



## Pengembangan Modul Tata Nama Senyawa Kimia Berbasis Problem-Based Learning Terintegrasi Wordwall untuk Fase E SMA: Uji Validitas dan Kepraktisan

Syifa Syakirah<sup>1</sup>, Rahadian Zainul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia, [syifa.septiano@gmail.com](mailto:syifa.septiano@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia, [rahadianzmsiphd@fmipa.unp.ac.id](mailto:rahadianzmsiphd@fmipa.unp.ac.id)

Corresponding Author: [syifa.septiano@gmail.com](mailto:syifa.septiano@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract:** Chemical nomenclature requires students to connect compound types, oxidation numbers, chemical formulas, and naming rules, while teaching materials and classroom technology remain limited. This study developed a problem-based learning module integrated with Wordwall for Phase E senior high school students and examined its validity and practicality. The Four-D development model was applied and limited to the develop stage. Validation involved three chemistry education lecturers and two chemistry teachers. A limited practicality test involved two chemistry teachers and 30 eleventh-grade students who had previously learned chemical nomenclature in Grade 10 and could therefore provide reflective product evaluations. Validity was analyzed using Aiken's *V*, whereas practicality was calculated using achievement percentages. Validity values ranged from 0.975 to 0.990. Practicality reached 98% according to teachers and 86% according to students. The module was categorized as valid and highly practical; however, its effectiveness for Phase E students requires further investigation.

**Keywords:** Chemical nomenclature, Development research, Problem-based learning, Practicality, Wordwall.

**Abstrak:** Materi tata nama senyawa kimia menuntut pemahaman keterkaitan antara jenis senyawa, bilangan oksidasi, rumus kimia, dan aturan penamaan, sedangkan bahan ajar serta pemanfaatan teknologi di sekolah masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menghasilkan modul tata nama senyawa kimia berbasis problem-based learning terintegrasi Wordwall untuk Fase E SMA yang valid dan praktis. Penelitian pengembangan menggunakan model Four-D yang dibatasi sampai tahap develop. Validasi melibatkan tiga dosen pendidikan kimia dan dua guru kimia. Uji kepraktisan terbatas melibatkan dua guru kimia dan 30 peserta didik kelas XI yang telah mempelajari tata nama senyawa pada kelas X sehingga dapat memberikan penilaian reflektif terhadap produk. Validitas dianalisis dengan Aiken's *V*, sedangkan kepraktisan menggunakan persentase pencapaian. Nilai validitas berada pada rentang 0,975–0,990. Kepraktisan mencapai 98% menurut guru dan 86% menurut peserta didik. Modul dinyatakan

valid dan sangat praktis, tetapi efektivitasnya pada peserta didik Fase E masih memerlukan penelitian lanjutan.

**Kata Kunci:** Kepraktisan, Penelitian pengembangan, Problem-based learning, Tata nama senyawa, Wordwall.

## PENDAHULUAN

Kurikulum merupakan sistem yang mengintegrasikan tujuan, isi atau materi, proses pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran sehingga menjadi pedoman dalam menentukan arah penyelenggaraan pendidikan (Nazri et al., 2022). Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, keterkaitan antara capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran menjadi bagian penting dalam menerjemahkan arah kurikulum ke dalam kegiatan pembelajaran yang sistematis (Bait et al., 2025). Dalam implementasi kurikulum yang berlaku, pembelajaran tidak cukup diarahkan pada penguasaan informasi, tetapi perlu membantu peserta didik memahami, menerapkan, serta merefleksikan pengetahuan dalam konteks yang relevan. Pendekatan pembelajaran mendalam menempatkan proses belajar berkesadaran (*mindful learning*), bermakna (*meaningful learning*), dan menggembirakan (*joyful learning*) sebagai prinsip untuk membangun keterlibatan intelektual dan emosional peserta didik (Feriyanto & Anjariyah, 2024; Rahmawati et al., 2025; Widyastuti et al., 2025). Orientasi tersebut sejalan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menuntut kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah.

Kimia merupakan ilmu yang menjelaskan struktur, komposisi, sifat, dan perubahan materi melalui keterkaitan representasi makroskopik, submikroskopik, serta simbolik (Kapici, 2023). Karakter representasional tersebut menyebabkan sebagian konsep kimia sulit dipahami ketika peserta didik hanya menghafal istilah atau prosedur tanpa membangun hubungan antarkonsep. Kesulitan tersebut juga terjadi pada materi tata nama senyawa kimia. Peserta didik harus membedakan senyawa ionik, molekuler, dan asam; mengenali ion monoatomik dan poliatomik; menentukan bilangan oksidasi; serta menerapkan aturan penamaan secara konsisten. Manurung dan Kristianti (2023) menunjukkan bahwa sifat abstrak dan banyaknya aturan penamaan menjadi sumber kesulitan belajar, sedangkan Wood dan Donnelly-Hermosillo (2019) menegaskan bahwa hambatan pada tata nama kimia berkaitan dengan aspek bahasa simbolik sekaligus pemahaman konseptual.

