

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini Indonesia sedang dihadapkan dengan era industri 4.0. Zaman dimana perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat. Dampak yang sangat besar dirasakan oleh masyarakat Indonesia dari teknologi-teknologi canggih yang tercipta yang membantu mereka diberbagai aspek kehidupan. Dominasi pola *digital economy, robotic, big data, artificial intelligence*, dan lain sebagainya yang dikenal sebagai istilah *Disruption Innovation* yang dicetuskan oleh Clayton Christensen (1997), dalam bukunya "*The Innovator's Dilemma*". Dari satu sisi dampak perkembangan teknologi memberikan efek positif bagi negara yang sedang berkembang, seperti pertumbuhan ekonomi semakin meningkat. Dibalik hal tersebut, sisi negatifnya adalah terjadinya penganguran yang disebabkan teknologi berperan aktif dalam mengendalikan kegiatan manusia, seperti perkembangan teknologi informasi yang semakin besar, gelombang perubahan mengarah pada penggunaan jaringan internet, seperti *e money* dan *e toll*. Selain itu, dampak dari kemajuan teknologi juga membawa masyarakat Indonesia melupakan karakter bangsa. Padahal, karakter merupakan suatu pondasi bangsa yang sangat penting dan perlu ditanamkan sejak dini kepada anak-anak bangsa. Bisa kita lihat bersama, terjadinya banyak kasus akibat degradasi karakter seperti sering kita saksikan di media cetak maupun elektronik kasus-kasus yang tidak sesuai dengan nilai-nilai norma hidup dalam masyarakat Indonesia (Kompas.com, 2017, Maret 11).

Penelitian serta pengembangan terus dilakukan di berbagai penjuru negara untuk menciptakan temuan-temuan baru demi mencegah ketertinggalan, termasuk penggunaan teknologi. Secara tidak langsung hal tersebut menumbuhkan semangat kompetisi global di berbagai bidang kehidupan. *World Economic Forum* (WEF) pada hari Rabu (27/9) mempublikasikan laporan dari *Global Competitiveness Report 2017-2018* bahwa daya saing global Indonesia meningkat 5 peringkat dari tahun lalu yaitu dari peringkat ke-41 menjadi peringkat ke-36 dari 137 negara (WEF, 2017). Semua hal yang terjadi pelan tapi pasti, semua dikerjakan serba *online*. Pendidikan untuk

menyongsong perubahan-perubahan tersebut sangat penting ketika kita menyadari bahwa gaung revolusi industri 4.0 telah merambat.

Sesuai kutipan yang diambil dari Devan (2016), Indonesia perlu meningkatkan kompetitifnya agar bisa bersaing secara global. Baik dalam penguasaan ilmu pengetahuan maupun teknologi. Dalam WEF (2017) menyatakan bahwa daya saing dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdiri dari empat aspek yaitu: penguatan kelembagaan, kebijakan yang baik dan inovatif, *hard connectivity*, dan *soft connectivity*. *Soft Connectivity* meliputi semua hubungan global yang terbagi dua yaitu *social capital* dan *knowledge capital* termasuk inovasi teknologi dan pendidikan.

Dunia pendidikan adalah penanggung jawab paling besar dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang melek teknologi dalam menghadapi persaingan eksternal di era revolusi industri 4.0 serta menumbuhkan dan mengembangkan potensi agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pada hakikatnya tujuan utama pendidikan adalah membentuk kepribadian manusia yang utuh dan berkarakter. Sewajarnya pihak terkait seperti Kemenristek dan Kemendikbud merasa sedikit cemas. Sebab, persaingan global sudah hampir mendunia. Untuk itu, Indonesia perlu meningkatkan kemampuan kompetitifnya agar bisa bersaing baik dalam penguasaan ilmu pengetahuan ataupun teknologi. Inovasi dalam sains dan teknologi, perubahan kebutuhan individu dan masyarakat, teori belajar mengajar dan inovasi pendekatan, serta perkembangan negara mempengaruhi peranannya manusia atau seseorang untuk bertahan hidup. Menurut Feinstein & Kirchgasser (2015), pendidikan sains selalu berusaha mengatasi kecemasan seseorang dalam mengikuti perkembangan pada zamannya. Hal inilah menjadi alasan dibutuhkan pengembangan kegiatan pembelajaran yang dapat mencakup sains (*science*), teknologi (*technology*), rekayasa (*engineering*), dan matematika (*mathematics*) yang biasa disingkat dengan STEM.

