

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 mengalami perkembangan yang sangat pesat. Ini tidak terlepas dari berbagai inovasi yang diciptakan sebagai hasil pemikiran dan penelitian yang sesungguhnya produk yang telah dikembangkan oleh para ahli (Prasetyo & Sutopo, 2018). Pada era ini kebutuhan sumber daya manusia untuk hal-hal yang bersifat rutin semakin menurun dari tahun ke tahun karena semakin banyaknya penggunaan mesin, robot dan bantuan perkembangan teknologi informasi. Sebaliknya kebutuhan akan sumber daya manusia yang memiliki kecakapan berpikir, berkomunikasi dan berkolaborasi dalam sebuah kelompok mengalami peningkatan (Spektor Levy, 2008; Antoneko, 2014). Seiring dengan perubahan dan kemajuan-kemajuan yang terjadi beserta kualifikasi SDM yang dibutuhkan, maka dikenal istilah “*21st century skills*” atau keterampilan abad ke-21 sebagai respon dari berubahnya tuntutan zaman. Pendidikan memegang peranan penting untuk mempersiapkan generasi yang mampu bersaing di zaman globalisasi disertai dengan kemajuan pesat teknologi yang modern.

Pada abad ke-21 ini, pendidikan juga harus segera diubah atau ditransformasikan dari pembelajaran tradisional menjadi pendidikan modern untuk menjamin peserta didik memiliki pengetahuan, keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi untuk mencari informasi, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk *life skills* (Higgins, 2014;

Henriksen *at al*, 2016; Acedo dan Hughes, 2014). Sekolah seharusnya dapat membekali siswa berbagai kompetensi di atas sehingga dapat berkompetensi pada abad ke-21.

Kompetensi-kompetensi pada abad ke-21 adalah mampu menyelesaikan masalah yang siswa temukan dalam kehidupan sehari-hari, melatih keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi dalam memecahkan permasalahan yang diberikan guru. Trilling dan Fadel, C menyatakan bahwa keterampilan yang harus dimiliki seseorang pada abad ke-21 yaitu: (1) *life and career skills* (keterampilan hidup dan berkarir), meliputi *fleksibilitas* dan *adaptabilitas*, inisiatif dan mengatur diri sendiri, interaksi sosial dan budaya, produktivitas dan akuntabilitas, kepemimpinan dan tanggung jawab. (2) *learning and innovation skills* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi *communication, critical thinking, dan creativity skill* “The 4C’s”. Dan (3) *Information, media and technology skills* (keterampilan informasi, media dan teknologi) meliputi literasi informasi, literasi ICT (Daryanto, 2017). Sedangkan *US-based partnership for 21st Century Skills* (P21), Mengidentifikasi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu “The 4Cs” *communication, collaboration, critical thinking, dan creativity skill* (Ibid, hal 3).

Keterampilan berpikir kritis siswa merupakan keterampilan yang diperlukan bagi siswa untuk menjadi terampil dalam menganalisa, menyimpulkan dan mengambil keputusan. Selanjutnya keterampilan berpikir adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan atau karya nyata yang relative berbeda dengan apa yang ada sebelumnya. Keterampilan berpikir kritis dan kreatif dapat mempersiapkan peserta didik

berpikir pada berbagai disiplin ilmu menuju penentu diri akan kebutuhan intelektual dan mengembakan sikap ilmiah peserta didik salah satunya rasa ingin tahu. Dan dalam berkelompok siswa diharapkan memiliki keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Keterampilan kolaborasi siswa menunjukkan kemampuannya dalam bekerja sama dan kepemimpinan kelompok, beradaptasi dalam berbagai peran dan tanggung jawab, bekerja secara produktif dengan yang lain, menempatkan empati pada tempatnya, menghormati perspektif berbeda. Sedangkan keterampilan komunikasi adalah sebagai suatu kemampuan berkomunikasi dengan jelas dan dapat dipahami. Proses pembelajaran diharapkan dapat menumbuhkan kreativitas, inovasi dan keterampilan siswa (Ompusunggu, T et al, 2016).