Dalam konteks Capaian Pembelajaran Kimia Fase E, penguasaan tata nama senyawa dapat diposisikan sebagai pengetahuan dasar yang mendukung kemampuan peserta didik dalam menuliskan rumus, merepresentasikan zat, dan menggunakan bahasa simbolik kimia. Capaian Pembelajaran Kimia Fase E menekankan kemampuan peserta didik untuk mengamati, menyelidiki, serta menjelaskan fenomena kimia dalam kehidupan sehari-hari menggunakan representasi kimia sesuai kaidah yang berlaku (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2025; Rosmawaty et al., 2026).

Analisis kebutuhan di SMAN 1 Padang dan SMAN 2 Padang menunjukkan bahwa tata nama senyawa masih dipersepsikan sebagai materi sulit oleh sekitar separuh peserta didik. Guru menyampaikan bahwa pembelajaran umumnya menggunakan buku paket, lembar kerja, presentasi, ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Pemanfaatan teknologi interaktif belum optimal, sedangkan sekitar 45–55% peserta didik pada pembelajaran sebelumnya memperoleh hasil di bawah kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Kesulitan utama meliputi perbedaan jenis senyawa, penentuan bilangan oksidasi logam transisi, dan penerapan aturan penamaan. Pada saat yang sama, sebagian besar responden angket kebutuhan menyatakan tertarik menggunakan permainan edukatif, dan 98% menghendaki aktivitas evaluasi melalui Wordwall. Temuan tersebut menunjukkan kebutuhan terhadap bahan ajar yang menyatukan penjelasan konseptual, kegiatan pemecahan masalah, latihan bertahap, serta evaluasi digital.

Salah satu model yang relevan adalah *problem-based learning* (PBL). PBL memulai pembelajaran melalui masalah yang mendorong peserta didik mengidentifikasi informasi, merumuskan kebutuhan belajar, melakukan penyelidikan, mendiskusikan alternatif penyelesaian, dan mengevaluasi hasil. Pada pembelajaran tata nama senyawa, masalah kontekstual dapat digunakan untuk mengarahkan peserta didik menelusuri hubungan antara komposisi zat, jenis ikatan, muatan ion, bilangan oksidasi, dan aturan penamaan. Penelitian Lusiyana et al. (2019) menunjukkan relevansi PBL pada materi tata nama senyawa, sedangkan pengembangan e-modul kimia berbasis PBL pada materi lain secara konsisten menghasilkan produk yang layak dan mendukung aktivitas berpikir tingkat tinggi (Asmi et al., 2024).

PBL membutuhkan dukungan bahan ajar yang memberikan arahan, ruang penyelidikan, latihan, dan umpan balik. Modul dapat mengorganisasi pengalaman belajar secara sistematis sehingga peserta didik tidak hanya menerima ringkasan materi, tetapi mengikuti alur orientasi masalah, penyelidikan, penyajian hasil, dan refleksi. Pengintegrasian Wordwall memperluas fungsi modul melalui evaluasi interaktif yang dapat diakses dengan perangkat digital. Wordwall menyediakan variasi aktivitas berbasis permainan, umpan balik langsung, dan tampilan yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna (Oktavia et al., 2025). Pengembangan asesmen formatif berbasis permainan Wordwall pada materi teori atom telah menghasilkan media yang layak digunakan dalam pembelajaran kimia (Sari et al., 2025). Penggunaan Wordwall juga telah diterapkan pada materi sistem periodik unsur dan sifat koligatif larutan serta menunjukkan potensinya dalam mendukung keterlibatan, motivasi, dan pemahaman peserta didik (Ikmalia & Bahriah, 2025; Natasha et al., 2024).

Penelitian terdahulu umumnya mengembangkan modul PBL atau media Wordwall secara terpisah dan diterapkan pada materi kimia yang berbeda. Penelitian ini menempatkan Wordwall sebagai bagian dari alur modul, terutama pada latihan, evaluasi, dan umpan balik setelah penyelidikan PBL. Integrasi tersebut dirancang untuk menggabungkan proses analitis dan kolaboratif dengan evaluasi yang lebih interaktif. Kebaruan produk terletak pada pengembangan modul tata nama senyawa untuk Fase E yang memadukan lima sintaks PBL, masalah kontekstual, refleksi pembelajaran, dan akses Wordwall dalam satu rangkaian bahan ajar. Penelitian ini bertujuan menghasilkan modul tata nama senyawa kimia berbasis PBL terintegrasi Wordwall untuk Fase E SMA dan menentukan tingkat validitas serta kepraktisan awal produk. Penelitian tidak menguji efektivitas modul terhadap hasil belajar karena pengembangan dibatasi sampai tahap *develop*.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model Four-D yang mencakup tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Indaryanti et al., 2025). Pelaksanaan penelitian dibatasi sampai tahap *develop* karena fokus penelitian adalah menghasilkan produk yang memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan awal. Tahap *disseminate* dan pengujian efektivitas kepada peserta didik Fase E direncanakan pada penelitian lanjutan.

