

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kimia merupakan salah satu disiplin ilmu yang tergolong dalam cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari sifat, struktur, komposisi, serta perubahan materi dalam berbagai kondisi. Kimia merupakan ilmu yang dinamis dan terus berkembang, memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, baik dalam fenomena alam maupun dalam kemajuan masyarakat (Chang, 2010). Pembelajaran kimia perlu diberikan dengan tujuan utama untuk meningkatkan pemahaman terhadap lingkungan sekitar serta kaitannya dengan berbagai proses ilmiah yang terjadi di dalamnya. (Fiyani et al., 2021) menjelaskan bahwa Pengalaman langsung dalam pembelajaran sains memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi alam secara langsung, sehingga mereka dapat memahami konsep kimia yang berkaitan dengan lingkungan sekitar dengan lebih efektif dan mendalam.

Pembelajaran kimia, terutama pada materi konsep perhitungan kimia, menuntut siswa untuk memiliki keterampilan berpikir kritis yang tinggi. Keterampilan berpikir kritis membantu siswa untuk memancarkan keakuratan dan relevansi informasi tersebut, sehingga mereka dapat membuat keputusan yang tepat dalam konteks perhitungan kimia (Nadia & Nawawi, 2024). Inovasi dalam pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas proses belajar, serta mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal (Rahmawati, 2023).

Materi perhitungan kimia tidak hanya melibatkan pemahaman konsep yang mendalam tetapi juga penerapan prinsip-prinsip matematika dalam penyelesaian masalah. Kesulitan yang dialami siswa dalam memahami materi ini disebabkan oleh sifatnya yang abstrak dan matematis, yang tidak selalu dapat dicerna secara efektif melalui metode pembelajaran tradisional seperti ceramah (Indah Monica et al., 2023). Kesulitan lain yang dialami siswa dalam pembelajaran kimia adalah kurangnya minat serta motivasi belajar. Menurut Muntari (2019), rendahnya minat dan motivasi dapat menjadi faktor penghambat dalam memahami konsep-konsep kimia serta mengurangi kemampuan siswa dalam melakukan perhitungan.

Seiring dengan kemajuan teknologi di bidang pendidikan, inovasi dalam metode pembelajaran menjadi semakin penting, salah satunya melalui pemanfaatan media pembelajaran interaktif. Secara umum, media merupakan perantara dalam memudahkan pembelajaran (Watri dkk., 2023). Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan pemahaman konsep, memotivasi peserta didik, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pencapaian kompetensi peserta didik, diperlukan berbagai perangkat pembelajaran yang dapat secara aktif mengembangkan kemampuan mereka, salah satunya melalui penggunaan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (Umbaryati, 2016).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berfungsi sebagai salah satu media pembelajaran yang mendukung proses belajar mengajar antara pendidik dan peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara sebelumnya,

diketahui bahwa peserta didik memerlukan bahan ajar yang interaktif, mencakup elemen visual, audio, serta video. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD yang inovatif. Salah satu bentuk pengembangan tersebut adalah LKPD Elektronik, yakni perangkat pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa dalam melakukan eksplorasi serta pemecahan masalah secara mandiri (Trianto, 2012). LKPD elektronik merupakan lembar kerja siswa yang disusun untuk membantu pemahaman materi pembelajaran, disajikan dalam format digital yang dapat diakses melalui perangkat seperti laptop, *notebook*, maupun *smartphone* (Putriyana et al., 2020)

Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) memiliki keunggulan yang lebih spesifik dibandingkan model inkuiri lainnya ketika diterapkan pada materi perhitungan kimia, karena POGIL tidak hanya menekankan pada proses penemuan konsep, tetapi juga secara sistematis mengembangkan keterampilan proses berpikir peserta didik melalui tahapan yang terstruktur dan berpandu. Berbeda dengan model inkuiri terbuka yang menuntut kemandirian tinggi dan berpotensi menimbulkan kebingungan pada peserta didik dengan kemampuan heterogen, POGIL menyediakan rangkaian pertanyaan terarah yang membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual sebelum melakukan prosedur perhitungan, sehingga pembelajaran tidak bersifat mekanistik atau sekadar menghafal rumus. Struktur pembelajaran POGIL yang menekankan eksplorasi data, pembentukan konsep, dan penerapan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual serta

keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kimia yang bersifat abstrak dan matematis, termasuk perhitungan kimia (Hanson, 2004; Barthlow, 2011).

