TSAQOFAH
Jurnal Penelitian Guru Indonesia

p-ISSN: 2810-0395
e-ISSN: 2810-0042

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Semantic, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v6i3.9190

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL) PADA MATERI STRUKTUR ATOM FASE E SMA/MA

Development of a Contextual Teaching and Learning (CTL)-Based E-LKPD on Atomic Structure Material for Phase E Senior High School/Vocational School (SMA/MA)

Yolanda Putri & Andromeda
Universitas Negeri Padang
yolandaaptri@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jan 15, 2026	Feb 5, 2026	Feb 17, 2026	Feb 22, 2026

Abstract

The development of digital teaching materials has become an essential requirement in the implementation of *Kurikulum Merdeka*, particularly for abstract chemistry topics such as atomic structure, yet systematically designed electronic student worksheet (E-LKPD) products based on the Contextual Teaching and Learning (CTL) approach and validated through rigorous procedures remain relatively limited. This study aimed to develop a CTL-based E-LKPD on atomic structure material for Phase E at the senior high school/Islamic senior high school (SMA/MA) level and to assess the feasibility of the product through validity testing. The study employed a research and development approach within the framework of Educational Design Research (EDR) using the Plomp development model, which comprises the preliminary research phase (needs analysis through teacher interviews and student questionnaires, literature review, and conceptual framework development) and the development/prototyping phase up to

Tsaqofah journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Prototype III. Data were obtained from validation questionnaires assessing the content, presentation, language, and graphical components, completed by five validators consisting of chemistry lecturers and chemistry teachers. Validation data were analyzed using Aiken's V index. The results showed an average Aiken's V value of 0.85, categorized as valid across all assessed aspects, accompanied by recommendations for improvement that were used to revise the product until Prototype III was obtained. These findings indicate that the developed CTL-based E-LKPD is suitable for use as a supplementary teaching material to help students understand atomic structure concepts in a more contextual and engaging manner, while further studies are recommended to examine its practicality and effectiveness in real classroom learning contexts.

Keywords: E-LKPD; Contextual Teaching and Learning (CTL); Atomic Structure; *Kurikulum Merdeka*; Teaching Material Validity

Abstrak: Pengembangan bahan ajar digital menjadi kebutuhan penting dalam implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya pada materi kimia yang bersifat abstrak seperti struktur atom, namun produk E-LKPD yang dirancang secara sistematis berbasis pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan divalidasi dengan prosedur yang ketat masih relatif terbatas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD berbasis CTL pada materi struktur atom fase E SMA/MA serta menilai kelayakan produk melalui uji validitas. Studi ini menggunakan pendekatan *research and development* dalam kerangka *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp, yang meliputi tahap *preliminary research* (analisis kebutuhan melalui wawancara guru dan angket peserta didik, studi literatur, dan penyusunan kerangka konseptual) serta tahap *development/prototyping* hingga menghasilkan prototipe III. Data diperoleh dari angket validasi yang menilai komponen isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan, diisi oleh lima validator yang terdiri atas dosen dan guru kimia. Data validasi dianalisis menggunakan indeks *Aiken's V*. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *Aiken's V* sebesar 0,85 dengan kategori valid pada seluruh aspek yang dinilai, disertai rekomendasi perbaikan yang digunakan untuk merevisi produk hingga diperoleh prototipe III. Temuan ini menegaskan bahwa E-LKPD berbasis CTL yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung untuk membantu peserta didik memahami konsep struktur atom secara lebih kontekstual dan menarik, sementara penelitian lanjutan disarankan untuk menguji kepraktisan dan efektivitasnya dalam konteks pembelajaran nyata di kelas.

