

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di era 5.0 yang semakin maju telah mengubah banyak hal pada masyarakat seperti cara bekerja, berkomunikasi, berbelanja, belajar, bahkan berinteraksi dengan orang lain. Pada sektor pendidikan, kemajuan TIK ini memiliki peran penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Peserta didik pada era ini diharapkan memiliki kompetensi yang diperlukan di Abad 21 yang dikenal dengan istilah 4C, meliputi *critical thinking, creativity, collaboration, and communication*.¹ Oleh karena itu, untuk mencapai kompetensi tersebut salah satunya adalah dengan melatih kemampuan literasi sains yang sangat penting dimiliki oleh peserta didik agar dapat mengembangkan potensi diri mereka, seperti mampu memberikan penjelasan tentang fenomena alam yang terjadi berdasarkan konsep pengetahuan yang telah dipahami dan dapat menggunakan metode ilmiah dalam memecahkan masalah.²

Literasi sains atau melek sains secara garis besar adalah kemampuan mengaplikasikan konsep-konsep keilmuan dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari.³ Individu yang melek sains akan menghadapi masalah dengan menganalisis permasalahan tersebut berdasarkan bukti-bukti ilmiah dan

¹ Harahap, N. J., dk., 2023, *The Education in Era Society 5.0. Jurnal Eduscience (JES)*, 10 (1),h 238

² Nana Sutrisna, — Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh, | Jurnal Inovasi Penelitian 1, no. 12 (2021): h.2683.

³ Wulandari, Nisa dan Hayat Sholihin, *Analisis kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan dan kompetensi siswa SMP pada materi kalor*, Universitas Pendidikan Indonesia, ISSN: 1979-7281, 2016, hal. 67

menyimpulkannya secara ilmiah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya.⁴ Pengetahuan yang diperoleh peserta didik dalam proses pembelajaran seharusnya mampu memberikan kemampuan dalam menghubungkan konsep dengan fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-hari, sehingga proses pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. Kebermaknaan dalam pembelajaran sains tersebut dapat dicapai jika peserta didik telah memiliki kemampuan literasi sains yang baik.⁵

Namun, pada kenyataannya, proses pembelajaran yang digunakan di sekolah belum mampu mengarah kepada pembentukan budaya literasi sains yang dapat menumbuhkan minat membaca peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan data ketercapaian literasi sains peserta didik yang dilakukan *Programme for Internasional Student Assessment* (PISA) di tahun 2022 yang diikuti oleh 81 negara, perolehan skor rata-rata peserta didik Indonesia hanya sebesar 366 dan masih di bawah skor rata-rata PISA, yaitu 500.⁶ Rendahnya skor rata-rata peserta didik di Indonesia tersebut menunjukkan bahwa sekolah di Indonesia masih kurang memperhatikan pentingnya proses pembelajaran yang dapat melatih kemampuan literasi sains. Selain faktor proses pembelajaran, rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia juga disebabkan oleh penggunaan bahan ajar yang belum memanfaatkan teknologi secara maksimal.⁷

⁴ Wulandari, Nisa dan Hayat Sholihin, 2016, *Analisis kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan dan kompetensi siswa SMP pada materi kalor*, Universitas Pendidikan Indonesia, ISSN: 1979-7281, hal. 67.

⁵ Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya literasi sains pada pembelajaran IPA SMP abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(1), 24-29.

⁶ OECD, *Assesment And Analytical Framework* (Paris, 2022).

