

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Lembar kerja merupakan sebuah media yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang diberikan melalui proses eksperimen (Ekantini, 2018: 1340). Lembar kerja memuat metode atau tahapan-tahapan yang dilakukan dalam eksperimen sehingga mampu membuat peserta didik aktif dalam proses eksperimen (Oren *et al.*, 2012: 264). Lembar kerja juga dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan eksperimen (Sanjaya, 2010: 49). Pada lembar kerja eksperimen biasanya berisi tahap-tahap yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran (Oren *et al.*, 2012: 265).

Belajar akan menjadi lebih terarah apabila peserta didik diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, melaksanakan penelitian, mengumpulkan data, membuat kesimpulan, dan berdiskusi (Cheung, 2011: 1463). Salah satu lembar kerja yang dapat diterapkan adalah lembar kerja eksperimen dengan berbasis STEM (*science, technology, engineering, dan mathematics*). Lembar kerja eksperimen berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah secara inovatif, mandiri, berpikiran logis, dan berlandaskan literasi teknologi sehingga penerapan lembar kerja berbasis STEM dapat membantu dalam menyelesaikan masalah melalui eksperimen (Stohlmann *et al.*, 2012: 30).

Pada lembar kerja eksperimen berbasis STEM peserta didik dilibatkan dalam merumuskan masalah dan menentukan hipotesis dari masalah tersebut (*science*), merancang percobaan (*engineering*), serta melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat (*technology*), mengumpulkan dan menganalisis data (*mathematics*), hingga menyimpulkan hasil percobaan (*science*) (Afriana, dkk., 2016: 203). Melalui pembelajaran melalui berbasis STEM, peserta didik terlibat secara langsung dalam memecahkan masalah sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai (Afriana dkk., 2016: 203). Selain itu, lembar kerja berbasis STEM juga

mampu memberikan tantangan dan memotivasi peserta didik dalam proses eksperimen sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik (Bicer *et al.*, 2017: 3961).

Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan dalam proses menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan dengan dasar-dasar proses mengingat dan memahami yang baik (Yuliati, 2013: 54). Aktivitas belajar yang produktif mampu menghasilkan peserta didik dalam mengolaborasikan serta menjelaskan konsep yang telah diberikan, sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi akan tercapai (Widodo & Sri, 2013: 163). Pada proses pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik tidak hanya dituntut untuk menghafal dan meniru, tetapi peserta dapat memperoleh pemahaman lebih dalam untuk dapat menerapkan ke dalam konteks yang lain (Afflerbach *et al.*, 2015: 204). Melalui saling mentransfer ilmu satu sama lain, kemampuan berpikir tingkat tinggi akan tercapai (Toledo & Dubas, 2016: 64). Jika kemampuan berpikir tingkat tinggi sudah tercapai, maka peserta didik akan lebih responsif menyusun strategi dalam menyelesaikan masalah yang telah diberikan (Murray, 2015: 57). Melalui kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat memanipulasi ide-ide dengan cara tertentu yang memberi peserta didik pengertian serta implikasi baru (Hayon dkk., 2017: 310).

Salah satu pembelajaran kimia yang dapat dilakukan dengan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu konsep elektrolisis. Konsep elektrolisis merupakan konsep yang abstrak, sehingga menimbulkan kesulitan pemahaman konsep bagi peserta didik jika hanya dilakukan dengan proses menghafal (Tina, dkk., 2017: 1448). Pada konsep elektrolisis diperlukan suatu proses indikator berpikir tingkat tinggi dalam menganalisis fenomena-fenomena yang terjadi (Nagel *et al.*, 2018: 1). Selain itu, pada konsep elektrolisis juga peserta didik dituntut untuk mampu mengevaluasi proses yang terjadi dalam elektrolisis (Tina, dkk., 2017: 1448). Oleh karena itu, jika dilakukan eksperimen akan membuat peserta didik tertarik dalam memahami konsep elektrolisis tersebut (Ana & Sukarmin, 2017: 282). Namun, dalam hal ini pendidik mengalami kesulitan dalam mempersiapkan

eksperimen elektrolisis karena peralatan serta bahan yang yang diperlukan membutuhkan jumlah yang banyak (Ellington *et al.*, 2015: 1). Maka dari itu, dibutuhkan suatu alat eksperimen yang dapat memudahkan pendidik dalam mempersiapkannya. Salah satu alternatifnya yaitu dengan membuat alat sederhana dalam bentuk yang lebih kecil dari alat yang biasanya digunakan atau biasa disebut dengan alat skala mikro (Ana & Sukarmin, 2017: 282).