Kata Kunci: E-LKPD; *Contextual Teaching and Learning*; Struktur Atom; Kurikulum Merdeka; Validitas Bahan Ajar

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya sadar yang dilakukan untuk membentuk dan mengembangkan kepribadian peserta didik sesuai dengan nilai-nilai yang berlaku dalam masyarakat. Melalui pendidikan, peserta didik dibantu untuk meningkatkan pengetahuan, nilai, sikap, keterampilan, serta pola perilaku yang berguna bagi kehidupannya (Nasution, F., Anggraini, L. Y., & Putri, 2022). Pendidikan merupakan investasi jangka panjang yang memiliki peran strategis dalam menentukan masa depan suatu bangsa. Oleh karena itu,

diperlukan penerapan kurikulum yang tepat sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Kurikulum berfungsi sebagai pedoman dalam merancang proses pembelajaran yang selaras dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, kurikulum memiliki peran yang sangat penting dalam sistem pendidikan dan harus bersifat dinamis serta mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan dan perubahan yang terjadi di masyarakat (Kurniati *et al*., 2022).

Kurikulum Merdeka mulai dikembangkan oleh pemerintah sejak tahun 2020 dan memberikan keleluasaan bagi guru serta satuan pendidikan dalam menyesuaikan proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Ahmad *et al*., 2022). Melalui kurikulum ini, peserta didik didorong untuk mengembangkan kemampuan dan karakter yang selaras dengan Profil Pelajar Pancasila. Profil Pelajar Pancasila mencerminkan individu yang memiliki enam dimensi utama, yaitu berakhlak mulia, menghargai keberagaman, memiliki semangat gotong royong, bersikap mandiri, mampu berpikir kritis, serta kreatif (Raharjo, 2020). Solusi yang dapat diterapkan untuk menumbuhkan karakter berpikir kritis pada peserta didik adalah dengan mengimplementasikan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam proses pembelajaran.

Contextual Teaching and Learning (CTL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan hubungan antara materi yang dipelajari dengan konteks kehidupan nyata peserta didik, sehingga pembelajaran tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga memiliki makna dan kegunaan dalam kehidupan sehari-hari (Minarni., Sulistiyono, S., & Pandra, V., 2025). Penerapan pendekatan CTL dalam pendidikan dan pengembangan pengalaman dirancang untuk mencapai tujuan pengajaran yang optimal. Dalam konteks ini, siswa diharapkan dapat berpatisipasi secara lebih aktif dan dinamis dengan tujuan agar mereka bisa mengembangkan karakter mereka secara menyeluruh. Untuk meningkatkan minat belajar siswa, pendekatan CTL perlu diterapkan agar pembelajaran menjadi menarik bagi siswa dan diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar mereka.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik di SMA Semen Padang, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket sebagai sumber belajar utama. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi apabila pembelajaran hanya mengandalkan buku paket. Peserta didik mengharapkan adanya bahan ajar elektronik yang mampu menyajikan gambar, animasi, video penjelasan, serta fitur interaktif yang menarik dalam pelajaran kimia.

Salah satu bahan ajar yang berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir siswa adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Prastowo, 2012) menyatakan bahwa LKPD adalah bahan ajar cetak berupa lembaran kertas yang mencakup materi, rangkuman, dan prosedur pelaksanaan skema pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar yang perlu dicapai oleh siswa. Seiring dengan perkembangan zaman, LKPD mengalami transformasi ke dalam bentuk elektronik (E-LKPD) yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri, memahami tugas-tugas tertulis dengan lebih baik, serta mendukung terjalinnya komunikasi yang efektif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian, siswa menjadi lebih aktif dalam menyelesaikan masalah, baik dalam diskusi kelompok, kegiatan praktikum, maupun dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran yang menarik dan interaktif inilah yang mendorong siswa merasa lebih terlibat dalam pembelajaran. Hal ini didukung juga oleh hasil penelitian Putri (2022) mengenai analisis angket kebutuhan peserta didik kelas X Fase E1 di SMAN 11 Kota Jambi menunjukkan bahwa sebesar 67,8% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur atom, sebanyak 78,5% peserta didik menyatakan lebih tertarik belajar menggunakan bahan ajar digital seperti video pembelajaran, E-LKPD, e-modul, dan presentasi digital. Peserta didik juga menunjukkan ketertarikan yang tinggi terhadap pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, yaitu sebesar 78,5%. Lebih lanjut, sebanyak 78,57% peserta didik menyatakan perlunya pengembangan bahan ajar berupa E-LKPD sebagai penunjang proses pembelajaran pada materi struktur atom.