Tahap pembentukan konsep (*concept formation*) dalam sintaks *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) merupakan fase yang paling krusial dalam membantu peserta didik memahami konsep perhitungan kimia secara bermakna, karena pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk menafsirkan data, pola, dan representasi kuantitatif yang disajikan guna menemukan sendiri hubungan antara massa, mol, dan jumlah partikel. Melalui pertanyaan berpandu dan diskusi kelompok terstruktur, peserta didik membangun pemahaman konseptual secara logis sebelum memasuki tahap penerapan, sehingga proses perhitungan tidak dipahami sebagai prosedur algoritmik semata, melainkan sebagai konsekuensi dari hubungan antarbesaran kimia yang saling terkait. Proses konstruksi konsep yang terjadi pada tahap ini terbukti mampu meningkatkan kemampuan penalaran, transfer konsep, serta ketepatan dalam menyelesaikan masalah kuantitatif kimia, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti perhitungan kimia (Hanson, 2004; Aiman et al., 2020).

Salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta kemungkinan peserta didik aktif berinteraksi dengan orang dewasa atau teman sebaya adalah POGIL (Rosidah, 2013). Model pembelajaran ini membimbing peserta didik melalui kegiatan atau eksplorasi agar peserta didik membangun pemahaman sendiri (inkuiri terbimbing). Menurut (Ningsih & Bambang, 2012) POGIL adalah model pembelajaran yang

menekankan pada proses konstruktivis yang berdampak positif terhadap pembelajaran dalam berlatih berpikir kritis.

Setiap anggota kelompok dalam pembelajaran POGIL memiliki peran yang berbeda sehingga dalam pembelajaran, setiap peserta didik akan dituntut untuk berperan secara aktif sesuai dengan peran yang diperoleh dalam kelompok (Rahayu & Pamelasari, 2015). Metode pembelajarannya adalah metode pembelajaran kolaboratif, dimana siswa terlibat secara aktif ketika proses pembelajaran dalam kelompok kecil (Warsono, 2013).

Dalam penelitian ini, desain pembelajaran POGIL difokuskan pada komponen Process-Oriented, yang menuntut instruktur untuk merancang pembelajaran dengan mempertimbangkan keterampilan proses yang perlu dikembangkan oleh peserta didik. Keunggulan dari pendekatan POGIL terletak pada kemampuannya mendorong peserta didik untuk membangun pengetahuan secara mandiri, sekaligus melatih keterampilan berpikir proses, kemampuan bertanya, dan menyampaikan informasi secara efektif (Yulia et al., 2021).

Berdasarkan observasi awal terhadap proses pembelajaran di MA Bintang, ditemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep perhitungan kimia. Kesulitan ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan kurang interaktif. Pembelajaran yang didominasi oleh ceramah dan latihan soal tanpa eksplorasi mendalam sering kali membuat siswa pasif serta kurang terlibat dalam proses berpikir kritis. Selain itu, keterbatasan media pembelajaran yang digunakan juga menjadi faktor penghambat pemahaman

siswa terhadap materi perhitungan kimia. Metode ceramah tidak hanya terbatas pada penyampaian pengetahuan, tetapi juga kurang efektif dalam merangsang keterampilan berpikir siswa, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap rendahnya motivasi belajar. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang monoton dapat mengurangi keterlibatan siswa dalam proses belajar.

Berdasarkan asesmen sumatif yang dilakukan pada materi perhitungan kimia (Lampiran 2), hanya 24% atau 6 dari 25 peserta didik yang menunjukkan pemahaman sesuai dengan indikator kemampuan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi perhitungan kimia, terutama dalam aspek konversi mol, massa, dan jumlah partikel. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik (Lampiran 1), bahwa diketahui kesulitan ini disebabkan oleh karakter materi yang menuntut pemahaman konsep sekaligus keterampilan berhitung, yang masih menjadi tantangan bagi peserta didik.