Alat percobaan skala mikro yang dibuat yaitu berupa KIT (Komponen Instrumen Terpadu), yang mampu memudahkan dalam eksperimen juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik (Prihatiningtyas dkk., 2013: 20). KIT skala mikro ini juga dibuat dengan prinsip *green chemistry* karena limbah yang dihasilkan lebih sedikit (Ana & Sukarmin, 2017: 282). KIT skala mikro pada eksperimen elektrolisis ini menggunakan baterai litium jenis koin dan kertas saring, pada baterai litium ini akan terjadi proses elektrokimia yang akan merubah energi listrik menjadi energi kimia (Compton, *et al.*, 2012: 1443). Baterai litium memiliki kapasitas listrik tiga kali lebih besar dibanding baterai sekunder lainnya seperti *Nickel Cadmium (NiCd)* atau *Nickel Metal Hydride (NiMH)*. Sel baterai litium terdiri dari elektroda (anoda dan katoda), larutan elektrolit, dan separator (Susana, 2016: 137).

Pada penelitian Kamata & Yajima (2013: 229) dilakukan eksperimen elektrolisis air dan tembaga klorida menggunakan alat skala mikro baterai litium. Proses eksperimen ini terdiri dari dua baterai litium tipe koin, kertas saring yang telah direndam oleh larutan Na_2SO_4 dan larutan KI, selembat platinum *foil* yang berada di antara dua baterai litium tipe koin. Untuk pengatur arusnya digunakan CRD (*current-regulating diode*), CRD ini adalah pengganti dari perangkat yang lebih rumit seperti ampemeter, pasokan DC (*Direct Current*), atau sel Hoffman. Eksperimen ini dilakukan kurang dari lima menit sehingga peserta didik dapat melakukan eksperimen elektrolisis dengan hasil akurat dalam waktu yang singkat.

Pada penelitian sebelumnya, dilakukan eksperimen elektrolisis tanpa adanya lembar kerja berbasis STEM. Maka dari itu, pada penelitian kali ini akan diterapkannya suatu lembar kerja berbasis STEM. Lembar kerja berbasis STEM

berperan dalam proses eksperimen sehingga peserta didik terlibat langsung dalam memecahkan masalah yang telah diberikan (Stohlmann, *et al.*, 2012: 29). Melalui lembar kerja berbasis STEM, peserta didik juga akan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena peserta didik ditekankan untuk mengembangkan gagasan dalam memecahkan masalah melalui eksperimen (Toledo & Dubas, 2016: 67). Dari uraian tersebut maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul : “**Penerapan Lembar Kerja Berbasis STEM pada Elektrolisis menggunakan KIT Skala Mikro dengan Baterai Littium untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi**”.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa pada penerapan lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi?
2. Bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja melalui penerapan lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa?
3. Bagaimana berpikir tingkat tinggi mahasiswa melalui penerapan lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditemukan di atas, tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa merancang, melakukan, dan mengomunikasikan percobaan melalui LKM berbasis STEM pada elektrolisis

menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

2. Menganalisis kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja melalui penerapan lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
3. Menganalisis kemampuan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa melalui penerapan lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan bermanfaat baik bagi mahasiswa, dosen maupun penelliti dengan manfaat sebagai berikut:

1. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.
2. Lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dapat dijadikan media pembelajaran yang akan membantu mempermudah dalam proses belajar mengajar pada mata kuliah Kimia Dasar II.
3. Dapat mengetahui keefektifan penggunaan lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