Struktur atom merupakan salah satu mata pelajaran fundamental yang diajarkan dalam kimia fase E SMA, karena menjadi dasar untuk memahami konsep-konsep kimia selanjutnya. Namun, siswa seringkali kesulitan memahami struktur atom karena sifatnya yang abstrak dan tidak dapat diamati secara fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami subkonsep model atom karena karakteristik materinya yang bersifat abstrak serta sering dipelajari melalui hafalan tanpa disertai pemahaman yang mendalam (Aris et al., 2020). Temuan tersebut diperkuat oleh (Afrianis & Ningsih, 2022) yang mengungkapkan bahwa lebih dari setengah peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi struktur atom dengan tingkat kesulitan berada pada kategori sedang.

Penerapan E-LKPD berbasis CTL dapat berhasil karena beberapa faktor. CTL sesuai dengan naluri manusia yang selalu mencari makna dan pengetahuan. Selain itu, CTL mampu memenuhi kebutuhan otak untuk menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki. Pembelajaran ini menggunakan penerapan E-LKPD berbasis CTL (yang lebih bermanfaat karena peserta didik akan secara langsung melakukan kegiatan terkait materi yang diajarkan, memungkinkan mereka untuk merumuskan pemahaman mereka sendiri. Guru akan mengaitkan pemahaman ini dengan pengalaman dan fenomena kehidupan sehari-hari (kontekstual), sehingga materi menjadi lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa. Selain itu, peserta didik akan lebih termotivasi untuk belajar karena mereka dapat melihat pentingnya materi yang dipelajari dalam kehidupan mereka.

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah diatas, maka penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut yang berjudul "Pengembangan E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada Materi Struktur Atom Fase E SMA".

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan produk berupa *E-LKPD berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL)* sekaligus menguji kelayakannya melalui penilaian validitas (Sugiyono, 2019). Desain pengembangan menggunakan model *Plomp* karena dinilai fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan pengembangan perangkat pembelajaran. Tahapan Plomp meliputi *preliminary research* (analisis kebutuhan dan konteks melalui wawancara guru serta angket observasi peserta didik, studi literatur, dan penyusunan kerangka konseptual) serta *development/prototyping phase* yang menghasilkan Prototipe I (perancangan E-LKPD sesuai sintaks CTL dan materi struktur atom pada Kurikulum Merdeka), Prototipe II (revisi melalui *self-evaluation* menggunakan checklist), dan Prototipe III (revisi berbasis *expert review* untuk memastikan validitas produk). Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 di SMA Semen Padang.

Partisipan penelitian meliputi peserta didik Fase E dan guru kimia SMA Semen Padang, serta validator ahli dari Departemen Kimia FMIPA UNP. Teknik pemilihan partisipan dilakukan secara purposif berdasarkan peran dan relevansinya dalam pengembangan dan validasi produk (peserta didik sebagai pengguna, guru sebagai praktisi, dan dosen sebagai ahli materi/media). Data yang digunakan adalah data primer yang

diperoleh melalui instrumen validasi (angket validasi) untuk menilai komponen isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan E-LKPD. Analisis data dilakukan menggunakan indeks *Aiken's V* untuk mengukur tingkat kesepakatan para validator terhadap setiap butir penilaian, dengan kriteria produk dinyatakan valid apabila nilai $V \geq 0{,}92$ (Aiken, 1985).

HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada materi struktur atom, serta untuk mengetahui respon pengguna, baik pendidik maupun peserta didik. Pengembangan E-LKPD ini menggunakan jenis penelitian *Educational Design Research* (EDR) dengan menerapkan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tahap penelitian awal (*Pleliminary Research)* dan tahap pengembangan dan pembentukan prototipe (*Development or Prototyping Phase).*

Penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *prototipe III, yaitu* melaksanakan evaluasi formatif berupa penilaian ahli (*expert review*) tanpa melakukan *one to one evaluation* serta tanpa melanjutkan ke tahap prototipe IV, dikarenakan keterbatasan waktu. Adapun hasil pengembangan E-LKPD yang diperoleh peneliti dipaparkan sebagai berikut :

