

Pengembangan Lembar Kerja Murid Elektronik (E-LKM) Berbasis *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA Sederajat

Development of Electronic Student Worksheets (E-LKM) Based on Search, Solve, Create and Share (SSCS) on Chemical Equilibrium for Grade XI in SMA/MA or Equivalent Schools

Aisyah Okta Mulyani, Rasmiwetti, Erviyenni

Universitas Riau

aisyah.okta0594@student.unri.ac.id; rasmiwetti@lecturer.unri.ac.id

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Aug 30, 2026	Sep 27, 2026	Oct 8, 2026	Oct 13, 2026

Abstract

Chemistry learning requires electronic student worksheets that support conceptual understanding, mathematical reasoning, and problem-solving skills. This study aimed to develop an electronic student worksheet (E-LKM) based on the Search, Solve, Create, and Share (SSCS) model for chemical equilibrium for Grade 11 at senior high schools, Islamic senior high schools, and equivalent institutions and to evaluate user responses to the developed product. The study employed a research and development method using the ADDIE model, limited to the analysis, design, development, and formative evaluation stages. The product was developed using the Liveworksheets platform by integrating the Search, Solve, Create, and Share stages. The study participants included two subject-matter expert validators, one media expert validator, two chemistry teachers, six students in one-to-one trials, and 20 students in small-group trials. Data were collected using validation forms, teacher and student response questionnaires, and the results of students' work on the E-LKM. The final validation results showed assessment percentages of 96.12% for the subject-matter experts and 100% for the media expert, both of which fell within the valid category. Teacher responses reached 98.26%, and student responses reached 93.13%, each classified as very good. The one-to-one trials yielded a mean completion score of 94.83 and a mean completion time of 49.88 minutes. These findings indicate that the SSCS-based E-LKM on chemical equilibrium meets the validity criteria and has received very

good user responses. This product provides an alternative electronic teaching resource for chemical equilibrium instruction, but its effectiveness still needs to be tested through implementation on a broader scale.

Keywords: Electronic Student Worksheet; Search, Solve, Create, and Share Model; Chemical Equilibrium; Liveworksheets; Research and Development

Abstrak: Pembelajaran kimia memerlukan lembar kerja murid elektronik yang mendukung pemahaman konsep, penalaran matematis, dan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Murid Elektronik (E-LKM) berbasis model *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) pada materi kesetimbangan kimia untuk kelas XI SMA/MA sederajat serta mengevaluasi respons pengguna terhadap produk yang dikembangkan. Penelitian menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang dibatasi pada tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan evaluasi formatif. Produk dikembangkan melalui platform *Liveworksheets* dengan mengintegrasikan tahapan *Search, Solve, Create, dan Share*. Subjek penelitian meliputi dua validator ahli materi, satu validator ahli media, dua guru kimia, enam murid dalam uji coba satu-satu, dan 20 murid dalam uji coba kelompok kecil. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, angket respons guru dan murid, serta hasil pengerjaan E-LKM. Hasil validasi akhir menunjukkan persentase penilaian ahli materi sebesar 96,12% dan ahli media sebesar 100%, yang keduanya termasuk kategori valid. Respons guru mencapai 98,26% dan respons murid mencapai 93,13%, yang masing-masing termasuk kategori sangat baik. Uji coba satu-satu menghasilkan nilai rata-rata pengerjaan sebesar 94,83 dengan waktu pengerjaan rata-rata 49,88 menit. Temuan ini menunjukkan bahwa E-LKM berbasis SSCS pada materi kesetimbangan kimia memenuhi kriteria validitas dan memperoleh respons pengguna yang sangat baik. Produk ini menyediakan alternatif bahan ajar elektronik untuk pembelajaran kesetimbangan kimia, tetapi efektivitasnya masih perlu diuji melalui implementasi pada skala yang lebih luas.