Pendekatan pembelajaran STEM merupakan pendekatan pembelajaran wajib di semua negara-negara maju. Mereka telah mencoba untuk membuat pembelajaran yang berorientasi pada kehidupan nyata dan pendekatan interdisipliner (MEB, 2018b). Ditinjau dari pengertiannya, STEM adalah sebuah pendekatan interdisipliner

untuk mempelajari berbagai konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dengan menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika, rekayasa dan teknologi serta memiliki kemampuan untuk bersaing dalam dunia ekonomi baru. Beberapa negara yang telah menerapkan pendekatan STEM yaitu: Amerika Serikat, Uni Eropa, Korea, Jerman, Jepang dan Cina. Pendekatan ini mulai diterapkan mereka dari sekolah dasar, sekolah menengah, kejuruan bahkan di universitas (MEB, 2016). Berdasarkan artikel yang dikutip dari Aydin, et al (2017), pendidikan STEM memainkan peran penting dalam pendidikan modern bagi negara untuk tetap mengikuti persaingan dalam ekonomi secara global. Selain itu, pendidikan STEM bertujuan untuk memungkinkan siswa mempelajari masalah dunia dan memecahkan masalah yang akan mereka hadapi di masa depan dan memperoleh pengetahuan dengan cara yang lebih holistik dan terorganisir (Ceylan, 2014). STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang memiliki level tinggi dalam memecahkan masalah kesulitan belajar yang dihadapi calon guru pada pembelajaran sains (Celik, et al., 2018). Pembelajaran yang didesain dengan pendekatan STEM yang diterapkan di ruang kelas ideal, selain dapat meningkatkan kemahiran siswa dalam sains, teknologi, teknik, dan matematika yang memberikan komponen nyata dari kehidupan, juga memenuhi tujuan kurikulum sekolah yaitu interdisipliner karakter disiplin sehingga membantu sekolah membesarkan komunitas lingkungan belajar yang lebih besar/ kewirausahaan yang menghasilkan suatu produk tertentu (Lee, et al., 2019).

Kimia merupakan salah satu ilmu sains. Sehingga pendekatan pembelajaran berbasis STEM dalam ilmu kimia dapat diterapkan. Pengalaman belajar sains berbasis pendidikan STEM diharapkan sekaligus dapat mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap konten sains, kemampuan inovasi dan pemecahan masalah, menarik kesimpulan, mampu mencipta serta meningkatkan *soft skills* antara lain komunikasi, kerjasama, kepemimpinan (Tahir, dkk., 2018). Dampak lebih lanjut dari pembelajaran sains berbasis STEM adalah meningkatkannya minat dan motivasi peserta didik untuk melanjutkan studi dan berkarir dalam bidang profesi iptek, sebagaimana dibutuhkan negara saat ini dan di masa datang (Robert, 2017). Hal yang sama dikatakan oleh Becker dan Park (2011) bahwa pendekatan integratif antara

sains, teknologi, teknik, dan matematika memiliki efek positif pada pembelajaran siswa terutama dengan meningkatkan minat siswa belajar.