1. Tahap Investigasi Awal (*Pleliminary Research*)

Pada tahap investigasi awal (*Pleliminary Research*) dilakukan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Studi Literatur (*Literature Revie*w)

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh informasi serta memperdalam pemahaman mengenai sumber-sumber dan referensi yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar, khususnya E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada materi struktur atom. Sumber yang digunakan dalam studi literatur dapat berupa buku, artikel ilmiah, serta sumber daring yang relevan. Hasil studi literatur ini dijadikan sebagai landasan dalam menentukan materi, menyusun komponen E-LKPD, serta menyesuaikan desain pembelajaran dengan karakteristik pendekatan CTL.

b. Pengambangan Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual disusun berdasarkan hasil studi literatur sehingga terbentuk kerangka berpikir yang sistematis dan terarah. Pengembangan kerangka konseptual dilakukan

dengan mengidentifikasi permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran, kemudian merumuskan solusi yang sesuai. Solusi tersebut diwujudkan melalui pengembangan E-LKPD berbasis CTL pada materi struktur atom, sehingga diharapkan dapat menjadi alternatif bahan ajar yang mendukung pembelajaran lebih aktif, bermakna, dan sesuai kebutuhan peserta didik.

2. Tahap Pengembangan dan Pembentukan Prototipe *(Development or Prototyping Phase)*

Pada tahap pengembangan dan pembentukan prototipe, terdapat empat tahapan pembentukan prototipe. Namun, pada penelitian ini pengembangan produk hanya dilakukan sampai prototipe III, yaitu pada tahap penilaian oleh para ahli (expert review). Setiap tahap pembentukan prototipe disertai evaluasi formatif yang bertujuan untuk melakukan perbaikan serta meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Hasil pengembangan pada setiap prototipe diuraikan sebagai berikut :

a. Prototipe I

Prototipe I merupakan hasil dari perancangan dan pengaplikasian berdasarkan hasil investigasi awal (*preliminary research)*. Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal berupa pengembangan E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* pada materi Struktur Atom Fase E SMA/MA. Adapun uraian rinci mengenai hasil perancangan dan penyusunan E-LKPD yang telah dikembangkan dijelaskan sebagai berikut :

1) Cover

Pada bagian desain cover, dicantumkan informasi berupa judul, materi, nama penyusun, asal penyusun, kolom identitas peserta didik, serta logo Merdeka Mengajar, Tut Wuri Handayani, dan Universitas Negeri Padang.

2) Halaman Pendukung

Pada bagian ini terdiri atas kata pengantar dan daftar isi.

3) Petunjuk Penggunaan E-LKPD

Pada bagian petunjuk penggunaan LKPD merupakan pedoman yang dibutuhkan oleh guru dan peserta didik untuk memahami cara pemanfaatan LKPD yang telah dikembangkan. Petunjuk bagi guru berfungsi sebagai acuan dalam pelaksanaan pembelajaran, di mana guru memberikan penjelasan terkait aktivitas pembelajaran yang akan dilakukan. Sementara itu, petunjuk bagi peserta didik berperan sebagai panduan dalam menggunakan E-LKPD agar kegiatan pembelajaran dapat dilakukan secara lebih terarah.

4) Kompetensi yang akan dicapai

Pada bagian ini, menampilkan Capaian Pembelajaran (CP) yang mengacu pada Kurikulum Merdeka dan dilengkapi dengan Tujuan Pembelajaran (TP).

5) Peta Konsep

Pada bagian ini, menyusun peta konsep yang memuat konsep-konsep pokok yang akan dipelajari pada materi struktur atom.

6) Lembar Kegiatan

Bagian lembar kegiatan berisi rangkaian aktivitas peserta didik yang disusun sesuai dalam pendekatan pembelajaran CTL. Pendekatan CTL terdiri atas tujuh komponen utama, yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

(a) Konstruktivisme *(Constructivism)*.