Tahap *define* mencakup analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Analisis kebutuhan dilaksanakan pada 14–15 April 2026 di SMAN 1 Padang dan SMAN 2 Padang. Responden analisis kebutuhan terdiri atas dua guru kimia dan 72 peserta didik kelas X, yaitu 37 peserta didik dari SMAN 1 Padang dan 35 peserta didik dari SMAN 2 Padang. Data guru dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur, sedangkan data peserta didik diperoleh menggunakan angket kebutuhan yang terdiri atas 11 butir. Analisis kebutuhan diarahkan untuk mengidentifikasi pengalaman belajar peserta didik, kesulitan dalam memahami materi tata nama senyawa, bahan ajar yang

digunakan, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, serta kebutuhan terhadap media evaluasi berbasis permainan.

Analisis tugas dilakukan dengan menelaah capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran Kimia Fase E. Analisis konsep memetakan hubungan antara jenis senyawa, kation dan anion, bilangan oksidasi, rumus kimia, serta aturan penamaan. Hasil analisis kebutuhan, tugas, dan konsep digunakan sebagai dasar untuk merumuskan tujuan pembelajaran serta menentukan karakteristik modul yang dikembangkan.

Tahap *design* menghasilkan rancangan modul yang terdiri atas sampul, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, peta konsep, kegiatan pembelajaran, materi pendukung, latihan, refleksi, evaluasi Wordwall, kunci jawaban, dan daftar pustaka. Setiap kegiatan mengikuti lima sintaks PBL, yaitu orientasi peserta didik pada masalah, pengorganisasian kegiatan belajar, pembimbingan penyelidikan individu atau kelompok, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Prinsip pembelajaran mendalam diintegrasikan melalui fokus terhadap tujuan belajar, masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, kerja kolaboratif, refleksi, dan evaluasi interaktif.

Tahap *develop* meliputi validasi ahli, revisi produk, dan uji kepraktisan terbatas. Validasi melibatkan lima validator yang terdiri atas tiga dosen Pendidikan Kimia Universitas Negeri Padang dan dua guru kimia. Validator menilai kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan serta memberikan saran perbaikan. Setelah revisi, uji kepraktisan terbatas dilaksanakan di SMAN 1 Padang dengan melibatkan dua guru kimia dan 30 peserta didik kelas XI F-3 atau Fase F.

Peserta didik kelas XI dipilih secara purposif karena telah mempelajari tata nama senyawa kimia pada kelas X. Pengalaman belajar tersebut memungkinkan mereka memberikan penilaian reflektif terhadap keterbacaan, kejelasan konsep, keruntutan aktivitas, kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, manfaat modul, dan akses Wordwall. Pelibatan peserta didik kelas XI tidak dimaksudkan untuk mengukur efektivitas produk ataupun mewakili secara penuh karakteristik peserta didik Fase E yang baru mempelajari materi. Oleh sebab itu, hasil uji peserta didik ditafsirkan sebagai informasi awal mengenai kepraktisan produk.

Instrumen penelitian terdiri atas pedoman wawancara semi-terstruktur, angket analisis kebutuhan, lembar validasi, dan angket kepraktisan. Angket analisis kebutuhan peserta didik terdiri atas 11 butir yang digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar, penggunaan bahan ajar, pengalaman penggunaan teknologi, dan kebutuhan terhadap evaluasi pembelajaran berbasis Wordwall.

Lembar validasi terdiri atas 26 butir, yang meliputi enam butir aspek kelayakan isi, enam butir aspek kebahasaan, empat butir aspek penyajian, dan sepuluh butir aspek kegrafikaan. Setiap butir dinilai oleh lima validator menggunakan skala 1–5. Penilaian tersebut digunakan untuk mengetahui kesesuaian materi dengan capaian dan tujuan pembelajaran, ketepatan penggunaan bahasa, keruntutan penyajian kegiatan, serta kualitas tampilan dan navigasi modul.

Angket kepraktisan guru terdiri atas 13 butir, sedangkan angket kepraktisan peserta didik terdiri atas 12 butir. Kedua instrumen tersebut mencakup aspek kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, serta manfaat dan kegunaan produk. Perbedaan jumlah butir antara angket guru dan peserta didik disesuaikan dengan peran serta pengalaman masing-masing pengguna dalam menggunakan modul. Data kualitatif berupa komentar, saran validator, dan tanggapan pengguna digunakan sebagai dasar revisi produk, sedangkan data kuantitatif digunakan untuk menentukan tingkat validitas dan kepraktisan modul.

Data validitas dianalisis menggunakan koefisien Aiken's  $V$  dengan rumus  $V = \Sigma s / [n(c - 1)]$ , dengan  $s$  merupakan skor yang diberikan validator dikurangi skor terendah,  $n$  adalah jumlah validator, dan  $c$  adalah jumlah kategori penilaian (Aiken, 1985). Dalam

penelitian ini, validasi melibatkan lima validator dan menggunakan lima kategori penilaian. Nilai Aiken's V dihitung pada setiap butir, kemudian dirata-ratakan berdasarkan aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Produk dikategorikan valid apabila memperoleh nilai  $V \geq 0,80$ .