MA Madani Bintan memiliki karakteristik unik sebagai pesantren modern yang menggabungkan pendidikan agama dan sains. Kondisi ini menjadikan peneliti memilih MAS Madani Bintan untuk diteliti, karena pendekatan pembelajaran yang digunakan harus mampu mengakomodasi kebutuhan siswa yang memiliki latar belakang akademik yang beragam. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan media interaktif berbasis berpikir kritis di MA Madani Bintan untuk mengisi

kesempatan penelitian yang masih jarang dilakukan di lingkungan pesantren dengan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi.

Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Wanti et al., (2024) menunjukkan bahwa penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dalam pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga mampu meningkatkan validitas, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. LKPD tersebut dinilai sangat valid oleh ahli dan memperoleh respons positif dari guru dan peserta didik. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa model POGIL mampu meningkatkan mutu pembelajaran kimia. Namun, pengembangan E-LKPD berbasis POGIL, khususnya untuk topik perhitungan kimia, masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, dibutuhkan studi lanjutan dalam bidang ini, terutama di lingkungan pendidikan menengah yang bernaung dalam sistem pesantren modern.

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis model POGIL dilakukan dengan memanfaatkan platform Scratch. LKPD ini dirancang sebagai media pembelajaran berbasis digital yang memuat unsur teks, gambar, animasi, dan video guna meningkatkan efektivitas pembelajaran serta menjaga minat belajar peserta didik. Dalam proses pengembangannya, struktur LKPD disusun mengikuti sintaks POGIL yang mencakup tahapan eksplorasi, penemuan konsep, dan penerapan, yang keseluruhannya disajikan secara interaktif melalui Scratch.

Scratch menawarkan sejumlah kelebihan dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah kemampuannya dalam menyajikan materi kimia secara visual dan menarik. Pendekatan ini membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak, termasuk perhitungan kimia, dengan lebih efektif. Selain itu, fitur interaktif yang dimiliki Scratch memungkinkan siswa berpartisipasi secara langsung melalui simulasi dan animasi yang mendukung pemahaman mereka. Scratch juga merupakan platform yang mudah diakses serta tidak memerlukan keterampilan pemrograman tingkat tinggi, sehingga dapat digunakan oleh guru dan siswa dengan berbagai tingkat pengalaman teknologi.

Merujuk pada permasalahan yang telah dikemukakan, fokus utama dalam penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik yang mengintegrasikan pendekatan Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) pada topik perhitungan kimia di MA Bintang, dengan tujuan untuk menyediakan media pembelajaran yang mampu mendukung peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara maksimal. Di samping itu, diharapkan LKPD elektronik ini dapat mendorong peningkatan motivasi belajar siswa, sehingga mereka lebih termotivasi dan tertarik dalam memahami konsep-konsep perhitungan kimia yang kerap dianggap rumit dan sulit untuk dikuasai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang hendak diselesaikan melalui penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi perhitungan kimia ?
2. Bagaimana tingkat kepraktisan LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi perhitungan kimia ?
3. Bagaimana Efektifitas LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi perhitungan kimia ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ada, maka adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui validitas dari LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi perhitungan kimia.
2. Untuk mengetahui praktikalitas dari LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi perhitungan kimia.
3. Untuk mengetahui efektifitas dari LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi perhitungan kimia.

1.4 Spesifikasi Produk yang dihasilkan

Spesifikasi produk E-LKPD berbasis POGIL menggunakan *Scratch* yang dikembangkan dari penelitian ini, yaitu :