Pada bagian ini, peserta didik diarahkan untuk mengaitkan materi dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki. E-LKPD menyediakan kegiatan awal berupa stimulus melalui membaca, melihat gambar atau menonton video, agar peserta didik dapat membangun konsep baru secara bertahap.

(b) Inkuiri (*Inquiry*)

Pada bagian ini, peserta didik dilibatkan dalam proses menemukan konsep melalui kegiatan penyelidikan sederhana, seperti mengamati data, membaca informasi, menganalisis, serta menarik kesimpulan.

(c) Bertanya (*Questioning*).

Peserta didik didorong untuk aktif bertanya dan menjawab pertanyaan sebagai bentuk penguatan pemahaman yang dipelajari.

(d) Komunitas Belajar (*Learning Community*).

Pembelajaran dilakukan melalui kerja sama dan diskusi dengan teman. Pada E-LKPD, komponen ini muncul pada aktivitas diskusi kelompok, berbagi jawaban, dan membandingkan hasil temuan agar peserta didik.

(e) Pemodelan (*Modelling*).

Peserta didik diberikan contoh atau model penyelesaian masalah sebagai acuan.

(f) Refleksi (*Reflection)*

Peserta didik diarahkan untuk mengevaluasi pemahaman dan pengalaman belajarnya. Pada E-LKPD, refleksi diwujudkan melalui kolom refleksi serta rangkuman hasil kegiatan yang ditulis oleh peserta didik.

(g) Penilaian Autentik (*Authentic Assessment).*

Penilaian dilakukan berdasarkan kemampuan nyata peserta didik, bukan hanya hasil akhir. Dalam E-LKPD, penilaian autentik diterapkan melalui pemahaman peserta didik.

b. Prototipe II

Tahap ini dilakukan evaluasi formatif berupa evaluasi diri (self evaluation) terhadap hasil prototipe I**.** Berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada prototipe I, peneliti melakukan penilaian secara mandiri dengan menggunakan instrumen penelitian diri sendiri (*self evaluation***).** Selanjutnya, peneliti merevisi kekurangan yang terdapat pada bahan ajar hingga diperoleh prototipe II**.** Hasil dari *self evaluation* dapat dilihat pada lampiran 1.

c. Prototipe III.

Pada tahap ini, penelitian dibatasi hanya sampai evaluasi formatif berupa penilaian ahli (expert review)**.** Adapun hasil dari tahapan prototipe II diuraikan sebagai berikut:

1) Penilaian Ahli (*Expert Review)*

Prototipe II yang telah dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh para ahli. Validator dalam penelitian ini terdiri dari 4 dosen kimia dan 1 guru kimia**.** Adapun data dosen kimia dan guru kimia sebagai validator disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Daftar Nama Validator

No.	Nama Validator	Profesi
1	Prof. Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si.	Dosen Kimia UNP
2	Dr. Fauzana Gazali, M.Pd.	Dosen Kimia UNP
3	Prof. Dr. Yerimadesi, S.Pd., M.Si.	Dosen Kimia UNP
4	Dwi Finna Syolendra, M.Pd	Dosen Kimia UNP
5	Irma Sufiani, S.Pd	Guru Kimia SMA Semen Padang

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini berupa angket validitas. Aspek yang dinilai pada tahap validasi mencakup komponen isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Hasil penilaian validator terhadap E-LKPD berbasis Contextual

Teaching and Learning (CTL) pada materi struktur atom fase E SMA/MA dapat dilihat pada Lampiran 6. Adapun hasil analisis pengolahan data validasi disajikan sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validitas

No.	Aspek yang Dinilai	Nilai V	Kategori Kevalidan
1	Komponen Isi	0,89	Valid
2	Komponen Penyajian	0,84	Valid
3	Komponen Kebahasaan	0,80	Valid
4	Komponen Kegrafisan	0,89	Valid
Persentase Keseluruhan		0,85	Valid