Data kepraktisan dianalisis menggunakan persentase pencapaian dengan rumus  $P = (\text{skor yang diperoleh} / \text{skor maksimum}) \times 100\%$ . Hasil perhitungan diinterpretasikan ke dalam kategori 81–100% sangat praktis, 61–80% praktis, 41–60% cukup praktis, 21–40% kurang praktis, dan 0–20% tidak praktis (Putri et al., 2025).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan disajikan berdasarkan tiga tahap yang dilaksanakan, yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Setiap tahap menghasilkan keputusan pengembangan yang saling berkaitan, mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan komponen modul, hingga validasi dan uji kepraktisan terbatas.

### Tahap Define (Pendefinisian)

Analisis kebutuhan yang melibatkan dua guru kimia dan 72 peserta didik kelas X dari SMAN 1 Padang dan SMAN 2 Padang menunjukkan bahwa pembelajaran tata nama senyawa masih menghadapi keterbatasan pada keterlibatan peserta didik dan pemanfaatan teknologi. Guru menyampaikan bahwa bahan ajar yang digunakan umumnya berupa buku paket, lembar kerja peserta didik, dan bahan presentasi, sedangkan proses pembelajaran masih didominasi oleh ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Bahan ajar yang secara khusus mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah serta memberikan evaluasi interaktif belum tersedia.

Hasil angket menunjukkan bahwa sekitar separuh dari 72 peserta didik memandang tata nama senyawa sebagai materi yang sulit. Kesulitan utama meliputi membedakan senyawa ionik dan molekuler, menentukan bilangan oksidasi logam transisi, mengenali ion poliatomik, serta menuliskan nama atau rumus senyawa secara konsisten. Hasil wawancara dengan guru juga menunjukkan bahwa sekitar 45–55% peserta didik pada pembelajaran sebelumnya belum mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Di sisi lain, hasil angket memperlihatkan tingginya kebutuhan terhadap penggunaan permainan edukatif dalam kegiatan latihan dan evaluasi pembelajaran.

Analisis peserta didik menunjukkan adanya kesulitan dalam membedakan senyawa ionik dan molekuler, menentukan bilangan oksidasi logam transisi, mengenali ion poliatomik, serta menuliskan nama atau rumus senyawa secara konsisten. Proses belajar yang dominan berpusat pada penjelasan guru membuat kesempatan peserta didik untuk menguji alasan dan memperbaiki kesalahan masih terbatas. Di sisi lain, ketertarikan terhadap permainan edukatif sangat tinggi; 98,61% responden angket kebutuhan menghendaki penggunaan Wordwall sebagai bagian dari pembelajaran.

Analisis tugas dan konsep menghasilkan pemetaan kompetensi yang menghubungkan capaian pembelajaran dengan aktivitas modul. Tujuan pembelajaran dirumuskan agar peserta didik mampu menjelaskan aturan dasar penamaan senyawa ionik, molekuler, dan asam; menerapkan aturan penamaan dalam konteks kehidupan sehari-hari; serta menganalisis hubungan komposisi penyusun senyawa dengan aturan penamaannya. Hasil analisis tersebut menjadi dasar bagi penyusunan masalah kontekstual, urutan materi, latihan bertahap, dan evaluasi Wordwall.

**Tabel 1. Ringkasan hasil analisis kebutuhan dan implikasi pengembangan**

| Temuan Utama                                                     | Sumber Data                             | Implikasi terhadap Modul                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tata nama senyawa dipersepsikan sulit dan hasil belajar sebagian | Wawancara guru dan angket peserta didik | Materi disusun bertahap dengan contoh, tabel hubungan ion, dan latihan dari sederhana ke kompleks |

| Temuan Utama                                                                                     | Sumber Data                    | Implikasi terhadap Modul                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| peserta didik berada di bawah kriteria ketercapaian                                              |                                |                                                                                             |
| Kesulitan membedakan jenis senyawa, menentukan bilangan oksidasi, dan menerapkan aturan penamaan | Wawancara dan angket kebutuhan | Aktivitas penyelidikan difokuskan pada klasifikasi senyawa, muatan ion, dan alasan penamaan |
| Bahan ajar dan pemanfaatan teknologi interaktif masih terbatas                                   | Wawancara dua guru kimia       | Modul memadukan aktivitas cetak dengan akses evaluasi digital                               |
| Sebanyak 98,61% responden menghendaki permainan edukatif Wordwall                                | Angket kebutuhan peserta didik | Wordwall diintegrasikan pada latihan, evaluasi, dan umpan balik                             |

*Sumber: Data penelitian yang diolah.*

### Tahap Design (Perancangan)

Modul dirancang dalam tiga kegiatan pembelajaran utama. Setiap kegiatan dimulai dengan masalah kontekstual yang mengarahkan peserta didik pada kebutuhan untuk memahami aturan penamaan. Peserta didik kemudian mengidentifikasi informasi, bekerja dalam kelompok, menelusuri sumber, melengkapi tabel hubungan kation–anion, menentukan bilangan oksidasi, dan menyusun nama atau rumus senyawa. Hasil penyelidikan dipresentasikan dan dievaluasi melalui diskusi kelas, refleksi, serta aktivitas Wordwall.