Kata Kunci: Lembar Kerja Murid Elektronik; Model *Search, Solve, Create, and Share*; Kesetimbangan Kimia; *Liveworksheets*; Penelitian dan Pengembangan

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia pada jenjang SMA/MA tidak hanya menuntut penguasaan fakta dan rumus, tetapi juga kemampuan memahami konsep abstrak, menafsirkan representasi kimia, melakukan penalaran ilmiah, serta memecahkan masalah secara sistematis (Wahyuningsih & Abdullah, 2020). Tuntutan tersebut semakin relevan dalam pembelajaran abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Hanifha et al., 2021). Sejalan dengan arah Kurikulum Merdeka, pembelajaran perlu dirancang agar murid memperoleh pengalaman belajar yang bermakna, berpusat pada murid, dan memberi ruang untuk mengeksplorasi konsep melalui kegiatan penyelidikan serta pemecahan masalah (Nurmala & Fatisa, 2024). Dengan demikian, penggunaan bahan ajar tidak cukup

hanya menyediakan rangkuman materi dan latihan soal, tetapi juga perlu memberikan arahan aktivitas yang membantu murid membangun pengetahuan secara bertahap.

Saraswati et al., (2025) menjelaskan perkembangan teknologi digital pada era Society 5.0 membuka peluang bagi guru untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih interaktif, fleksibel, dan sesuai dengan karakteristik murid. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran dapat mendukung kreativitas, inovasi, dan kemandirian belajar (Aini & Sari, 2024). Bahan ajar digital juga dapat menggabungkan teks, gambar, video, latihan interaktif, dan umpan balik sehingga proses belajar tidak berlangsung secara satu arah. Dalam konteks ini, lembar kerja murid elektronik (E-LKM) menjadi salah satu alternatif yang dapat menghubungkan penyajian materi dengan aktivitas belajar yang terstruktur (Augia et al., 2025). E-LKM tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai perangkat pedagogis untuk mengarahkan murid mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, menyusun dugaan, mengolah informasi, dan mengomunikasikan hasil.

Lembar kerja murid pada dasarnya memuat informasi, petunjuk, serta tugas yang harus diselesaikan murid untuk mencapai tujuan pembelajaran (Augia et al., 2025). LKM yang dirancang dengan baik dapat membantu murid mengembangkan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Meilindawati et al., 2020). Namun, kualitas LKM sangat dipengaruhi oleh kesesuaian isi, bahasa, penyajian, visualisasi, dan model pembelajaran yang diintegrasikan. Penggunaan platform Liveworksheets memberikan peluang untuk menyusun lembar kerja yang memuat isian, pilihan jawaban, pencocokan, pengelompokan, gambar, serta formula. Oleh karena itu, penggunaan E-LKM berbasis Liveworksheets berpotensi meningkatkan interaktivitas dan kepraktisan bahan ajar, sebagaimana ditunjukkan dalam kajian mengenai pengembangan lembar kerja elektronik dan pemanfaatan media digital (Nabilla & Darussyamsu, 2026).

Materi kesetimbangan kimia merupakan salah satu materi kimia yang membutuhkan penguasaan konsep dan kemampuan matematis secara bersamaan (Labansir et al., 2026). Materi ini mencakup reaksi reversibel dan ireversibel, konsep kesetimbangan dinamis, kesetimbangan homogen dan heterogen, tetapan kesetimbangan, derajat disosiasi, serta faktor-faktor yang memengaruhi pergeseran kesetimbangan. Kesulitan murid tidak hanya muncul ketika melakukan perhitungan K_c dan K_p , tetapi juga ketika menghubungkan fenomena makroskopik dengan representasi submikroskopik dan simbolik. Kurnia et al., (2026) melaporkan bahwa sebagian besar murid mengalami kesulitan memahami kesetimbangan

kimia, termasuk perhitungan, keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan representasi proses kimia. Priliyanti et al., (2021) juga menunjukkan bahwa kesulitan belajar kimia pada kelas XI berkaitan dengan kompleksitas konsep dan aspek matematis.

Hasil pra-riset melalui wawancara dengan guru kimia di SMAN 4 Pekanbaru dan SMAN 2 Siak Hulu menunjukkan bahwa pembelajaran masih menggunakan buku paket, PowerPoint, dan LKM cetak. LKM yang digunakan umumnya hanya memuat ringkasan materi dan soal latihan, belum dilengkapi petunjuk pengerjaan yang memadai, ilustrasi pendukung, maupun integrasi sintaks model pembelajaran. Selain itu, sebagian LKM berbentuk fotokopi hitam putih sehingga kurang menarik secara visual dan belum optimal dalam membantu murid menemukan konsep serta memecahkan masalah. Guru juga menyampaikan bahwa kesetimbangan kimia, khususnya perhitungan tetapan kesetimbangan K_c dan K_p , termasuk materi yang sulit dipahami. Ketuntasan belajar yang diperoleh sekitar 68% di SMAN 4 Pekanbaru dan 63% di SMAN 2 Siak Hulu, sedangkan KKTP yang ditetapkan adalah 80. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap bahan ajar yang lebih terarah, kontekstual, dan interaktif.