Informasi lebih detail mengenai hasil validitas dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil analisis kevalidan, prototipe II yang dikembangkan memperoleh kategori valid dengan nilai rata-rata indeks Aiken's V sebesar 0,85**.** Walaupun hasil validasi menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kriteria valid, validator tetap memberikan beberapa saran serta rekomendasi perbaikan guna menyempurnakan aspek-aspek tertentu pada produk. Pada tahap ini, dilakukan revisi sehingga menghasilkan prototipe III dengan mengacu pada masukan dan saran dari masing-masing validator. Adapun bagian-bagian yang direvisi sesuai rekomendasi validator disajikan sebagai berikut :

a) Petunjuk Penggunaan

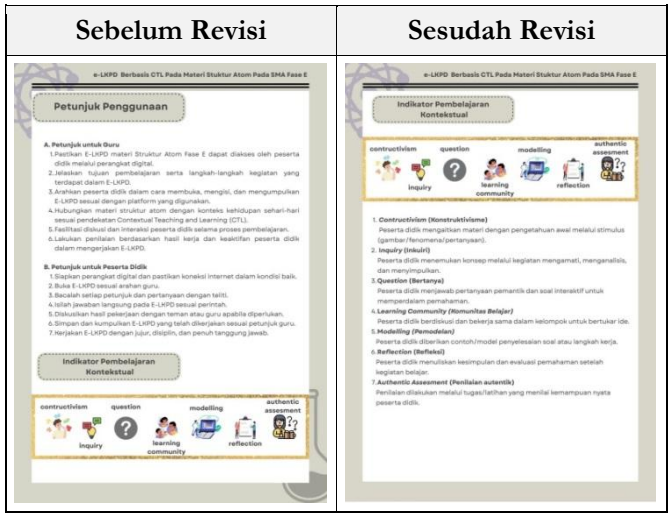
Berdasarkan masukan dan saran dari validator, petunjuk untuk guru dan peserta didik direvisi dengan mengganti kalimat yang sebelumnya bersifat instruktif menjadi kalimat yang lebih halus dan komunikatif.

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

Gambar 1. Revisi Petunjuk Penggunaan E-LKPD

b) Indikator Pembelajaran Kontekstual

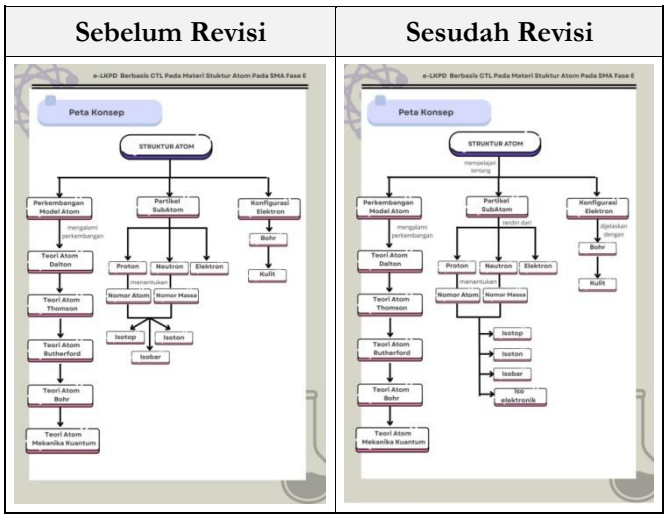
Berdasarkan masukan dan saran dari validator, dilakukan penambahan penjelasan pada setiap indikator agar informasi yang disajikan lebih jelas dan mudah dipahami.



Gambar 2. Revisi Indikator Pembelajaran Kontekstua

c) Peta Konsep

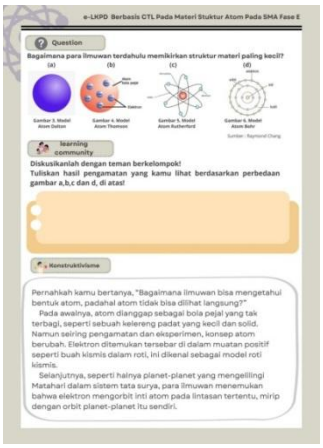
Berdasarkan masukan dan saran dari validator, bagian peta konsep direvisi dengan melengkapi penggunaan kata hubung agar keterkaitan antar konsep menjadi lebih jelas.