Integrasi PBL dan Wordwall tidak ditempatkan sebagai dua komponen yang terpisah. Wordwall digunakan setelah peserta didik melakukan penyelidikan dan latihan pada modul sehingga umpan balik digital berfungsi untuk memeriksa pemahaman, mengenali kesalahan, dan mengulang konsep yang belum dikuasai. Rancangan ini dimaksudkan untuk mendukung pembelajaran berkesadaran melalui tujuan dan refleksi yang eksplisit, pembelajaran bermakna melalui masalah kontekstual, serta pembelajaran menggembirakan melalui evaluasi berbasis permainan. Dokumentasi uji kepraktisan memperlihatkan bahwa peserta didik menggunakan modul untuk berdiskusi dan menelusuri penyelesaian masalah sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.

**Tabel 2. Integrasi sintaks PBL, pembelajaran mendalam, dan Wordwall dalam modul**

| Sintaks PBL                        | Aktivitas Utama dalam Modul                                                      | Prinsip yang Diperkuat     |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Orientasi pada masalah             | Mengamati fenomena atau penggunaan senyawa dan mengidentifikasi masalah penamaan | Mindful dan meaningful     |
| Mengorganisasi kegiatan belajar    | Merumuskan pertanyaan, membagi tugas, dan menentukan informasi yang dibutuhkan   | Mindful dan kolaboratif    |
| Membimbing penyelidikan            | Menelusuri jenis senyawa, ion, bilangan oksidasi, rumus, dan aturan penamaan     | Meaningful                 |
| Mengembangkan dan menyajikan hasil | Menyusun jawaban, tabel, dan presentasi hasil penyelesaian masalah               | Meaningful dan komunikatif |
| Menganalisis serta mengevaluasi    | Refleksi, koreksi jawaban, dan evaluasi interaktif melalui Wordwall              | Mindful dan joyful         |

*Sumber: Data penelitian yang diolah.*



**Gambar 1. Aktivitas diskusi berbasis PBL menggunakan modul**

*Sumber: Dokumentasi penelitian; identitas peserta didik disamarkan.*

### Tahap Develop (Pengembangan)

Pada tahap validasi, lima validator menilai isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan modul. Nilai Aiken's V seluruh aspek berada di atas batas 0,80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesesuaian materi, penggunaan bahasa, organisasi kegiatan belajar, dan tampilan modul telah memenuhi kriteria valid. Rincian hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Saran validator digunakan untuk memperbaiki produk sebelum uji kepraktisan. Revisi meliputi penyesuaian capaian dan tujuan pembelajaran Fase E, penguatan konteks masalah, perbaikan pertanyaan penyelidikan, ketepatan rumus dan tata nama berdasarkan aturan IUPAC, perbaikan kunci jawaban Wordwall, peningkatan keterbacaan simbol serta gambar, konsistensi istilah, penggunaan huruf kapital, ejaan, dan tata letak. Revisi tersebut penting karena nilai validitas yang tinggi tidak hanya ditentukan oleh skor, tetapi juga oleh tindak lanjut terhadap komentar ahli.

**Tabel 3. Hasil uji validitas modul**

| No. | Aspek Validitas | Aiken's V | Kategori |
|-----|-----------------|-----------|----------|
| 1   | Kelayakan isi   | 0,975     | Valid    |
| 2   | Kebahasaan      | 0,990     | Valid    |
| 3   | Penyajian       | 0,980     | Valid    |
| 4   | Kegrafikaan     | 0,990     | Valid    |
|     | Rata-rata       | 0,984     | Valid    |

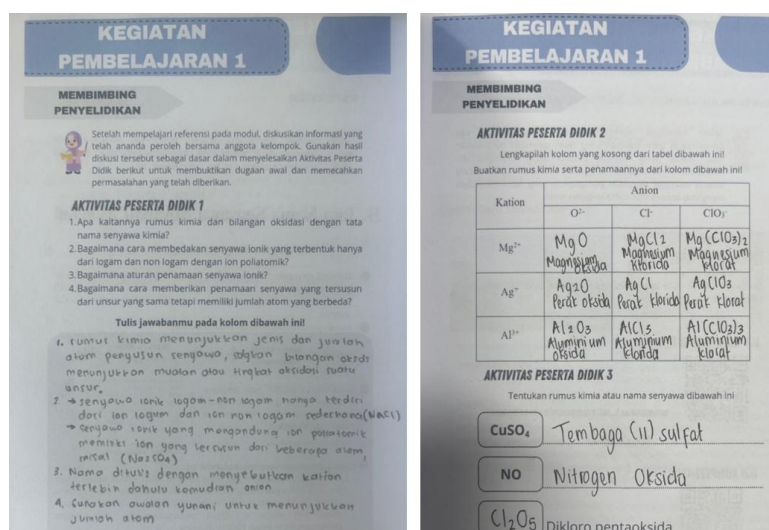
*Sumber: Data penelitian yang diolah.*

Aspek kelayakan isi memperoleh nilai 0,975. Nilai ini menunjukkan bahwa materi dan kegiatan modul dinilai selaras dengan tujuan pembelajaran serta mencakup konsep utama tata nama senyawa. Penyajian masalah sebelum penjelasan konsep memberi ruang kepada peserta didik untuk mengidentifikasi apa yang perlu dipelajari. Karakter tersebut sesuai dengan fungsi PBL yang mengorganisasi pembelajaran melalui penyelidikan terhadap masalah. Temuan ini konsisten dengan penelitian pengembangan modul kimia yang menunjukkan bahwa validasi ahli diperlukan untuk memastikan kesesuaian materi, ketepatan konsep, kualitas penyajian, dan kelayakan media sebelum produk digunakan dalam pembelajaran (Asmi et al., 2024; Septiana et al., 2025; Utami & Prodjosantoso, 2024).