Kimia sebagai ilmu sains menuntut siswa untuk berpikir ilmiah dan berpikir kritis yang dikemas dalam kegiatan praktikum. Dalam penelitian Maretha & Nasruddin (2018) juga menyatakan bahwa siswa dapat memperoleh fakta, konsep, atau prinsipnya secara mandiri jika keterampilan ilmiah siswa dikembangkan melalui pendekatan keterampilan proses sains. Adapun cara pengembangan keterampilan proses sains yaitu siswa dapat menggunakan metode praktikum dalam pembelajaran. Kegiatan praktikum di laboratorium memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan keterampilan berpikir kritis siswa seperti rasa ingin tahu, menemukan persamaan dan perbedaan, mengidentifikasi, menginterpretasi data dan mengomunikasikannya. Selain itu, melatih siswa untuk memiliki sikap kerja sama atau menanamkan sikap kebersamaan yang dibangun dalam diskusi kelompok dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi ataupun mengungkapkan hasil temuan dari praktikum yang sedang dijalankan. Penanaman nilai sikap seperti inilah yang menjadi tujuan utama pada kurikulum 2013, yaitu pembentukan karakter peserta didik. Menurut Sarwi, *et al* (2016), keterlibatan siswa aktif dalam pembelajaran yang dikemas dalam kegiatan praktikum mampu meningkatkan penguasaan materi pembelajaran dan mengembangkan nilai karakter siswa. Anggraini (2018) menyatakan bahwa kegiatan praktikum dapat membantu siswa untuk bekerja lebih mandiri sehingga siswa lebih berpengalaman dalam kegiatan belajarnya. Sebab belajar melalui pengalaman yang dilakukan akan lebih dirasakan sehingga lebih lama berada dalam ingatan atau memori siswa.

Kegiatan di laboratorium atau disebut dengan praktikum tidak lepas dengan sarana penunjang, perangkat praktikum. Perangkat praktikum memuat petunjuk praktikum, alat/bahan keperluan praktikum, dan prosedur praktikum yang dapat membantu siswa menemukan konsep-konsep materi kimia yang diujikan. Tujuan dari diberikannya perangkat praktikum kepada siswa agar pembelajaran menjadi lebih baik, efektif, dan lebih membantu siswa memahami konsep yang akan diuji. Menurut artikel yang dikutip dari Koretsky, *et al* (2011), kegiatan laboratorium memberikan peran yang sangat besar dalam membangun pemahaman konsep, verifikasi (pembuktian) kebenaran konsep, menumbuhkan keterampilan proses (keterampilan

dasar bekerja ilmiah dan kemampuan afektif siswa), dan menimbulkan rasa suka terhadap pelajaran IPA. Selain itu dalam kegiatan laboratorium siswa memiliki kesempatan dalam mencari tahu dan melakukan pembuktian fenomena sehari-hari dalam kehidupan mereka (Ince, E., et al., 2015).

Dalam kegiatan praktikum tidak terlepas dari penuntun praktikum. Penuntun praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan yang disusun oleh seseorang atau kelompok staf pengajar yang menangani praktikum dan mengikuti kaidah tulisan ilmiah (Nurussaniah dan Nurhayati, 2016). Penuntun praktikum digunakan untuk mempermudah dalam menemukan langkah-langkah praktikum, dimana dalam penuntun terdiri dari prosedur yang dipraktikkan di laboratorium pada setiap materi, teori singkat, dan keamanan untuk menggunakan praktikum laboratorium (Siregar, M., 2016).

Berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan kepada guru mata pelajaran kimia dan siswa di sekolah SMA Negeri 1 Tanjungbalai bahwa mereka belum mengetahui pembelajaran atau praktikum dengan pendekatan STEM dan belum memiliki penuntun praktikum berbasis pendekatan STEM. Jika dihubungkan dengan program kebijakan baru oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI) tentang Merdeka Belajar, Nadiem Anwar Makarim pertanggal 11 Desember 2019 bahwa program pokok Merdeka Belajar salah satunya pembelajaran aktif dan pendidikan karakter. Belajar dengan melibatkan pengalaman secara nyata dengan mengimplementasikan karakter terangkum pada kurikulum Indonesia 2013 (K13). Menurut penelitian yang dilakukan Ramlan, dkk (2018) dalam "*Analysis of Teaching Materials and Learning Science Based on Curriculum 2013*" disimpulkan bahwa bahan ajar IPA yang dikemas sesuai kurikulum 2013 baik dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa. K-13 bertujuan untuk menumbuhkan karakter siswa, sikap ilmiah, mengembangkan keterampilan berpikir dan pengalaman dalam merumuskan masalah, mengusulkan dan memverifikasi hipotesis, mengkomunikasikan hasil eksperimen, menguasai konsep, prinsip dan mengembangkan ilmu pengetahuan serta teknologi. Hal ini memicu siswa untuk berpikir pada level tinggi atau sering disebut dengan HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) yang sejalan dengan pembentukan karakter sehingga