Salah satu model yang relevan untuk diintegrasikan ke dalam E-LKM adalah *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS). Model SSCS merupakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang terdiri atas empat tahapan. Menurut Ihsan et al., (2023) tahap Search mengarahkan murid mengamati informasi dan merumuskan masalah; tahap Solve menuntun murid menyusun hipotesis dan merencanakan penyelesaian; tahap *Create* mengarahkan murid membuktikan atau mengembangkan solusi berdasarkan data; sedangkan tahap Share memberi kesempatan kepada murid untuk mengomunikasikan hasil pemecahan masalah. Tahapan tersebut dapat melatih kemampuan berpikir kritis, penalaran ilmiah, dan kemandirian belajar (Susilawati & Fiqri, 2026). Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa LKM berbasis SSCS dapat dikembangkan pada berbagai materi kimia, seperti asam-basa, kesetimbangan ion, dan hidrokarbon (Wahyuningsih & Abdullah, 2020).

Walaupun penelitian sebelumnya telah mengembangkan LKM berbasis SSCS, kajian yang secara khusus mengembangkan E-LKM berbasis SSCS pada materi kesetimbangan kimia melalui platform Liveworksheets dan memadukan validasi materi, validasi media, serta respons pengguna dalam satu produk masih perlu diperluas. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan E-LKM yang menyatukan stimulus kontekstual, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi, dan aktivitas sesuai sintaks SSCS dalam format digital. Pengembangan

tersebut didasarkan pada prinsip kelayakan bahan ajar yang mencakup isi, bahasa, penyajian, kegrafisan, dan keterpaduan model pembelajaran (Bili & Hakim, 2026). Fokus penelitian ini adalah menghasilkan E-LKM berbasis SSCS pada materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA/MA sederajat yang valid berdasarkan penilaian ahli serta memperoleh respons pengguna dari guru dan murid. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan mengembangkan produk E-LKM yang layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran kimia dan menjadi dasar bagi pengujian efektivitas pada penelitian berikutnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang bertujuan menghasilkan produk E-LKM berbasis *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) pada materi kesetimbangan kimia. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang secara konseptual mencakup tahap *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Dalam penelitian ini, proses pengembangan dibatasi sampai tahap *Development* dan evaluasi formatif karena tujuan penelitian difokuskan pada menghasilkan produk yang valid serta mengetahui respons awal pengguna. Tahap implementasi secara luas dan pengujian efektivitas belum dilakukan.

Tahap *Analysis* dilakukan melalui analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik murid. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan guru kimia di SMAN 4 Pekanbaru dan SMAN 2 Siak Hulu untuk memperoleh informasi mengenai bahan ajar, kesulitan materi, serta kebutuhan terhadap E-LKM. Analisis kurikulum digunakan untuk memetakan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada materi kesetimbangan kimia. Analisis karakteristik murid mempertimbangkan murid kelas XI dengan rentang usia sekitar 16–17 tahun yang telah terbiasa menggunakan perangkat digital.

Tahap *Design* mencakup pemilihan platform Liveworksheets, penyusunan storyboard, perancangan tampilan E-LKM, penyusunan materi, pengintegrasian sintaks SSCS, dan perancangan instrumen penelitian. E-LKM disusun untuk beberapa pertemuan yang mencakup konsep kesetimbangan kimia, tetapan kesetimbangan, serta faktor-faktor yang memengaruhi pergeseran kesetimbangan. Aktivitas murid dirancang berdasarkan empat tahapan SSCS, yaitu *Search, Solve, Create, dan Share*.