Aspek kebahasaan memperoleh nilai 0,990. Penggunaan bahasa yang komunikatif sangat penting karena tata nama senyawa melibatkan istilah, simbol, indeks, muatan ion, dan angka Romawi yang dapat menimbulkan multitafsir. Konsistensi istilah dan instruksi membantu peserta didik membedakan antara nama unsur, nama ion, serta aturan penamaan senyawa. Revisi ejaan dan redaksi dilakukan agar instruksi penyelidikan dapat dipahami secara mandiri dan tidak menambah beban kognitif yang tidak relevan.

Aspek penyajian memperoleh nilai 0,980. Urutan orientasi masalah, penyelidikan, pengolahan informasi, presentasi, refleksi, dan evaluasi dinilai runtut. Struktur tersebut memfasilitasi peralihan dari pemahaman awal menuju penerapan aturan. Pada materi tata nama, urutan sangat menentukan karena peserta didik perlu terlebih dahulu mengenali jenis senyawa dan muatan penyusunnya sebelum menerapkan aturan penamaan. Contoh hasil aktivitas peserta didik pada Gambar 2 memperlihatkan penggunaan tabel kation–anion dan latihan mengubah rumus menjadi nama senyawa atau sebaliknya.

Aspek kegrafikaan memperoleh nilai 0,990. Hasil ini berkaitan dengan keterbacaan huruf, konsistensi tata letak, proporsi teks dan gambar, penggunaan penanda kegiatan, serta akses ke Wordwall. Kegrafikaan bukan sekadar unsur estetis, tetapi berfungsi sebagai navigasi yang membantu peserta didik mengenali tahapan belajar. Media Wordwall yang terintegrasi juga perlu ditempatkan secara jelas agar dapat diakses tanpa memutus alur pembelajaran. Pengembangan Wordwall pada materi teori atom dan sistem periodik unsur menunjukkan bahwa media tersebut dapat diterapkan sebagai bagian dari latihan dan asesmen interaktif dalam pembelajaran kimia (Natasha et al., 2024; Sari et al., 2025).



Gambar 2. Contoh hasil aktivitas peserta didik pada modul

Sumber: Dokumentasi penelitian.

Tabel 4. Hasil uji kepraktisan terbatas oleh guru dan peserta didik

| No. | Aspek Kepraktisan            | Guru | Peserta Didik | Kategori       |
|-----|------------------------------|------|---------------|----------------|
| 1   | Kemudahan penggunaan         | 100% | 87%           | Sangat praktis |
| 2   | Efisiensi waktu pembelajaran | 95%  | 82%           | Sangat praktis |
| 3   | Manfaat dan kegunaan         | 99%  | 90%           | Sangat praktis |
|     | Rata-rata                    | 98%  | 86%           | Sangat praktis |

Sumber: Data penelitian yang diolah.

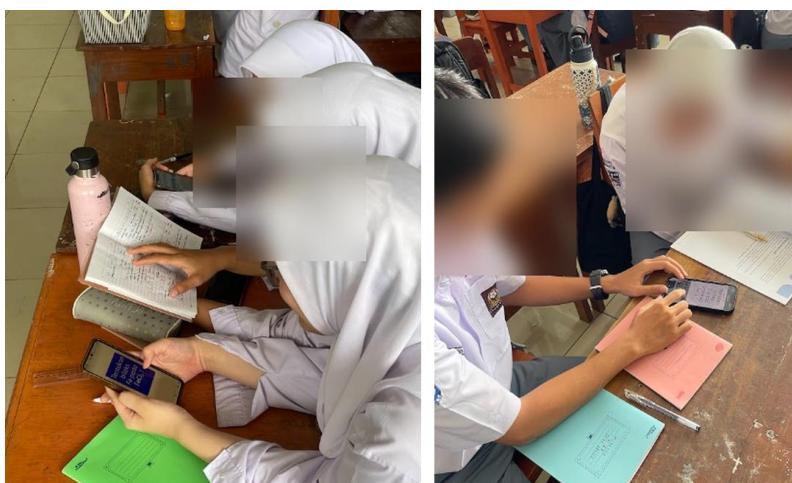
Uji kepraktisan terbatas menunjukkan bahwa modul memperoleh kategori sangat praktis dari guru maupun peserta didik. Guru memberikan rata-rata 98%, sedangkan peserta didik memberikan rata-rata 86%. Skor setiap aspek disajikan pada Tabel 4.

Kemudahan penggunaan memperoleh 100% dari guru dan 87% dari peserta didik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa petunjuk, struktur kegiatan, dan akses Wordwall dapat diikuti dengan baik. Skor peserta didik yang lebih rendah daripada guru menunjukkan bahwa pengalaman pengguna belum sepenuhnya sama. Guru menilai produk dari sisi keterlaksanaan pengajaran, sedangkan peserta didik berhadapan langsung dengan kegiatan penyelidikan, diskusi, penulisan jawaban, dan navigasi digital. Perbedaan ini merupakan informasi penting

untuk penyempurnaan produk, khususnya dalam menyederhanakan instruksi dan memastikan akses Wordwall berlangsung tanpa hambatan.