siswa digiring untuk mampu mencipta sesuatu dari proses pembelajaran, yang terangkum pada pendekatan pembelajaran berbasis STEM. Itulah roh dari merdeka belajar.

Pada penelitian yang dilakukan Ramlan, dkk (2016) diperoleh sikap afektif dan psikomotor siswa baik ketika menggunakan inovasi lembar kerja siswa (LKS) berbasis pemecahan masalah. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: “Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berdasarkan Pendekatan STEM Terintegrasi Pendidikan Karakter. Penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurani (2019) dalam penelitiannya “Pengembangan KIT Praktikum Termodinamika Berbasis STEM” menyatakan bahwa penuntun praktikum yang telah dikembangkan berdasarkan pendekatan STEM layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal yang sama diungkapkan oleh Chonkaew, et al (2016) bahwa kegiatan pembelajaran STEM berdasarkan pembelajaran berbasis masalah berhasil mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan sikap terhadap pembelajaran sains, pembelajaran STEM mempengaruhi keterampilan dan sikap siswa. Demikian halnya yang diungkapkan oleh Yulianti, dkk (2019) bahwa implementasi pembelajaran berbasis STEM dapat mengembangkan karakter disiplin, rasa ingin tahu, komunikatif, dan kerja sama. Pendidikan STEM mampu mengasah keterampilan dalam memecahan masalah, berpikir kritis, analitis, kreatif, berkolaborasi, dan keterampilan berkomunikasi (Shahali, et al., 2015). Pengalaman belajar STEM juga dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi persaingan ekonomi global abad ke-21 serta meningkatkan kemampuan siswa sesuai dengan kerangka kerja pembelajaran abad ke-21 (Barcelona, K., 2014; Abdurrahman, et al., 2019). Pada penelitian Abdurrahman (2019) dalam “*Developing STEM Learning Makerspace for Fostering Student’s 21st Century Skills in The Fourth Industrial Revolution Era*” menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil pretest dan posttest ketika STEM diimplementasikan dalam pembelajaran.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Guru belum melibatkan kegiatan pembelajaran dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga siswa belum inovatif dan kreatif dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi pada kehidupan nyata.
2. Pembelajaran sains melalui pendekatan saintifik belum sepenuhnya sampai tahap mencipta.
3. Belum semua sekolah memiliki penuntun praktikum yang berdasarkan pendekatan STEM.
4. Guru belum sepenuhnya mendesain penuntun praktikum yang menggabungkan pemecahan masalah, analitis, kritis, kreatif, inovatif, bahkan disiplin yang memicu siswa untuk menguasai keterampilan abad 21 yang diharapkan dalam kebijakan menteri pendidikan, Merdeka Belajar.
5. Pendidikan karakter yang diharapkan pemerintah dalam Merdeka Belajar belum bisa menjawab tujuan dari kurikulum saat ini, yaitu literasi sains.