1. Hasil dari pengembangan ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Elektronik (E-LKPD) yang menerapkan Pembelajaran POGIL melalui platform *Scratch*. Didalamnya terdapat materi dalam bentuk tulisan, gambar dan video pembelajaran yang dapat diakses secara daring.
2. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik disusun berdasarkan
 - a. TP 4.2 yaitu, Menganalisis konsep mol sebagai satuan jumlah mol.
 - b. TP 4.5 yaitu, Menjelaskan konsep mol sebagai satuan jumlah partikel dan dapat menerapkannya dalam perhitungan kimia.
3. E-LKPD yang dikembangkan memuat materi Konsep Mol kelas X SMA/MA sesuai dengan kurikulum merdeka.
4. Pengembangan E-LKPD ini memanfaatkan aplikasi berbasis *website Scratch*.
5. Cover E-LKPD didesain menggunakan aplikasi berbasis *website Scratch* dengan simbol perhitungan kimia
6. Desain akhir E-LKPD akan dipublikasikan di situs *website Scratch*. Peserta didik dapat berpartisipasi secara interaktif dalam pengisian lembar kerja dan memungkinkan guru menerima jawaban dari latihan soal yang telah dikerjakan
7. E-LKPD ini menggunakan aplikasi *Scratch*, di mana setelah siswa menyelesaikan soal yang diberikan. mereka akan diminta untuk

menginput nama lengkap, kelas, dan sekolah. Setelah data diisi dengan lengkap, hasil pengerjaan akan tersimpan dan dapat diakses oleh guru melalui akun yang telah disediakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang bermakna secara teoritis maupun praktis bagi berbagai pihak, termasuk peserta didik, pendidik, institusi pendidikan, serta kalangan akademisi. Adapun manfaat yang dimaksud meliputi antara lain:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis menjelaskan kontribusi penelitian terhadap pengembangan kajian teoritis yang relevan dengan landasan teori yang digunakan. Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini meliputi antara lain:

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran interaktif, khususnya yang berbasis teknologi, dengan memperkaya literatur tentang pemanfaatan media interaktif dalam pembelajaran kimia. Dengan mengintegrasikan elemen berpikir kritis dalam media pembelajaran, penelitian ini berkontribusi dalam memberikan wawasan baru terkait pemanfaatan media interaktif sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.
- b. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi pada teori berpikir kritis dalam konteks pembelajaran kimia. Dengan mengembangkan media interaktif yang dirancang untuk melatih

kemampuan berpikir kritis siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya perspektif tentang peran media dalam mendukung pengembangan keterampilan analitis dan pemecahan masalah pada materi kimia, terutama pada konsep perhitungan kimia yang cenderung abstrak.

- c. Penelitian ini memberikan wawasan lebih lanjut tentang penerapan teknologi dalam pembelajaran kimia, khususnya dalam penggunaan media interaktif berbasis berpikir kritis. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi sebagai landasan teoritis dalam merancang metode serta strategi pembelajaran berbasis teknologi di masa mendatang, khususnya pada mata pelajaran yang menuntut kemampuan berpikir analitis dan keterampilan dalam memecahkan masalah.

1.5.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

- a) Kajian ini turut andil dalam memperluas cakrawala ilmu pengetahuan, terutama dalam ranah pembelajaran kimia yang mengintegrasikan teknologi. Temuan dari penelitian ini berpotensi menambah khazanah literatur terkait pemanfaatan media interaktif dalam proses pendidikan serta peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

- b) Penelitian ini akan meningkatkan kemampuan dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kesempatan untuk

memperdalam pemahaman tentang teori-teori pendidikan, teknologi pembelajaran, dan penerapan berpikir kritis dalam konteks pendidikan.

- c) Hasil dari penelitian ini berpotensi menjadi pijakan awal bagi studi lanjutan di bidang serupa. Selain itu, temuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam merancang media pembelajaran lainnya, sekaligus membuka peluang untuk menelusuri lebih jauh efektivitas media interaktif dalam proses pengajaran berbagai topik pelajaran lainnya.

b. Bagi Sekolah

- a) Studi ini berpotensi memberikan sumbangsih dalam mengenalkan inovasi pembelajaran berbasis teknologi di MA Bintan. Penggunaan media interaktif dalam proses pembelajaran kimia diyakini mampu mendorong peningkatan mutu pendidikan serta menjadi pijakan bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih modern dan selaras dengan kemajuan teknologi masa kini.
- b) Dengan penggunaan media interaktif, diharapkan dapat pembelajaran berlangsung dengan cara yang lebih optimal dan hemat waktu.. Sekolah dapat memperoleh manfaat dari peningkatan pemahaman siswa, yang pada gilirannya dapat berdampak pada prestasi akademik yang lebih baik dalam mata pelajaran kimia.