Gambar 3. Revisi Peta Konsep

d) Sumber Gambar Pada E-LKPD

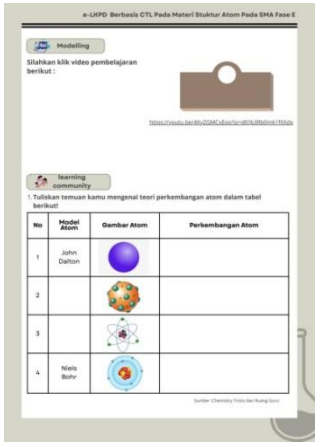
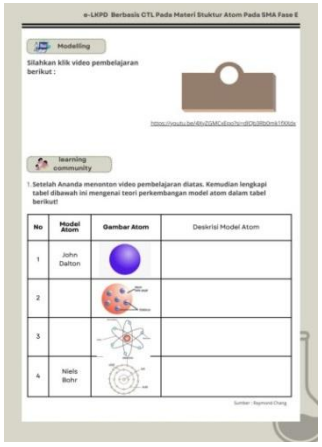
Berdasarkan saran validator, setiap gambar pada E-LKPD dilengkapi dengan judul serta sumber rujukan guna memperjelas informasi dan meningkatkan kelengkapan penyajian.

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

Gambar 4. Revisi Sumber Gambar

e) Memperbaiki Instruksi Pertanyaan

Berdasarkan rekomendasi validator, instruksi pada bagian pertanyaan diperbaiki agar lebih jelas, komunikatif, serta sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

Gambar 5. Memperbaiki Instruksi Pertanyaan

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) pada materi struktur atom untuk fase E SMA/MA. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui uji validitas pada subjek penelitian.

1. Pengembangan E-LKPD Berbasis CTL Pada Materi Struktur Atom Fase E SMA/MA.

a. *Preliminary Research*

Pada tahap ini, dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang terjadi di lapangan serta menentukan solusi yang sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut. Kurikulum Merdeka menuntut peserta didik untuk lebih mandiri, sehingga diperlukan bahan ajar yang mampu mendorong kemampuan berpikir kritis dan membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan sekitar mereka.

Berdasarkan hasil penelitian awal, diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan oleh guru masih berupa buku cetak, modul, dan LKPD. Namun, bahan ajar yang digunakan belum berbentuk E-LKPD serta belum menerapkan pendekatan CTL, khususnya pada materi struktur atom. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa materi struktur atom bersifat abstrak dan cukup sulit dipahami oleh peserta didik, karena tidak dapat diamati secara fisik. Kondisi tersebut menyebabkan penerapan pembelajaran pada materi struktur atom belum terlaksana secara optimal.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis CTL pada materi struktur atom fase E SMA/MA. Selain pengembangan bahan ajar, pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat juga sangat mendukung keterlaksanaan pembelajaran, baik bagi guru maupun peserta didik.

b. *Development or Prototyping Phase*

Tahap *Development or Prototyping Phase* dilakukan untuk memperoleh produk akhir yang valid. Prototipe yang dikembangkan melalui evaluasi formatif pada setiap tahap, sehingga menghasilkan produk yang semakin sempurna dan berkualitas. Produk akhir dalam penelitian ini berupa prototipe III, yaitu E-LKPD berbasis CTL pada materi struktur atom yang telah dinyatakan valid.

Penelitian ini menggunakan teknik evaluasi formatif Tessmer yang meliputi evaluasi diri (*self evaluation*), penilaian ahli (*expert review*), serta uji coba satu-satu (*one to one evaluation*) untuk menilai kualitas E-LKPD yang dikembangkan. Selanjutnya, pada tahap akhir evaluasi formatif dilakukan uji kelompok kecil (*small group*) guna mengetahui tingkat kepraktisan E-LKPD yang telah dinyatakan valid. Kualitas perangkat pembelajaran dapat dikatakan baik apabila memenuhi tiga aspek utama, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Nuraeni dkk., 2021). Namun, pada penelitian ini fokus pengembangan dibatasi pada aspek validitas, sedangkan aspek kepraktisan dan efektivitas akan menjadi fokus penelitian lanjutan.