Efisiensi waktu memperoleh 95% dari guru dan 82% dari peserta didik, sekaligus menjadi skor peserta didik paling rendah. Aktivitas PBL membutuhkan waktu untuk memahami masalah, membagi tugas, menelusuri informasi, dan mencapai kesepakatan kelompok. Oleh karena itu, modul yang dinilai mudah belum tentu langsung dianggap efisien oleh seluruh peserta didik. Hasil ini menunjukkan perlunya pembagian waktu yang eksplisit pada setiap tahap, pemilihan masalah yang fokus, dan pengarahan guru pada bagian konsep yang berpotensi menimbulkan kebuntuan. Skor 82% tetap berada dalam kategori sangat praktis, tetapi menjadi prioritas revisi sebelum uji implementasi kepada kelas X.

Aspek manfaat dan kegunaan memperoleh 99% dari guru dan 90% dari peserta didik. Modul memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan aturan penamaan dengan masalah, mengerjakan latihan bertahap, serta memperoleh umpan balik melalui Wordwall. Penggunaan Wordwall dalam evaluasi ditampilkan pada Gambar 3. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa Wordwall berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih partisipatif dan menarik (Adiansha, 2025; Ikmalia & Bahriah, 2025; Irham et al., 2024). Dalam konteks tata nama senyawa, penggunaan permainan digital juga relevan karena latihan berulang dan umpan balik dapat membantu peserta didik membedakan pola penamaan (Wood & Donnelly-Hermosillo, 2019).



**Gambar 3. Penggunaan Wordwall dalam uji kepraktisan terbatas**

*Sumber: Dokumentasi penelitian; identitas peserta didik disamarkan.*

Meskipun demikian, hasil kepraktisan perlu ditafsirkan sesuai karakteristik responden. Peserta didik kelas XI telah mempelajari materi tata nama senyawa pada kelas X sehingga memiliki pengetahuan awal yang lebih kuat daripada pengguna sasaran yang baru mempelajari materi. Pengalaman tersebut memungkinkan mereka memberikan penilaian reflektif terhadap kejelasan dan kemudahan produk, tetapi juga dapat menyebabkan modul terasa lebih mudah. Oleh sebab itu, hasil 86% merupakan kepraktisan awal dan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan efektivitas modul pada peserta didik Fase E.

Secara keseluruhan, kombinasi nilai validitas 0,975–0,990 dan kepraktisan guru serta peserta didik menunjukkan bahwa produk telah memenuhi persyaratan untuk dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya. Modul memiliki landasan isi dan desain yang memadai, sementara Wordwall memperkuat fungsi latihan dan umpan balik. Namun, penelitian ini tidak mengukur peningkatan hasil belajar, motivasi, pemahaman konsep, atau kemampuan pemecahan masalah. Istilah “meningkatkan” atau “efektif” karena itu belum dapat digunakan sebagai kesimpulan penelitian ini.

#### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian memiliki tiga keterbatasan utama. Pertama, pengembangan dibatasi sampai tahap *develop* dan belum mencakup penyebarluasan produk. Kedua, uji kepraktisan peserta didik dilakukan pada kelas XI yang telah mempelajari materi, bukan pada kelas X sebagai pengguna sasaran utama. Ketiga, penelitian belum menggunakan desain eksperimen untuk menguji efektivitas terhadap pemahaman konsep atau hasil belajar. Penelitian lanjutan perlu melibatkan peserta didik kelas X/Fase E, mengamati keterlaksanaan setiap sintaks PBL, serta membandingkan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan modul.

## KESIMPULAN

Modul tata nama senyawa kimia berbasis *problem-based learning* terintegrasi Wordwall untuk Fase E SMA telah dikembangkan sampai tahap *develop*. Validitas modul pada aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan berada pada rentang Aiken's V 0,975–0,990 dengan rata-rata 0,984. Uji kepraktisan terbatas menghasilkan rata-rata 98% menurut guru dan 86% menurut peserta didik kelas XI yang telah mempelajari tata nama senyawa pada kelas X; kedua hasil termasuk kategori sangat praktis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa produk memiliki isi, penyajian, tampilan, kemudahan penggunaan, dan manfaat yang memadai untuk dilanjutkan ke uji implementasi. Namun, penelitian belum membuktikan efektivitas modul pada peserta didik Fase E. Pengujian berikutnya perlu dilakukan pada peserta didik kelas X untuk menilai keterlaksanaan, peningkatan pemahaman konsep, dan hasil belajar.