Dalam Proses pembelajaran kurikulum sebagai salah satu cara untuk mencapai tujuan pendidikan. Kurikulum yang sedang diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mengedepankan pada pengalaman personal melalui observasi, asosiasi, bertanya, menyimpulkan, mengkomunikasikan. Oleh karena itu peran guru sangat penting. Guru memiliki peran sebagai fasilitator, manajer, pembimbing sekaligus teman. Peran guru sebagai fasilitator, pembimbing dan sekaligus sebagai teman dapat dilihat dari aktivitas guru dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Hasil dari data angket yang diperoleh menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa sebesar 43%, keterampilan komunikasi 39%, keterampilan berpikir kritis 40% dan keterampilan berpikir kreatif 38%. Dari hasil angket yang diperoleh menunjukkan rendahnya keterampilan 4C siswa. Kita berangkat dari keterampilan berpikir kritis siswa dimana siswa masih kurang mampu dalam

penilaian logis dan berasumsi berdasarkan apa yang dilihat langsung. Ketidakmampuan siswa ini juga sejalan dengan hasil angket saat diberi sebuah konsep fisika. Banyak miskonsepsi fisika juga bisa dikatakan bahwa masih rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa ini terkait dalam pelajaran fisika. Dalam keterampilan kreatif juga masih rendah berdasarkan angket. Rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa adalah rendahnya mencari solusi yang baru. Selanjutnya keterampilan komunikasi, keterampilan komunikasi siswa dalam masalah fisika adalah siswa kurang mampu menjelaskan dengan baik keteman sejawatnya dalam berdiskusi atau presentasi. Terakhir adalah rendahnya keterampilan kolaborasi siswa, ini terlihat dari angket yang menunjukkan hasil angket untuk keterampilan kolaborasi siswa adalah sebesar 43%, jika dilihat dari "4Cs" maka dapat disimpulkan keterampilan kolaborasi yang paling tinggi, namun presentasinya juga masih kecil. Rendahnya kemampuan kerjasama dan menghormati perspektif yang berbeda dalam kelompok.

Isu penting dalam pendidikan sains saat ini adalah bagaimana merancang kurikulum dan pengajaran yang dapat meningkatkan penyelidikan otentik ilmiah dan menawarkan kemampuan untuk menemukan dan membangun pengetahuan dengan tujuan siap untuk memecahkan masalah baru (Deta dkk, 2013; Simbolon dan Sahyar, 2015). Fisika sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam merupakan pelajaran yang tidak efektif jika hanya dipelajari secara teori dan matematisnya saja, tetapi juga harus ditekankan pada keterampilan membangun pengetahuan dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Simbolon dan Sahyar, 2015). Hal ini bertujuan agar siswa mampu menyelesaikan semua bentuk soal fisika dan mampu menyelesaikan masalah yang siswa temukan dalam

kehidupan sehari-hari, melatih kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi dengan kelompok, melatih keterampilan berpikir kritis, serta menemukan ide-ide yang kreatif atas suatu permasalahan yang diberikan guru.

Fisika pada dasarnya dapat dipandang sebagai proses dan produk, sehingga belajar fisika seharusnya tidak mengesampingkan konsep proses penemuan. Fisika sebagai proses tidak efektif jika hanya ditekankan pada penguasaan materi, tetapi seharusnya menekankan pada penguasaan keterampilan (Simbolon dan Sahyar, 2015; Pratiwi dan Muslim, 2016). Fisika sebagai produk mencakup seperangkat pengetahuan yang terdiri dari fakta, konsep, dan prinsip fisika (Bahtiar *at al*, 2016). Proses pembelajaran fisika seharusnya menekankan pada pemberian pengalaman langsung sehingga dapat mengembangkan kompetensi peserta didik agar peserta didik dapat lebih memahami berbagai fenomena alam sekitar secara ilmiah (Kurniawati dkk, 2014).