⁷ Fuadi, Husnul, et al. "Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 5, no. 2, 29 Nov. 2020, pp. 108-116

Penggunaan TIK dalam proses pembelajaran sudah bukan hal yang asing lagi dalam era globalisasi seperti sekarang ini. Adanya internet memungkinkan kita untuk belajar kapan dan di mana saja dengan lingkup yang sangat luas misalnya dengan fasilitas *email*, *e-book*, *e-library* dan sebagainya, kita dapat saling berbagi informasi tanpa harus bertatap muka secara langsung dengan sumber informasi tersebut.⁸ Pendidik dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran pada proses kegiatan belajar mengajar. Namun, pada realitanya di sekolah, pemanfaatan internet masih belum optimal digunakan oleh guru dalam pembelajaran sehingga dapat menghambat pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara pada guru kimia di MA Abdullah yang mengatakan bahwa bahan ajar yang tersedia di sekolah hanyalah LKS dan buku paket, sedangkan bahan ajar *online* di sekolah belum tersedia. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu bahan ajar *online* yang mudah digunakan dan dioperasikan oleh pendidik dan peserta didik. Salah satunya adalah lembar kerja peserta didik elektronik (*e-LKPD*).

Lembar kerja peserta didik elektronik (*e-LKPD*) merupakan bahan ajar yang dikemas secara *online* yang memuat berbagai fitur yang mudah dioperasikan dan diakses kapan pun dan dimanapun oleh peserta didik secara mandiri.⁹ Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) adalah perangkat pembelajaran yang disusun secara sistematis pada mata pelajaran tertentu dan

⁸Amin Akbar and Nia Noviani, "Tantangan Dan Solusi Dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan Di Indonesia," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgrri Palembang*, h21

⁹Dewi, A. M. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) menggunakan Aplikasi Flip PDF Professional pada Materi Sistem Pernapasan di SMA Negeri 7 Kota Banda Aceh* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry)

disajikan dalam format elektronik yang dapat memuat video, gambar, teks, dan soal yang dapat diakses dengan internet.¹⁰ LKPD sendiri berisi petunjuk-petunjuk, langkah-langkah, ringkasan materi dan panduan kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk menemukan suatu konsep pengetahuan sehingga ia dapat memahami keseluruhan materi yang diberikan.¹¹ Penggunaan LKPD versi cetak sebenarnya sudah banyak digunakan oleh guru sejak lama sebagai perangkat penunjang pembelajaran dikarenakan dapat diakses oleh semua orang tanpa memerlukan bantuan internet, tetapi LKPD cetak juga memiliki kelemahan sebagai sarana pembelajaran ditinjau dari segi tampilan, isi maupun kepraktisannya masih minimal dan kurang efektif.¹² Oleh karena itu, penggunaan LKPD elektronik diperlukan untuk meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat memberikan kemudahan dan pengalaman belajar yang bermakna.

Mata pelajaran kimia yang memuat banyak konsep bersifat abstrak yang membutuhkan visualisasi materi yang tepat agar peserta didik dapat memahami materi dengan mudah. Sebagai upaya untuk memudahkan pemahaman materi kimia dan melatih kemampuan literasi sains peserta didik, maka diperlukan e-LKPD dengan penambahan contoh fenomena-fenomena ilmiah di lingkungan sekitar dan mengintegrasikannya dengan isu-isu sosial. Salah satu bab yang diajarkan kepada peserta didik kelas XI SMA/MA/Sederajat peminatan MIPA

¹⁰ Yurike Firma Khilofahtus et.al., *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS)*, Jurnal Pendidikan Dasar, Vol. V No. 2, 2021, hal. 145.

¹¹ Aini, N. A., Syachruroji, A., & Hendrapipta, N. (2019). Pengembangan LKPD berbasis problem based learning pada mata pelajaran IPA materi gaya. *Jurnal Pendidikan Dasar UNJ*, 10(1), 68-76.

¹² Elka Phia Herawati, dkk., 206, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Untuk Pembelajaran Konsep Mol Di Kelas X SMA*, Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia 3, no. 2, hal. 169.