## REFERENSI

- Adiansha, A. A. (2025). The Impact of Integrating the Wordwall Website in Student-Centered Learning on Numeracy Problem-Solving Skills in Elementary Schools. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(9), 1797–1803. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.9.2381>
- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Asmi, A., Silaban, S., & Silaban, R. (2024). Jurnal Paedagogy. *Jurnal Paedagogy*, 9(1), 94. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/pedagogy/index>
- Bait, E. H., Mulyasari, E., Hendriawan, D., Arwasih, A., & Ulwan, M. N. (2025). Kurikulum Merdeka dan Dinamika Tujuan Pendidikan: Integrasi Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1). <https://doi.org/10.20961/jkc.v13i1.97505>
- Feriyanto, F., & Anjariyah, D. (2024). Deep Learning Approach Through Meaningful, Mindful, and Joyful Learning: A Library Research. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 5(2), 208–212. <https://doi.org/10.33122/ejeset.v5i2.321>
- Ikmalia, H., & Bahriah, E. S. (2025). Implementation of Wordwall Media on Students' Motivation and Chemistry Learning Outcomes in the Colligative Properties of Solutions Topic. *LAVOISIER: Chemistry Education Journal*, 4(2), 102–117. <https://doi.org/10.24952/lavoisier.v4i2.17400>
- Indaryanti, R. B., Harsono, H., Utama, S., Murtiyasa, B., & Soemardjoko, B. (2025). 4D Research and Development Model: Trends, Challenges, and Opportunities Review. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 25(1), 91–98. <https://doi.org/10.31599/na7deq07>
- Irham, I., Auliah, A., & Majid, A. F. (2024). The Effect of Discovery Learning with Powtoon and Word-wall on the Interest and Learning Outcomes on XI MIPA Students. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 6(1), 30. <https://doi.org/10.24114/jipk.v6i1.57278>

- Kapici, H. O. (2023). From Symbolic Representation to Submicroscopic One: Preservice Science Teachers' Struggle with Chemical Representation Levels in Chemistry. *International Journal of Research in Education and Science*, 9(1), 134–147. <https://doi.org/10.46328/ijres.3122>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). *Capaian Pembelajaran Kimia Fase E*. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. <https://guru.kemendikdasmen.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/sd-sma/kimia/fase-e/>
- Lusiyana, L., Pardede, A., & Apriani, H. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Pbl (Problem Based Learning) Pada Materi Tata Nama Senyawa Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Man Kota Banjarbaru. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 2(2), 15–21. <https://doi.org/10.31602/dl.v2i2.2383>
- Manurung, J. C., & Kristianti, Y. (2023). ARFAK CHEM Chemistry Education journal. *Chemistry Education Journal*, 3(1), 186–192.
- Natasha, F., Fitriani, P., Hutajulu, E. S., & Pohan, A. A. (2024). Amplifying Students's Understanding of the Basic Concept of the Periodic Table through Wordwall in the Coastal School of Riau Islands. *SHS Web of Conferences*, 205, 06010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202420506010>
- Nazri, E., Azmar, A., & Neliwati, N. (2022). Komponen-komponen Kurikulum Sekolah Dasar. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(1), 1289–1298. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.2160>
- Oktavia, L., Abdillah, Z., Yuliana, D. R., Supriyadi, S., & Hermawan, J. S. (2025). Penggunaan Media Game Online Wordwall Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 9(3), 855–870. <https://doi.org/10.24114/jgk.v9i3.64361>
- Putri, S. R., Pramesti, D., & Afrianto, G. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Pintar pada Materi Sikapku Peduli Lingkungan Siswa. *PARAMETER: Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 37(2), 74–96. <https://doi.org/10.21009/parameter.372.01>
- Rahmawati, Y., Mu'ti, A., Suyanto, S., & Herianingtyas, N. L. R. (2025). Pembelajaran Mendalam: Transformasi Pembelajaran Menuju Pendidikan Bermutu. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.24832/jpkp.v18i1.1281>
- Rosmawaty, R., Ritonga, W. F. S., & Putri, A. D. (2026). Evaluasi Integratif Elemen Capaian Pembelajaran Fase E dalam Kerangka Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 3(2), 735–742.
- Sari, J. M., Hairida, H., Enawaty, E., Erlina, E., Sahputra, R., & Afriyanti, F. (2025). Development of Formative Assessment Based on Wordwall Games on the Material of Atomic Theory. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(3), 700–720. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i3.45213>
- Septiana, I., Aisyah, R. S. S., & Fatmasari, N. (2025). Development of Teaching Modules Based on Problem Based Learning Integrated with Scientific Literacy on Acid Base Material. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 7(2), 53–63. <https://doi.org/10.37905/jjec.v7i2.30460>
- Utami, R., & Prodjosantoso, A. K. (2024). Validity of a Chemistry Learning Module Based on Socio-Scientific Issues. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 7(2), 87–92. <https://doi.org/10.23887/jpki.v7i2.72650>
- Widyastuti, W., Widyasari, C., Rahmawati, F. P., & Minsih, M. (2025). Implementasi Prinsip Pengelolaan Meaningful, Mindful, dan Joyful Learning dalam Proses Pembelajaran Mendalam: Studi Kasus di Sekolah Dasar Islam Terpadu. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(5), 2172–2181. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i5.7339>
- Wood, J., & Donnelly-Hermosillo, D. F. (2019). Learning chemistry nomenclature: Comparing the use of an electronic game versus a study guide approach. *Computers & Education*,

141, 103615. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103615>