Tahap *Development* dilakukan dengan menghasilkan prototipe, melaksanakan validasi ahli materi dan ahli media, melakukan revisi, serta melaksanakan uji coba satu-satu dan uji

kelompok kecil. Validasi materi melibatkan dua validator ahli, sedangkan validasi media melibatkan satu validator ahli media. Aspek validasi materi meliputi kelayakan isi, karakteristik SSCS, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafisan. Aspek validasi media meliputi desain sampul, desain isi, dan kualitas teknis. Uji coba satu-satu melibatkan enam murid, sedangkan uji kelompok kecil melibatkan dua puluh murid yang berasal dari SMAN 4 Pekanbaru dan SMAN 2 Siak Hulu. Respons pengguna juga diperoleh dari dua guru kimia.

Instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons guru, angket respons murid, dan catatan hasil pengerjaan E-LKM. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor yang diperoleh dibandingkan skor maksimal, kemudian ditafsirkan berdasarkan kategori validitas dan respons pengguna yang digunakan dalam skripsi. Data komentar dan saran validator digunakan sebagai dasar revisi produk. Hasil uji coba satu-satu dianalisis melalui nilai pengerjaan dan waktu penyelesaian.

HASIL

Penelitian menghasilkan E-LKM berbasis SSCS pada materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA/MA sederajat yang dikembangkan melalui platform Liveworksheets. Produk memuat identitas E-LKM, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, materi, aktivitas murid, serta daftar pustaka. Materi yang disajikan mencakup reaksi reversibel dan ireversibel, konsep kesetimbangan kimia, kesetimbangan homogen dan heterogen, tetapan kesetimbangan K_c dan K_p , derajat disosiasi, serta faktor-faktor yang memengaruhi pergeseran kesetimbangan. Aktivitas pembelajaran disusun berdasarkan tahapan *Search*, *Solve*, *Create*, dan *Share*.

Tabel 1. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi

Aspek	Validasi I (%)	Validasi II (%)
Kelayakan isi	71,25	95
Karakteristik SSCS	75	96,87
Kelayakan bahasa	77,5	95
Kelayakan penyajian	83,33	100
Kelayakan kegrafisan	68,75	93,75
Rata-rata	75,16	96,12
Kriteria Validitas rata-rata keseluruhan aspek	Cukup Valid	Valid

Sumber : Data Olahan 2026

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa media atau bahan ajar yang dikembangkan mengalami peningkatan kelayakan pada seluruh aspek setelah dilakukan revisi. Pada validasi I, rata-rata keseluruhan aspek memperoleh persentase sebesar 75,16% dengan kriteria cukup valid. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi, hasil validasi II meningkat menjadi 96,12% dengan kriteria valid. Peningkatan terlihat pada aspek kelayakan isi dari 71,25% menjadi 95%, karakteristik SSCS dari 75% menjadi 96,87%, kelayakan bahasa dari 77,5% menjadi 95%, kelayakan penyajian dari 83,33% menjadi 100%, serta kelayakan kegrafisan dari 68,75% menjadi 93,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa revisi yang dilakukan mampu meningkatkan kualitas produk sehingga secara keseluruhan produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan layak untuk digunakan.

Tabel 2. Rekapitulasi Validasi Ahli Media

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Desain sampul E-LKM	100	Valid
Desain isi E-LKM	100	Valid
Teknis	100	Valid
Rata-rata	100	Valid

Sumber : Data Olahan 2026

Validasi ahli media memperoleh persentase 100% pada aspek desain sampul, desain isi, dan teknis. Hasil ini menunjukkan bahwa tampilan visual, tata letak, penggunaan huruf, ilustrasi, dan kualitas teknis E-LKM dinilai sesuai oleh validator media.



Gambar 1. Cover E-LKM berbasis SSCS pada materi kesetimbangan kimia

Gambar 1 menunjukkan tampilan sampul E-LKM berbasis model *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) pada materi Kestimbangan Kimia. Sampul E-LKM didesain dengan dominasi warna biru yang memberikan kesan akademis dan menarik bagi murid. Pada bagian atas terdapat identitas penyusun dan dosen pembimbing, sedangkan bagian tengah memuat judul E-LKM serta ilustrasi bahan dan fenomena yang berkaitan dengan materi kesetimbangan kimia, seperti larutan dan minuman berkarbonasi. Selain itu, terdapat ilustrasi arah reaksi bolak-balik dan persamaan reaksi kesetimbangan $A + B \rightleftharpoons C + D$, yang menggambarkan konsep utama dalam materi pembelajaran. Bagian bawah sampul dilengkapi dengan kolom identitas kelas, kelompok, dan nama anggota kelompok yang berfungsi untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran secara berkelompok.



