model problem-based learning berbantu video animasi stop-motion terhadap literasi sains dan sikap ilmiah kelas XI pada mata pelajaran biologi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 150–160. <https://doi.org/10.23969/pendas.v8i2.14010>
- Fitriani, A., & Santiani. (2025). Analisis Literatur: Pendekatan Pembelajaran Deep Learning dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 2(3), 50–57. <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357>
- Khoiriyah, S., Mayasari, N., & Khoirotunnisa, A. U. (2025). The effect of problem-based learning model assisted by learning animation video on student learning outcomes. *Journal of Mathematics Education and Science*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.32665/james.v8i1.3330>
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design* (2nd ed.). Pfeiffer.
- Lestari, E. P., Wasis, & Purnomo, T. (2022). Science learning materials in integrated PBL scientific literacy model to improve problem-solving ability of junior high school students. *International Journal of Recent Educational Research*, 3(4), 464–477. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i4.230>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Salim, F., Purwanto, A., & Lestari, I. (2024). Improving students' science problem-solving ability through the implementation of problem-based learning models assisted by animation media. *International Journal of Elementary Education*, 8(2), 269–278. <https://doi.org/10.23887/ijee.v8i2.76925>
- Sunarti, T., Suprpto, N., Satriawan, M., Prahani, B. K., & Iqbal Ainur Rizki. (2024). Online problem-based learning and 3D digital books to improve pre-service teachers' scientific literacy. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(5), 1234–1245. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.29835>
- Suwandi, Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi pendidikan dengan menggunakan model deep learning di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Dan Politik*, 2(2), 69–77. <https://doi.org/10.61476/186hvh28>
- Tongli, B., Zurweni, Martodiryo, S., Tuasikal, M. A., Harnoko, A. D., Rozak, A., & Mulyono. (2024). Investigating the correlation digital literacy, instructional leadership, and intelligence on work performance. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(10), 6356. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i10.6356>
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penilaian*. Pustaka Belajar.
- Zurweni, Fachrudin, F., Saputra, W. S., Lestari, S., Yusriyah, K., Liliani, E., Agustiyanto, & Mardhotillah, B. (2026). Did digital learning orientation, e-learning implementation and creativity reinforce students' innovation culture? *International Journal of Data and Network Science*, 10(1), 337–350. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2025.9.015>