- c) Temuan dalam penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi para pendidik untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam menggunakan media interaktif selama proses pembelajaran. Dengan demikian, guru terdorong untuk lebih terampil mengadopsi teknologi demi menciptakan pembelajaran yang inovatif serta selaras dengan kebutuhan di era digital saat ini.

c. Bagi Siswa

- a) Penggunaan media interaktif yang dirancang secara khusus mampu memfasilitasi siswa dalam memahami konsep perhitungan kimia secara lebih menarik dan mudah dipahami. Melalui tampilan visual, simulasi, serta latihan yang bersifat interaktif, siswa didorong untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam dan menyeluruh terhadap materi yang dipelajari.
- b) Dengan menggunakan media yang melibatkan siswa dalam proses pemecahan masalah dan analisis, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Mereka akan lebih terlatih untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengaplikasikan konsep-konsep kimia dalam situasi yang lebih nyata dan kontekstual.
- c) Pemanfaatan media interaktif yang dirancang secara menarik dan menyenangkan berpotensi mendorong peningkatan motivasi belajar peserta didik. Keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran mampu membangun partisipasi siswa secara lebih

intensif, sehingga mereka terdorong untuk meraih pencapaian akademik secara optimal.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini, E-LKPD berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) menggunakan *Scratch* yang dikembangkan dengan beberapa asumsi, diantaranya :

1. Guru dan Siswa memiliki perangkat *smartphone* atau laptop yang terkoneksi ke jaringan internet
2. Guru dan siswa mampu mengakses dan mengoperasikan *smartphone* atau laptop dengan baik dan benar
3. Media E-LKPD yang dikembangkan hanya difokuskan pada materi Perhitungan Kimia (konsep mol) kelas X. Oleh karena itu, efektivitas dan kebermanfaatan media ini belum dapat digeneralisasikan pada materi kimia lain yang memiliki karakteristik konsep berbeda, seperti stoikiometri lanjutan, termokimia, atau kesetimbangan kimia.
4. Meskipun E-LKPD telah dilengkapi dengan latihan dan evaluasi interaktif, sistem penilaian yang tersedia masih bersifat sederhana dan belum sepenuhnya mendukung analisis jawaban peserta didik secara mendalam, khususnya untuk soal yang menuntut penalaran tingkat tinggi (HOTS) dan jawaban terbuka.
5. Implementasi model POGIL dalam E-LKPD menuntut peran aktif guru sebagai fasilitator. Apabila pendidik belum memiliki pemahaman yang memadai terkait sintaks POGIL, maka potensi E-LKPD dalam

mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

6. Uji coba media dilakukan pada satu sekolah dan satu jenjang kelas, sehingga hasil penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam hal generalisasi ke konteks sekolah lain dengan karakteristik peserta didik yang berbeda.

Penelitian ini, E-LKPD berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) menggunakan *Scratch* yang dikembangkan memiliki keterbatasan yaitu E-LKPD hanya terbatas pada materi perhitungan kimia saja.

1.7 Definisi Operasional

1.7.1 E-LKPD

E-LKPD atau Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik merupakan media pembelajaran digital yang dirancang secara interaktif dalam bentuk lembar kerja, yang dapat digunakan melalui perangkat elektronik seperti laptop, tablet, maupun ponsel. E-LKPD dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran dengan menyajikan materi, instruksi, serta latihan yang mendukung pemahaman konsep secara mandiri maupun kolaboratif E-LKPD dirancang dengan beragam konten seperti teks, gambar, video, simulasi, dan fitur interaktif lainnya yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran. Di samping itu, E-LKPD menawarkan kemudahan dalam mengakses materi, fleksibilitas waktu belajar, serta dilengkapi dengan sistem umpan balik otomatis yang

membantu peserta didik menilai sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari.