Gambar 2. Contoh Isi E-LKM Pada Materi Reaksi Reversibel Dan Ireversibel

Berdasarkan Gambar 2, E-LKM menyajikan materi reaksi reversibel dan ireversibel dengan mengaitkan konsep kimia pada fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari murid. Pada contoh pertama, proses pembuatan kue digunakan untuk menjelaskan reaksi ireversibel, yaitu perubahan kimia yang sulit dikembalikan ke keadaan semula, sebagaimana ditunjukkan melalui reaksi penguraian soda kue saat pemanasan yang menghasilkan gas karbon dioksida. Selanjutnya, contoh minuman bersoda digunakan untuk mengarahkan murid memahami reaksi reversibel, karena gas karbon dioksida yang terlarut dalam minuman dapat mengalami proses yang berkaitan dengan kondisi tekanan dan keadaan wadah. Penyajian materi melalui gambar, narasi kontekstual, dan pertanyaan pemantik tersebut membantu murid

menghubungkan konsep reaksi kimia dengan peristiwa yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami.

Tabel 3. Rekapitulasi Respons Pengguna

Responden/Aspek	Persentase (%)	Kategori
Guru—Kelayakan isi	100	Sangat baik
Guru—Keefektifan	93,05	Sangat baik
Guru—Kemenarikan	100	Sangat baik
Guru—Kepraktisan	100	Sangat baik
Rata-rata guru	98,26	Sangat baik
Rata-rata murid	93,13	Sangat baik

Sumber : Data Olahan 2026

Respons dua guru terhadap E-LKM memperoleh rata-rata 98,26% dengan kategori sangat baik. Sementara itu, respons dua puluh murid pada uji kelompok kecil memperoleh rata-rata 93,13% dengan kategori sangat baik. Uji coba satu-satu terhadap enam murid menghasilkan nilai pengerjaan rata-rata 94,83 dengan waktu pengerjaan rata-rata 49,88 menit. Temuan tersebut menunjukkan bahwa E-LKM dapat dikerjakan oleh murid dengan kemampuan yang beragam dan dipandang menarik, jelas, serta praktis oleh pengguna.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKM berbasis *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) pada materi kesetimbangan kimia telah memenuhi kriteria valid dan memperoleh respons positif dari pengguna. Validasi ahli materi meningkat dari rata-rata 75,16% pada validasi I menjadi 96,12% pada validasi II setelah dilakukan revisi berdasarkan saran validator. Peningkatan tersebut terjadi pada seluruh aspek, yaitu kelayakan isi, karakteristik SSCS, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafisan. Hasil ini menunjukkan bahwa proses revisi tidak hanya memperbaiki aspek tampilan produk, tetapi juga meningkatkan kesesuaian isi dan keterpaduan sintaks pembelajaran yang digunakan. Hal tersebut sejalan dengan prinsip pengembangan bahan ajar bahwa kualitas bahan ajar perlu memperhatikan kesesuaian isi, bahasa, penyajian, kegrafisan, serta keterpaduan model pembelajaran (Nurmala & Fatisa, 2024).

Validasi ahli media memperoleh persentase 100% pada aspek desain sampul, desain isi, dan teknis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-LKM memiliki tampilan visual, tata letak, penggunaan huruf, ilustrasi, dan kualitas teknis yang telah sesuai dengan penilaian validator. Penggunaan Liveworksheets juga memungkinkan E-LKM memuat berbagai bentuk aktivitas

interaktif, seperti isian, pilihan jawaban, pencocokan, pengelompokan, gambar, dan formula. Karakteristik tersebut mendukung fungsi LKM sebagai perangkat pedagogis yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mengarahkan murid melakukan aktivitas belajar secara terstruktur (Sari et al., 2025). Pemanfaatan media digital dalam E-LKM juga sejalan dengan pandangan bahwa teknologi dapat mendukung kreativitas, inovasi, dan kemandirian belajar melalui penyajian bahan ajar yang lebih interaktif (Nurliyana et al., 2025).