semester ganjil pada mapel kimia yaitu ikatan kimia. Subbab yang diajarkan pada ikatan kimia yaitu konsep kestabilan unsur, struktur lewis, ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam.¹³ Karakteristik dari subbab tersebut yaitu memuat konsep yang bersifat abstrak yang menyulitkan siswa dalam memahami konsep dan mengaitkannya dengan fenomena nyata.¹⁴ Kesulitan tersebut terjadi akibat pembelajaran kimia di sekolah cenderung hanya menjelaskan konsep-konsep saja. Persolan lainnya adalah terdapat masalah literasi sains pada ikatan kimia, di mana peserta didik kesulitan mengaitkan konsep dalam ikatan kimia dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari dan rendahnya kemampuan untuk menerapkan konsep ikatan kimia dalam pemecahan masalah. Misalnya, peserta didik kesulitan dalam memahami perbedaan ikatan ionik dan kovalen, serta aplikasi konsep ikatan kimia dalam memengaruhi sifat-sifat senyawa. Sebagai contoh pada fenomena karies gigi, dimana banyak peserta didik tidak menyadari bahwa karies gigi dapat dicegah oleh kandungan fluorida di dalam pasta gigi yang berinteraksi dengan senyawa hidroksiapatit (komponen utama enamel gigi) membentuk ikatan ion yang dapat memperkuat enamel gigi dan mencegah demineralisasi akibat bakteri. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan ajar yang dapat melatih kemampuan literasi sains seperti e-LKPD yang dikombinasikan dengan isu-isu sosial bermuatan konsep sains yang ada di masyarakat atau disebut dengan *socio scientific issues* (SSI).

¹³ Munasprianto Ramli, dkk, 2022, Kimia untuk SMA/MA Kelas XI, Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi, hal 32

¹⁴Sari, I. R., & Tewa, Y, 2023, *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah*, Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo, 8(1), hal 16.

Pembelajaran terintegrasi SSI (*Socio Scientific Issues*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengkaji fakta, fenomena atau peristiwa berdasarkan isu-isu sosial berkaitan dengan sains yang ada di masyarakat.¹⁵ Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan SSI lebih berpusat kepada peserta didik untuk meningkatkan kemampuan mengamati hakikat sains, berargumentasi, dan pengaplikasian sains dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-hari sehingga dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik.¹⁶ Sejalan dengan hal ini yaitu penelitian dari Azizah, yang menyatakan bahwa SSI dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.¹⁷ Topik yang dapat dikategorikan sebagai isu sosiosaintifik pada ikatan kimia misalnya tentang pencemaran lingkungan akibat polusi udara. Hal ini dikarenakan gas polutan seperti karbon monoksida (CO) dan sulfur dioksida (SO₂) terbentuk melalui ikatan kovalen untuk mencapai kestabilan. Sehingga berpengaruh terhadap meningkatnya penyakit pernapasan dikarenakan sifat ikatan kovalen seperti titik didih yang rendah menyebabkan polutan tersebut berwujud gas pada suhu ruang yang memungkinkannya mudah tersebar dan terhirup oleh manusia.

Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan dengan wawancara guru mata pelajaran kimia terhadap bahan ajar yang digunakan di sekolah hanya tersedia LKS dan buku paket. Mengenai fasilitas yang ada di sekolah sudah

¹⁵ Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). *Advancing Reflective Judgment Through Socioscientific Issues*. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101.

¹⁶ Rohmaya, N. (2022). Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Socioscientific Issues (SSI). *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 107-117.

¹⁷ Azizah, D. N., Irwandi, D., & Saridewi, N., 2021, *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berkonteks Socio Scientific Issues Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Asam Basa*, *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 11(1), hal 13.