1.3. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan yang ada pada peneliti, baik dari segi kemampuan, waktu dan biaya, maka pengembangan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan, memberikan ruang lingkup yang jelas dalam pembahasan, maka perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penuntun praktikum kimia yang akan dianalisis adalah penuntun praktikum kelas XII semester ganjil pada materi kimia unsur yang digunakan di sekolah.
2. Penuntun praktikum kimia yang akan dikembangkan adalah penuntun praktikum kimia siswa kelas XII semester ganjil pada materi kimia unsur yang berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter.
3. Komponen yang akan diintegrasikan ke dalam penuntun praktikum kimia adalah pendekatan STEM dan pendidikan karakter seperti rasa ingin tahu,

kerja sama/kolaborasi, berpikir kritis, dan tanggung jawab serta komunikatif.

4. Memvalidasi penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter yang telah dikembangkan pada kelas XII oleh tim validator dari dosen kimia Universitas Negeri Medan sebanyak 3 orang menurut instrumem standar BSNP.
5. Melakukan uji coba terbatas terhadap penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter yang telah divalidasi kepada siswa untuk melihat tingkat pemahaman, karakter dan respon siswa setelah menggunakan penuntun praktikum.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis terhadap penuntun praktikum kimia yang digunakan di sekolah menurut standar BSNP?
2. Bagaimana tingkat kelayakan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter yang telah dikembangkan menurut standar BSNP?
3. Bagaimana tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter?
4. Bagaimana nilai karakter siswa seperti rasa ingin tahu, kerja sama/kolaborasi, berpikir kritis, dan tanggung jawab serta komunikatif dalam menggunakan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter?
5. Bagaimana respon siswa setelah menggunakan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter?

1.5. Tujuan Masalah

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil analisis terhadap penuntun praktikum kimia yang digunakan di sekolah menurut standar BSNP.
2. Mengetahui tingkat kelayakan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter yang telah dikembangkan menurut standar BSNP.
3. Mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter.
4. Mengetahui nilai karakter siswa seperti rasa ingin tahu, kerja sama/kolaborasi, berpikir kritis, dan tanggung jawab serta komunikatif dalam menggunakan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter.
5. Mengetahui respon siswa setelah menggunakan penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain (1) memperkaya dan menambah khasanah ilmu pengetahuan guna meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya yang berkaitan pengembangan penuntun praktikum kimia berdasarkan pendidikan STEM berorientasi pada pendidikan karakter yang dapat membangkitkan semangat berpikir tingkat tinggi siswa, kreatif, inovatif, dan mencipta, dan (2) sumbangan pemikiran dan bahan acuan bagi guru, calon guru, pengelola, pengembang, lembaga pendidikan dan peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji secara lebih mendalam tentang hasil pengembangan buku penuntun praktikum yang berorientasi pendidikan karakter.

Secara praktis manfaat penelitian ini antara lain adalah:(1) sebagai bahan pertimbangan dan alternatif bagi guru tentang penggunaan penuntun praktikum kimia berdasarkan pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter sehingga guru dapat merancang suatu rencana pembelajaran yang dapat memotivasi siswa dalam belajar,

(2) memberikan gambaran bagi guru tentang pengembangan penuntun praktikum berdasarkan pendekatan STEM terintegrasi pendidikan karakter.

1.7. Defenisi Operasional

Berdasarkan masalah dan tujuan penelitian ini, maka agar penelitian lebih terfokus perlu dilakukan pendefenisian beberapa istilah, yaitu:

1. Pengembangan adalah pembuatan penuntun praktikum yang efektif berdasarkan hasil analisis yang digunakan di sekolah.
2. Penuntun praktikum merupakan panduan praktikum yang dikembangkan berdasarkan pendekatan STEM yang diintegrasikan kedalam nilai-nilai karakter.
3. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) dalam penelitian ini merupakan sintak yang dilakukan dalam pengembangan penuntun praktikum.
4. Pendidikan karakter dalam penelitian ini merupakan nilai-nilai karakter seperti rasa ingin tahu, kerja sama/kolaborasi, berpikir kritis, dan tanggung jawab serta komunikatif yang diintegrasikan ke dalam penuntun praktikum kimia berbasis pendekatan STEM yang dikembangkan.