Keterpaduan model SSCS dalam E-LKM menjadi salah satu aspek penting dalam hasil pengembangan. Tahap Search digunakan untuk mengarahkan murid mengamati fenomena dan menemukan permasalahan, tahap Solve membantu murid menyusun dugaan dan merencanakan penyelesaian, tahap Create mengarahkan murid mengembangkan atau membuktikan solusi berdasarkan informasi yang diperoleh, sedangkan tahap Share memberikan kesempatan kepada murid mengomunikasikan hasilnya. Struktur tersebut membuat E-LKM tidak hanya berfungsi sebagai kumpulan materi dan soal, tetapi sebagai panduan aktivitas pemecahan masalah. Model SSCS memang dikembangkan sebagai model pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang dapat mendukung kemampuan berpikir kritis, penalaran ilmiah, dan kemandirian belajar (Kamaruddin et al., 2023).

Respons pengguna juga memperkuat hasil validasi produk. Respons guru memperoleh rata-rata 98,26%, sedangkan respons murid pada uji kelompok kecil memperoleh rata-rata 93,13%, keduanya berada pada kategori sangat baik. Selain itu, uji coba satu-satu menghasilkan rata-rata nilai pengerjaan 94,83 dengan waktu pengerjaan 49,88 menit. Temuan tersebut menunjukkan bahwa produk tidak hanya dinilai layak oleh validator, tetapi juga dapat diterima oleh pengguna pada tahap uji coba terbatas. Respons yang tinggi dapat dikaitkan dengan penyajian E-LKM yang memadukan stimulus kontekstual, petunjuk pengerjaan, materi, aktivitas SSCS, dan interaktivitas digital dalam satu bahan ajar.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa model SSCS dapat digunakan sebagai dasar pengembangan lembar kerja pada pembelajaran kimia. Wahyuningsih & Abdullah, (2020) mengembangkan LKPD berbasis SSCS pada materi asam dan basa, sedangkan Pichi et al., (2020) mengembangkan lembar kegiatan berbasis SSCS pada materi kesetimbangan ion dan pH larutan garam. Penelitian Nurmala & Fatisa, (2024) juga mengembangkan media elektronik LKPD berbasis SSCS pada materi hidrokarbon. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa tahapan SSCS dapat diintegrasikan ke dalam bahan ajar untuk berbagai materi kimia.

Penelitian ini memiliki karakteristik yang lebih spesifik karena mengintegrasikan SSCS ke dalam E-LKM pada materi kesetimbangan kimia menggunakan platform *Liveworksheets*. Pengembangan tersebut memungkinkan stimulus, materi, petunjuk, aktivitas, dan evaluasi disajikan dalam lingkungan digital yang interaktif. Hal ini memperluas pemanfaatan bahan ajar berbasis SSCS yang sebelumnya telah dikembangkan dalam bentuk LKM atau LKPD pada beberapa materi kimia. Temuan tersebut juga sejalan dengan Nirwana & Andriani, (2024) yang mengembangkan e-LKPD interaktif berbantuan *Liveworksheets* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta Suryaningsih & Nurlita, (2021) yang menekankan pentingnya E-LKPD inovatif dalam pembelajaran abad ke-21.

Kesesuaian hasil penelitian dengan literatur juga terlihat pada kebutuhan pembelajaran kesetimbangan kimia. Materi ini memiliki karakteristik yang kompleks karena menuntut murid menguasai konsep, kemampuan matematis, serta keterkaitan antara fenomena makroskopik, representasi submikroskopik, dan simbolik. Hanifha et al., (2021) melaporkan adanya kesulitan murid dalam memahami materi kesetimbangan kimia, sedangkan Agustin et al., (2018) menunjukkan bahwa kesulitan belajar kimia kelas XI berkaitan dengan kompleksitas konsep dan aspek matematis. Oleh karena itu, penyajian E-LKM yang memberikan stimulus kontekstual, aktivitas pemecahan masalah, dan langkah pembelajaran yang terstruktur menjadi relevan dengan karakteristik kesulitan pada materi tersebut.