STEM adalah sebuah pendekatan untuk belajar dengan menggabungkan aspek Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika dalam kegiatan pembelajaran. Integrasi beberapa disiplin ilmu ke dalam satu mata pelajaran yang komprehensif diharapkan dapat membantu membangun tidak hanya siswa yang berpengetahuan luas, tetapi juga kompeten serta mampu mengimplementasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Belajar melalui integrasi pendekatan STEM dapat membuat siswa lebih siap dalam pekerjaan lapangan STEM (Brown *et al.*, 2011), meningkatkan minat dan prestasi dalam matematika dan sains (Stohlmann *et al.*, 2012). OECD (2013) menyatakan bahwa pemahaman sains dan teknologi secara signifikan berkontribusi pada kehidupan pribadi, sosial, profesional dan budaya setiap orang.

Salah satu jenis konstruktivis dan model pembelajaran yang berpusat pada siswa adalah *Project Based Learning* (PjBL). PjBL adalah pembelajaran yang dirancang untuk masalah kompleks, di mana siswa melakukan penyelidikan memahaminya, menekankan pembelajaran dengan kegiatan yang sudah berjalan lama, tugas yang diberikan kepada siswa adalah multidisiplin dan berorientasi pada produk (Barron et al., 1998). PjBL lebih tepat di interdisipliner belajar karena secara alami melibatkan banyak keterampilan yang berbeda, seperti membaca, menulis, matematika dan membantu konstruksi pengetahuan konseptual melalui asimilasi subyek berbeda lainnya (Capraro, et al., 2013) sehingga diharapkan membangun literasi ilmiah siswa.

Model *Project Based Learning* menekankan kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, berpusat pada siswa, dan terintegrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata, sehingga model ini diharapkan hasil belajar dan minat siswa untuk belajar fisika semakin meningkat (Ngalimun, 2013). Model *Project Based Learning* menempatkan penekanan yang sama pada tujuan pembelajaran akademik dan pada kompetensi yang dibutuhkan siswa lebih dari sebelumnya di abad ke-21. Melalui pengalaman proyek yang dirancang dengan baik. Siswa belajar bagaimana berkontribusi pada upaya kelompok memecahkan masalah secara kreatif, dan kolaborasi secara efektif (Boss, 2013).

Solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi siswa adalah melalui pengintegrasian STEM kedalam model PjBL. Penggunaan PjBL mampu menuntun siswa dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 dan menekankan pada produk yang dihasilkan. pengintegrasian STEM ke dalam *Project Based Learning* (PjBL) dapat

meningkatkan efektivitas pembelajaran, menghasilkan pembelajaran bermakna, menunjang karir masa depan (Tseng et al., 2013). Peneliti lain juga menemukan bahwa STEM PjBL meningkatkan literasi sains (Afriana et al., 2016). Dan Pengintegritasan STEM ke dalam *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkat keefektifan, menciptakan pembelajaran yang bermakna dan memengaruhi sikap siswa dalam pengejaran karir di masa depan (Samsudin et al., 2020).

Konsep fisika dalam penelitian ini adalah Suhu dan Kalor. Kurikulum 2013 juga memuat salah satu kompetensi dasar pada materi Suhu dan Kalor di SMA adalah siswa mampu menganalisis serta menyelesaikan berbagai permasalahan tentang konsep Suhu dan Kalor dan membuat benda sederhana secara kelompok. Pemilihan materi ini dapat dikatakan sesuai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi dan kolaborasi siswa.

Dari uraian latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian mengenai model pembelajaran pengintegrasian STEM ke dalam *Project Based Learning* (PjBL), dengan judul: **“Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan 4C pada Materi Suhu Dan Kalor .”**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diungkapkan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah yang relevan terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru fisika selama ini lebih mengutamakan kepada pemberian informasi berupa materi pembelajaran bukan merancang

proses pembelajaran yang membantu siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.

2. Dalam pembelajaran fisika masih terdapat beberapa kekurangan salah satunya siswa hanya mampu mamahami konsep dan persoalan fisika tanpa mengetahui teknologi, *engineering* (proses) dalam pembelajaran fisika.
3. Kurangnya kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.
4. Kurangnya kemampuan kreativitas siswa dalam membuat suatu proyek
5. Siswa tidak aktif dalam mengkomunikasikan hasil pemikirannya sendiri baik berupa pertanyaan atau pendapat dalam proses pembelajaran.
6. Siswa kurang beradaptasi dan berkolaborasi dengan teman sekelompok saat berdiskusi.