1.7.2 E-LKPD Berbasis POGIL

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang mengadopsi pendekatan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) merupakan bahan ajar digital yang disusun dengan menekankan proses pembelajaran aktif melalui panduan inkuiri secara sistematis. E-LKPD ini disusun dengan struktur yang mengikuti tahapan POGIL, yaitu eksplorasi, konseptualisasi, dan penerapan, sehingga mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman konsep secara aktif melalui kerja kelompok dan diskusi terstruktur. Dalam penggunaannya, E-LKPD berbasis POGIL memuat aktivitas yang mengarahkan peserta didik untuk dapat menemukan konsep sendiri melalui pertanyaan berpandu, pemecahan masalah, serta refleksi terhadap hasil belajar mereka. Pendekatan ini menjadikan E-LKPD bukan sekadar sarana penunjang pembelajaran, melainkan juga wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, menyelesaikan masalah, dan membangun kerja sama di antara peserta didik.

1.7.3 Model Pembelajaran POGIL

Model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) adalah suatu pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman konsep melalui proses yang terstruktur dan berpandu. Model ini dirancang dengan tiga tahapan utama, yaitu eksplorasi, di mana peserta didik mengamati pola atau fenomena; konseptualisasi, di mana mereka

mengembangkan pemahaman berdasarkan hasil eksplorasi; dan penerapan, di mana konsep yang telah dipahami digunakan dalam situasi baru atau pemecahan masalah. Dalam metode POGIL, siswa beraktivitas dalam kelompok kecil dengan pembagian peran yang jelas guna memfasilitasi kerja sama, komunikasi efektif, serta tanggung jawab pribadi selama proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, menyelesaikan masalah secara mandiri, dan belajar secara aktif. Dengan demikian, mereka tidak hanya memahami materi pelajaran secara menyeluruh, tetapi juga terampil dalam menjalani proses pembelajaran yang esensial dalam bidang sains.

1.7.4 *Scratch*

Scratch adalah sebuah platform pemrograman visual berbasis blok yang dikembangkan oleh MIT Media Lab untuk membantu pengguna, terutama pelajar, dalam memahami konsep dasar pemrograman secara interaktif dan menyenangkan. Dengan menggunakan antarmuka berbasis drag-and-drop, Scratch memungkinkan pengguna untuk membuat animasi, permainan, simulasi, serta berbagai proyek interaktif lainnya tanpa memerlukan penulisan kode secara langsung.

Scratch dirancang untuk mendukung pembelajaran komputasional dengan mendorong kreativitas, pemecahan masalah, serta berpikir logis melalui eksplorasi dan eksperimen. Selain itu, Scratch juga dapat diintegrasikan dalam berbagai bidang pembelajaran, termasuk sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika (STEAM), sehingga menjadi alat yang efektif dalam pengembangan keterampilan digital di era modern.

1.7.5 Perhitungan Kimia

Perhitungan Kimia adalah salah satu konsep fundamental dalam kimia yang digunakan untuk menyatakan jumlah partikel dalam suatu zat berdasarkan satuan mol. Mol dimaknai sebagai jumlah zat yang mengandung $6,022 \times 10^{23}$ partikel (atom, molekul, atau ion), yang dikenal sebagai Bilangan Avogadro. Konsep ini menjadi dasar dalam berbagai perhitungan kimia, seperti hubungan antara massa, jumlah mol, dan jumlah partikel suatu zat, serta dalam stoikiometri reaksi kimia. Pemahaman konsep mol sangat penting dalam analisis kuantitatif kimia karena memungkinkan konversi antar satuan massa, volume, dan jumlah partikel dalam suatu reaksi kimia.

1.8 Hipotesis Penelitian

Sehubungan dengan pengukuran efektivitas LKPD Elektronik yang dikembangkan, dibutuhkan pengujian secara ilmiah terhadap perbedaan pemahaman konsep perhitungan kimia sesaat sebelum dan sesudah menggunakan LKPD. Adapun berikut hipotesis statistik yang akan diuji:

1. Aspek Pemahaman Konsep Perhitungan Kimia

o Hipotesis Nol (H_0):

Penerapan LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan dalam konsep perhitungan kimia peserta didik yang ditandai tidak adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*.

○ Hipotesis Alternatif (H_a):

Penerapan LKPD Elektronik berbasis *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) efektif dalam meningkatkan kemampuan dalam konsep perhitungan kimia peserta didik yang ditandakan adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*