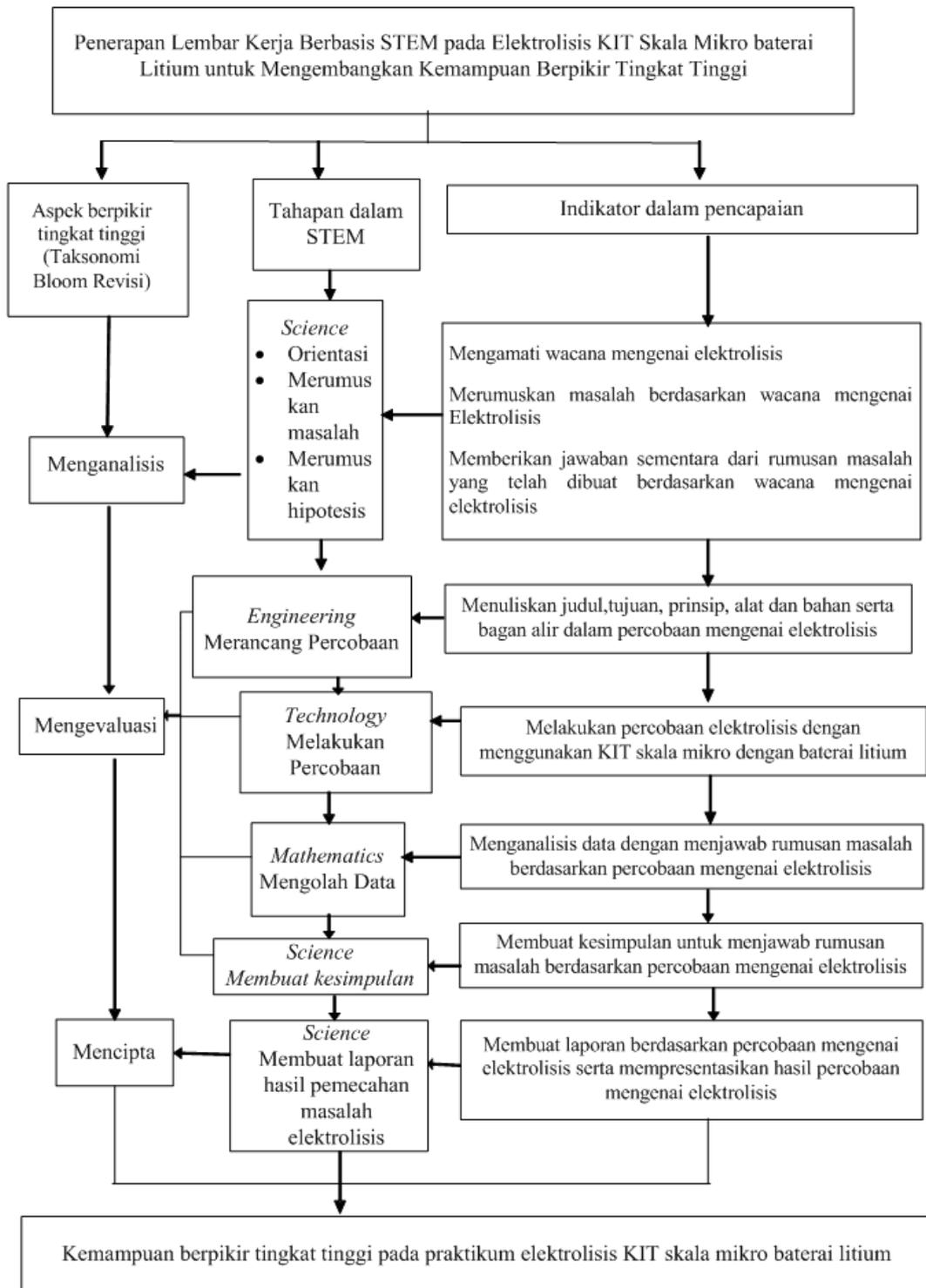
E. Kerangka Pemikiran

Penerapan lembar kerja berbasis STEM pada eksperimen elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik akan dilakukan dalam eksperimen mata kuliah Kimia Dasar II pada materi elektrolisis. Pada konsep elektrolisis, jika dilakukan dengan eksperimen akan membuat peserta didik tertarik serta dapat

dengan mudah memahami konsep elektrolisis tersebut (Ana & Sukarmin, 2017: 282).

Pelaksanaan eksperimen di laboratorium memerlukan adanya suatu lembar kerja untuk mempermudah dalam pelaksanaan praktikum (Sanjaya, 2010: 53). Salah satu lembar kerja yang dapat diterapkan adalah lembar kerja eksperimen dengan pendekatan inkuiri terbimbing. Lembar kerja eksperimen berbasis eksperimen berbasis STEM dapat meningkatkan mahasiswa dalam memecahkan masalah, inovatif, mandiri, berpikiran logis, dan literasi teknologi (Stohlmann, *et al.*, 2012: 29). Lembar kerja berbasis STEM terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: merumuskan masalah dan menentukan hipotesis dari masalah tersebut (*science*), merancang percobaan (*engineering*), serta melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat (*technology*), mengumpulkan dan menganalisis data (*mathematics*), hingga menyimpulkan hasil percobaan (*science*) (Afriana, dkk., 2016: 203). Pembelajaran pada konsep elektrolisis akan lebih efektif jika dilakukan melalui eksperimen dengan bantuan suatu lembar kerja berbasis STEM.