Temuan penelitian memiliki implikasi terhadap pengembangan bahan ajar kimia yang mengintegrasikan teknologi digital dengan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah. E-LKM yang dikembangkan dapat menjadi alternatif bahan ajar pendukung bagi guru dalam mengorganisasikan pembelajaran kesetimbangan kimia secara lebih sistematis. Integrasi tahapan *Search, Solve, Create, and Share* memberikan struktur aktivitas yang dapat membantu murid mengamati permasalahan, merencanakan penyelesaian, mengembangkan solusi, dan mengomunikasikan hasil. Sementara itu, penggunaan *Liveworksheets* memberikan peluang bagi guru untuk menyajikan aktivitas pembelajaran dalam bentuk yang lebih interaktif dan fleksibel.

Implikasi lainnya berkaitan dengan pembelajaran yang kontekstual. Contoh pada materi reaksi reversibel dan ireversibel menunjukkan bahwa E-LKM menghubungkan konsep kesetimbangan kimia dengan fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, seperti proses pembuatan kue dan minuman bersoda. Pendekatan tersebut dapat membantu murid menghubungkan konsep kimia dengan fenomena yang dapat diamati sehingga pembelajaran

tidak hanya berorientasi pada penguasaan rumus. Hal ini penting mengingat kesetimbangan kimia merupakan materi yang menuntut kemampuan menghubungkan berbagai representasi kimia.

Dari sisi praktis, tingginya respons guru dan murid menunjukkan bahwa E-LKM berpotensi digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran kimia. Namun, hasil validasi dan respons pengguna belum dapat dijadikan dasar untuk menyatakan bahwa E-LKM telah terbukti meningkatkan hasil belajar atau keterampilan tertentu. Produk masih memerlukan pengujian efektivitas melalui implementasi yang lebih luas agar pengaruh penggunaannya terhadap pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, atau hasil belajar dapat diketahui secara empiris.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, pengembangan menggunakan model ADDIE tetapi penelitian hanya dilaksanakan sampai tahap *Development* dan evaluasi formatif, sehingga tahap implementasi secara luas dan evaluasi efektivitas belum dilakukan. Dengan demikian, hasil penelitian terutama menunjukkan kelayakan produk dan respons awal pengguna, bukan efektivitas E-LKM terhadap peningkatan hasil belajar.

Kedua, uji coba pengguna masih dilakukan dalam skala terbatas, yaitu uji satu-satu yang melibatkan enam murid dan uji kelompok kecil yang melibatkan dua puluh murid, dengan respons pengguna guru diperoleh dari dua guru kimia. Kondisi tersebut membatasi generalisasi hasil penelitian terhadap populasi murid yang lebih luas. Ketiga, penelitian belum melakukan pengujian eksperimental untuk membandingkan hasil belajar murid yang menggunakan E-LKM dengan murid yang menggunakan bahan ajar lain. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu melakukan implementasi pada sampel yang lebih besar serta menguji efektivitas E-LKM terhadap pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, penalaran ilmiah, maupun hasil belajar kimia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan E-LKM berbasis *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) pada materi kesetimbangan kimia kelas XI SMA/MA sederajat melalui model pengembangan ADDIE yang dilaksanakan sampai tahap pengembangan dan evaluasi formatif. Validasi ahli materi memperoleh persentase rata-rata 96,12% dan validasi ahli media memperoleh 100%, sehingga produk dinyatakan valid. Respons guru sebesar 98,26% dan respons murid sebesar