2. Validitas E-LKPD berbasis CTL Pada Materi Struktur Atom Fase E SMA/MA.

Validitas E-LKPD berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) pada materi struktur atom fase E SMA/MA dievaluasi melalui tahap penilaian ahli (*expert review*) dengan menggunakan evaluasi formatif. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen berupa angket validasi yang diberikan kepada validator. Data validasi diperoleh dari 6 validator yang terdiri atas 4 dosen kimia FMIPA UNP dan 1 guru kimia SMA/MA. Pemilihan validator didasarkan pada pendapat Sugiyono (2017) yang menyatakan bahwa validasi produk dapat dilakukan oleh pakar atau tenaga ahli yang berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekurangan produk yang dikembangkan. Data hasil validasi kemudian dianalisis menggunakan indeks Aiken's V.

Berdasarkan uji validitas yang telah dilakukan, E-LKPD berbasis CTL pada materi struktur atom fase E SMA/MA memperoleh nilai rata-rata indeks Aiken's V sebesar 0,85 dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dinilai valid pada berbagai aspek, yaitu komponen isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Meskipun demikian, validator tetap memberikan beberapa saran dan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas E-LKPD. Selanjutnya, E-LKPD direvisi berdasarkan masukan yang diberikan oleh para validator.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan E-LKPD berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada materi struktur atom untuk peserta didik fase E SMA/MA melalui pendekatan *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk mencapai tingkat kelayakan yang baik, ditunjukkan oleh nilai rata-rata indeks Aiken's V sebesar 0,85 pada kategori valid, sehingga E-LKPD dinilai layak dari aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan untuk digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran kimia pada materi struktur atom.

Kontribusi penelitian ini terletak pada tersedianya produk pembelajaran digital yang terstruktur sesuai sintaks CTL, serta penerapan prosedur pengembangan yang sistematis dan transparan untuk memastikan validitas produk. Penelitian ini masih terbatas pada pengujian validitas, sehingga penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan uji kepraktisan, seperti keterpakaian oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran nyata, serta uji efektivitas, seperti dampak terhadap pemahaman konsep dan keterampilan belajar, dengan cakupan

subjek dan konteks sekolah yang lebih beragam agar temuan semakin kuat dan dapat digeneralisasi.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianis, N., & Ningsih, L. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Struktur Atom. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan, 6*(2), 102–108. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/konfigurasi/article/view/18617

Ahmad, O., Purnawanto, T., & Pd, M. (2022). Implementasi Profil Pelajar Pancasila dalam Pembelajaran Kurikulum Merdeka.

Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement, 45*(1), 131–142. https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0013164485451012

Aris, A., Fitria, A., & Ihtisyamuddin, L. (2020). Chemistry Structure Sheet sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality pada Materi Struktur Atom. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 8*(2), 77–81. https://doi.org/10.21831/jpms.v8i2.42773

Kurniati, P., Kelmaskouw, A. L., & Deing, A. (2022). Model Proses Inovasi Kurikulum Merdeka Implikasinya bagi Siswa dan Guru Abad 21, 2(2), 408–423.

Minarni, Sulistiyono, S., & Pandra, V. M. (2025). Analisis Kebutuhan Modul Kimia Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Lubuklinggau.

Nasution, F., Anggraini, L. Y., & Putri, K. (2022). Pengertian Pendidikan, Sistem Pendidikan Sekolah Luar Biasa, dan Jenis-Jenis Sekolah Luar Biasa. *Jurnal Edukasi Nonformal, 3*(2), 422–427.

Nuraeni, Z., Indaryanti, I., & Sukmaningthias, N. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bercirikan CTL Berbantuan GeoGebra Menggunakan Model Flipped Learning. *Jurnal Elemen, 7*(1), 56–67. https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2723

Prastowo, A. (2012). *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian*. Ar-Ruzz Media.

Raharjo. (2020). Analisis Perkembangan Kurikulum PPKn: Dari Rentjana Pelajaran 1947 sampai dengan Merdeka Belajar 2020, 63–82.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.