tergolong lengkap, tetapi belum digunakan secara optimal. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dalam pengoperasian perangkat yang akan digunakan. Meskipun sekolah tersebut tidak memperbolehkan membawa *handphone* pada saat pembelajaran dikarenakan berada di lingkungan pesantren dan sebagian peserta didik adalah santri, tetapi sekolah menyediakan fasilitas *wifi* dan lab komputer dengan jumlah yang memadai untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Selain itu, berdasarkan wawancara guru dan hasil angket peserta didik terhadap pembelajaran kimia di kelas, diketahui bahwa bahan ajar seperti buku paket dan LKS yang digunakan belum banyak yang mengaitkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari dan isu-isu sosiosaintifik dengan konsep materi ikatan kimia. Oleh karena itu, peneliti memilih untuk mengembangkan lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) bermuatan isu sosiosaintifik dengan berbasis literasi sains sebagai bahan ajar elektronik pada materi ikatan kimia. Bahan ajar ini dikembangkan dengan tujuan agar dapat digunakan sebagai bahan bacaan praktis dan mudah diakses yang menarik, menambah wawasan dan menyenangkan, serta mampu meningkatkan minat baca dan motivasi peserta didik dalam melatih kemampuan literasi sains sehingga mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna, memperoleh hasil belajar yang memuaskan dan melahirkan sumber daya manusia yang berkualitas. Dengan demikian, peneliti tertarik melakukan riset dengan judul: “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis Literasi Sains Terintegrasi *Socio scientific issues* (SSI) Pada Materi Ikatan Kimia.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah berdasarkan hasil PISA.
2. Bahan ajar yang tersedia di sekolah terbatas pada buku paket dan LKS dan belum ada inovasi bahan ajar *online* sebagai perangkat penunjang aktivitas pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh informasi sendiri sehingga perlu dikembangkan bahan ajar *online* seperti e-LKPD yang mudah diakses dan dioperasikan.
3. Materi ikatan kimia memiliki karakteristik materi yang memerlukan pemahaman konsep mendalam sehingga diperlukan kemampuan literasi sains agar peserta didik dapat mengaitkan materi dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep sains.
4. Pendekatan pembelajaran yang digunakan belum efektif dalam melatih kemampuan literasi sains peserta didik.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terencana dan menghindari adanya perluasan pembahasan, maka diperlukan adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan e-LKPD ini disusun untuk materi ikatan kimia yang terdiri atas sub materi kestabilan unsur, struktur lewis, definisi dan jenis-jenis ikatan kimia, ikatan ionik, ikatan kovalen, dan ikatan logam.
2. Penelitian dilakukan melihat respon peserta didik terhadap e-LKPD yang telah dikembangkan.

3. Model penelitian pengembangan yang digunakan adalah 4-D dari Thiagarajan yang dimodifikasi menjadi 3-D yaitu (*Define, Design, and Development*) dikarenakan keterbatasan waktu.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* pada materi ikatan kimia?
2. Bagaimana kelayakan e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* pada materi ikatan kimia yang telah dikembangkan?
3. Bagaimana respon peserta didik terkait e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* pada materi ikatan kimia yang telah dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti mengacu pada rumusan masalah yaitu:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* pada materi ikatan kimia
2. Mendeskripsikan tingkat kelayakan e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* (SSI) pada materi ikatan kimia
3. Mendeskripsikan respon peserta didik terhadap produk e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* pada materi ikatan kimia yang telah dikembangkan.

F. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari diadakannya penelitian dan pengembangan e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* pada materi ikatan kimia ini terbagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat mengenai penelitian dan pengembangan bahan ajar, khususnya yang berkaitan dengan e-LKPD ikatan kimia berbasis literasi sains terintegrasi *socio scientific issues* (SSI).

2. Kegunaan Praktis

a. **Bagi Guru**

Dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan yang diterapkan dalam proses pembelajaran pada materi ikatan kimia di sekolah.

b. **Bagi Peserta Didik**

Dapat membantu pemahaman konsep materi ikatan kimia, melatih kemampuan literasi sains, serta dapat membantu meningkatkan minat untuk terus belajar dan membaca.

c. **Bagi Peneliti Selanjutnya**

Dapat dijadikan sebagai bahan rujukan atau referensi serta dokumen pembanding untuk memperluas pengetahuan dalam penelitian-penelitian selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan oleh peneliti pada judul penelitian Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis

Literasi Sains Terintegrasi *Socio scientific issues* (SSI) Pada Materi Ikatan Kimia adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi SSI pada materi ikatan kimia dibuat dengan bantuan aplikasi *Microsoft Power point*, *website Canva*, dan *website Heyzine*.
2. Bahan ajar e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi SSI pada materi ikatan kimia dapat dibuka pada sistem android, windows, IOS, dan sejenisnya.
3. Bahan ajar e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi SSI pada materi ikatan kimia diakses melalui link web secara *online*.
4. Bahan ajar e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi SSI pada materi ikatan kimia bermuatan isu-isu sosiosaintifik agar dapat melatih serta menumbuhkembangkan kemampuan literasi sains peserta didik.
5. Bahan ajar e-LKPD memuat cover depan, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, indeks pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, soal-soal, daftar pustaka, dan *cover* belakang. Selain itu, e-LKPD juga akan berisi gambar dan video terkait penjelasan materi ikatan kimia.
6. Bahan ajar e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi SSI pada materi ikatan kimia merupakan produk yang telah divalidasi oleh ahli dan melalui tahap revisi atas saran ahli pada bidangnya.
7. Bahan ajar e-LKPD berbasis literasi sains terintegrasi SSI pada materi ikatan kimia mendapatkan respon positif setelah diuji coba pada skala kecil.

H. Penegasan Istilah

Agar terhindar dari kesalahpahaman terhadap istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini, maka peneliti menjelaskan beberapa penegasan istilah sebagai berikut:

1. Definisi Konseptual

- a. e-LKPD adalah lembar kerja peserta didik yang dikemas secara digital dengan berbagai fitur untuk mendukung pembelajaran secara mandiri yang memuat konsep materi dan kumpulan soal untuk membimbing peserta didik dalam proses pemahaman materi.¹⁸
- b. Literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan informasi atau pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan realita, data, dan konsep sains untuk memahami fenomena ilmiah dan membuat keputusan untuk memecahkan masalah.¹⁹
- c. SSI (*Socio Scientific Issues*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengkaji fakta, fenomena atau peristiwa berdasarkan isu-isu sosial berkaitan dengan sains yang ada di masyarakat.²⁰
- d. Ikatan kimia merupakan ikatan antara atom-atom yang membentuk suatu molekul yang terjadi dikarenakan adanya sifat gas mulia yang

¹⁸ Rakhmaningtyas dan Rahayu, *The Development of Interactive Electronical Students*, Worksheet on Plant Growth and Development Topic to Train Student Critical Thinking Skills, hal. 527.

¹⁹ Asniati Melisa, 2019, *Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains Berbasis Google Form Untuk Siswa Smp Pada Materi Kalor*, Lampung: UIN Raden Intan Lampung, Skripsi, hal. 19.

²⁰ Anjar Putro Utomo, E Narulita, and R N I Billah, 2020, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*, JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran), 4, hal. 150.

stabil. Atom-atom yang berikatan dapat berasal dari unsur yang sejenis maupun berbeda jenis.²¹

2. Definisi Operasional

- a. e-LKPD yang dimaksud oleh peneliti adalah bahan ajar yang disusun sistematis sesuai dengan kaidah pembuatan LKPD, dimana menyajikan konten berupa langkah-langkah dalam menemukan dan atau memahami konsep dengan mudah dan memuat gambar, video, dan audio dari materi yang dikemas dengan menarik.
- b. Literasi sains yang dimaksud oleh peneliti meliputi tiga aspek penilaian literasi sains yaitu aspek konteks, pengetahuan, dan kompetensi sains.
- c. SSI (*Socio Scientific Issues*) yang dimaksud oleh peneliti adalah wacana dengan tema isu sosiosaintifik seperti isu pencemaran lingkungan, polusi udara, dan energi berkelanjutan pengganti bahan bakar fosil yang dihubungkan dengan konsep ikatan kimia.
- d. Ikatan kimia yang dimaksud oleh peneliti yaitu materi kimia kelas XI SMA/MA/Sederajat peminatan MIPA yang diajarkan pada saat semester ganjil yang memuat subbab konsep kestabilan unsur, struktur lewis, ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam.

²¹ Muchtaridi. 2016, *Kimia SMA Kelas X*, Yogyakarta: Yulistira, hal. 87.