1.3. Batasan Masalah

Memperjelas ruang lingkup masalah yang akan diteliti, maka perlu dijelaskan batasan masalah dalam penelitian, yaitu:

1. Model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran fisika adalah model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM.
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan kritis
3. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan kreatif
4. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan komunikasi

5. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor
2. Apakah ada pengaruh yang signifikan pada pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan berpikir kreatif pada materi suhu dan kalor
3. Apakah ada pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi pada materi suhu dan kalor
4. Apakah ada pengaruh yang signifikan pada model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan komunikasi pada materi suhu dan kalor.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis pengaruh yang signifikan pada model mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor

2. Untuk menganalisis pengaruh yang signifikan pada mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi suhu dan kalor
3. Untuk menganalisis pengaruh yang signifikan pada model mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan komunikasi siswa pada materi suhu dan kalor
4. Untuk menganalisis pengaruh yang signifikan pada model mengetahui pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi siswa pada materi suhu dan kalor

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat Teoritis

1. Sebagai bahan informasi hasil belajar dalam mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada pelajaran fisika.
2. Sebagai bahan informasi hasil belajar dalam mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa pada pelajaran fisika.
3. Sebagai bahan informasi hasil belajar dalam mengukur keterampilan komunikasi siswa pada pelajaran fisika.
4. Sebagai bahan informasi hasil belajar dalam mengukur keterampilan kolaborasi siswa pada pelajaran fisika.
5. Sebagai bahan evaluasi pembelajaran di sekolah terkait pengaruh model pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran fisika dalam keterampilan 4C.

1.6.2. Manfaat Praktis

1. Sebagai bahan informasi bagi guru fisika tentang penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM sebagai salah satu alternatif pengajaran yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, dan keterampilan kolaborasi.
2. Bagi peneliti bidang pendidikan, hasil penelitian ini bermanfaat menjadi pilihan alternatif untuk mencari ide-ide lain dalam menggabungkan strategi pembelajaran yang kreatif dan efektif sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, dan keterampilan kolaborasi.

1.7. Definisi Operasional

Defenisi operasional dari kata atau istilah dalam kegiatan penelitian ini adalah:

1. *Project based learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan, menginterasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata yang kemudian masalah tersebut dipecahkan secara kelompok agar siswa mampu menemukan sendiri penyelesaian dari produk/tugas yang diberikan (Alwi, 2014)
2. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) adalah integrasi antara empat disiplin ilmu pengetahuan (sains), teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner dan diterapkan dengan

berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah (Ghita Azmi, 2016)

3. Kritis adalah sebagai berpikir evaluatif yang mencakup baik itu kritik maupun berpikir kreatif dan yang secara khusus berhubungan dengan kualitas pemikiran atau argumen yang disajikan untuk mendukung suatu keyakinan atau susunan tindakan (Fisher, 2008)
4. Kreativitas didefinisikan sebagai cara berpikir yang menggunakan berbagai teknik pembuatan ide baru dan bermanfaat secara konsep, menguraikan, memperbaiki, menganalisa, dan mengevaluasi ide asli untuk hasil yang maksimal (Roekel, 2011).
5. Komunikasi menurut P21 mendefinisikan kemampuan komunikasi sebagai berikut: Berkomunikasi dengan jelas, mengartikulasikan pemikiran dan gagasan serta menggunakan kemampuan komunikasi secara efektif (Roekel, 2011).
6. Kolaborasi adalah usaha untuk menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dan hormat dengan kelompok yang beragam untuk mencapai tujuan bersama dengan tanggung jawab bersama (Roekel, 2011).
7. *Project Based Learning* terintegrasi STEM adalah pembauran antara model dengan pendekatan menjadi kesatuan dalam pembelajaran.