93,13% menunjukkan kategori sangat baik. E-LKM memuat stimulus kontekstual, petunjuk penggunaan, materi, serta aktivitas yang mengikuti tahapan SSCS dan disajikan melalui platform *Liveworksheets*. Kontribusi penelitian ini adalah menyediakan alternatif bahan ajar digital yang memadukan interaktivitas teknologi dengan struktur pemecahan masalah. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan implementasi lebih luas dan menguji efektivitas E-LKM terhadap pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, dan hasil belajar kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, H. N., & Sari, L. P. (2024). Inovasi Pembelajaran Kimia Berorientasi SDGs pada Materi Konsep Mol untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Sistem. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*, 9(2), 56–63. <https://doi.org/10.21831/jrpk.v9i2.20640>
- Augia, L., Copriady, J., & Susilawati. (2025). E-LKPD Berbasis Experiential Learning Menggunakan Liveworksheets pada Materi Asam-Basa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 336–346. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.87663>
- Bili, F. G., & Hakim, M. L. (2026). Pengembangan E-Module untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Siswa pada Topik Faktor Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(1), 259–270. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i1.94842>
- Fitri, I., Agustin, S., Rahmi, D., & Fitriani, D. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Search Solve Create Share (SSCS) terhadap Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kampar Kiri Tengah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 42–53. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.1>
- Hanifha, S., Susilawati, & Copriady, J. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Model ARCS pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Penyangga. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(1), 14–27. [https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(1\).6215](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(1).6215)
- Ihsan, R., Feronika, T., & Bahriah, E. S. (2023). The effect of search, solve, create and share (SSCS) learning model on students' scientific literacy. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 3(2), 295–305. <https://doi.org/10.53889/jpig.v3i2.242>
- Kamaruddin, I., Irvan, Boari, Y., Sakti, B. P., & Manoppo, Y. (2023). The effectiveness analysis of search, solve, create and share (SSCS) learning model implementation on students' cognitive ability. *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 5(1), 178–183. <https://ejournal.unsuda.ac.id/index.php/MPI/article/view/348>
- Kurnia, Y., Hartati, Y., Muflihah, & Erika, F. (2026). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Kesetimbangan Kimia Berbasis Etnosains Terintegrasi Ekosistem Mangrove. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/10.30998/sap.v11i1.1804>
- Labansir, S. O., Tangio, J. S., Kurniawati, E., Pikoli, M., & Sihaloho, M. (2026). Analisis Diagnostik Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia Melalui Pendekatan Model Rasch. *Science and Education Journal*, 5(2), 4975–4985. <https://sicedu.org/index.php/sicedu/article/view/887>
- Meilindawati, R., Netriwati, & Andriani, S. (2021). Model Pembelajaran Search, Solve, Create and Share (SSCS): Dampak terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal e-DuMath*, 7(2), 93–101. <https://doi.org/10.52657/je.v7i2.1548>

- Nabilla, S., & Darussyamsu, R. (2026). Pengembangan E-LKM Berbantuan Liveworksheets dengan Pendekatan Deep Learning: Kajian Literatur. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 5(1), 389–401.
- Nirwana, N. I., & Andriani, A. (2024). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1210–1225. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.2137>
- Nurliyana, Asyhar, R., & Afrida. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbantuan Canva pada Materi Kimia Hijau di SMA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 1253–1264. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.580>
- Nurmala, S., & Fatisa, Y. (2024). Pengembangan Media Elektronik LKPD Berbasis Search, Solve, Create, and Share untuk Mendukung Pembelajaran Kimia Hidrokarbon. *Journal of Chemistry Education and Integration*, 3(1), 21–29. <https://doi.org/10.24014/jcei.v3i1.28902>
- Pichi, S. O., Erviyenni, & Holiwarni, B. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Search, Solve, Create and Share pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(5), 505–508. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.1608>
- Priliyanti, A., Mudrawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11–18. <https://doi.org/10.23887/jipk.v5i1.32402>
- Saraswati, N. D., Karunia Illahi, A. I., Arif, A., & Hakim, L. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Flipbook pada Mata Pelajaran Dokumen Berbasis Digital: Implikasi bagi Pembelajaran di Era Society 5.0. *Progress: Jurnal Pendidikan, Akuntansi dan Keuangan*, 8(1), 32–52. <https://doi.org/10.47080/progress.v8i1.3789>
- Sari, M., Suryani, O., & Mawardi. (2025). Development of E-LKM on colloid materials based on science technology and society to improve creative thinking skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(2), 890–897. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i2.8887>
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(7), 1256–1268. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i7.233>
- Susilawati, & Fiqri, M. (2026). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Penerapan Model SSCS (Search, Solve, Create, Share) pada Materi Isu-Isu Lingkungan. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 9(2), 79–86. <https://doi.org/10.24246/juses.v9i2p79-86>
- Wahyuningsih, D., Abdullah, & Herdini. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Search, Solve, Create and Share (SSCS) pada Materi Asam dan Basa. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(5), 499–504. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.1479>