Keterkaitan antara lembar kerja berbasis STEM dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi terletak pada tahapan-tahapan lembar kerja berbasis STEM dan dimensi proses kognitif kemampuan berpikir tingkat tinggi. Adapun dimensi proses kognitif kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan taksonomi Bloom revisi yaitu: menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2010: 218). Adapun bagan kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya:

Penelitian selanjutnya, dilakukan oleh Kamata & Yajima (2013: 229) mengenai eksperimen elektrolisis air dan tembaga klorida menggunakan alat skala mikro dengan baterai litium. Hasil dari penelitiannya yaitu bahwa proses eksperimen ini terdiri dari dua baterai litium tipe koin, kertas saring yang telah direndam oleh Na_2SO_4 dan KI, selembur platinum *foil* yang berada diantara dua baterai litium tipe koin. Pengatur arusnya digunakan CRD (*current-regulating diode*) dimana CRD ini adalah pengganti dari perangkat sel Hoffman. Pada eksperimen ini dilakukan kurang dari lima menit sehingga peserta didik dapat melakukan eksperimen elektrolisis dalam waktu yang singkat. Maka dengan demikian, dapat dikatakan bahwa alat elektrolisis dengan skala mikro menggunakan baterai litium ini efektif dalam pelaksanaannya, selain waktu yang sebentar juga dapat meminimalisir limbah serta keselamatan praktikan dalam melakukan praktikum. Pada penelitian kali ini dilakukannya elektrolisis larutan Na_2SO_4 dan larutan KI menggunakan baterai litium sebagai sumber arus dengan pendekatan pembelajaran berbasis STEM.

Pada penelitian selanjutnya, dilakukan oleh Stohlmann, *et al.* (2012: 31), mengenai penerapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM. Pada penelitiannya, dihasilkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan berbasis STEM efektif untuk digunakan, karena peserta didik dapat menghubungkan matematika dalam pengolahan datanya pada eksperimen sains. Pembaharuan dari penelitian kali ini yaitu eksperimen elektrolisis menggunakan media KIT skala mikro yang merupakan media terbaru sesuai kemajuan teknologi pada zaman sekarang sehingga dapat membantu memotivasi peserta didik dalam proses kinerjanya.

Penelitian selanjutnya, dilakukan uji terbatas oleh Ana & Sukarmin (2017: 284) untuk melihat keefektifan KIT skala mikro dalam eksperimen elektrokimia. Pada penelitiannya dihasilkan bahwa dalam proses eksperimen elektrokimia peserta

didik digiring dalam melakukan aktivitas ilmiah dan sikap ilmiah, sehingga peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran yang berdampak pada hasil belajarnya. Maka dari itu, berdasarkan uji kelayakan bahwa pengembangan media KIT skala mikro dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi elektrolisis. Sedangkan, pembaharuan pada penelitian kali ini dilakukan eksperimen elektrolisis dengan menggunakan lembar kerja berbasis STEM.

Penelitian selanjutnya, dilakukan uji coba terbatas oleh Ratnasari (2018:62) kepada empat belas orang, menunjukkan respon yang baik terhadap KIT yang dibuat. Maka dari itu, KIT elektrolisis skala mikro menggunakan baterai litium termasuk ke dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran. KIT sebagai media dapat memudahkan siswa dalam proses pembelajaran baik didalam kelas maupun dilaboratorium. Sedangkan, pada penelitian kali ini akan diterapkannya lembar kerja berbasis STEM pada elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium.

Selanjutnya, pada penelitian Toledo & Dubas (2016: 67) dilakukan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pendekatan STEM. Hasil dari penelitian ini bahwa melalui pendekatan STEM peserta didik dapat dengan mudah saling mentransfer ilmu satu sama lain. Maka dari itu, pembelajaran dengan pendekatan STEM akan lebih efektif dalam proses pembelajaran yang menyebabkan tujuan dari pembelajaran akan tercapai. Lembar kerja berbasis STEM akan diterapkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada eksperimen elektrolisis menggunakan KIT skala mikro dengan baterai litium.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG