

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan mengenai: (1) latar belakang, (2) rumusan masalah, (3) tujuan penelitian, (4) manfaat penelitian, (5) ruang lingkup dan keterbatasan penelitian, (6) definisi konseptual, (7) definisi operasional.

1.1 Latar Belakang

Abad 21 ini menjadi tahun bagi perkembangan informasi yang saat ini dapat diakses dengan mudah. Menurut kemendikbud dalam (Sasmoko, 2017) ciri abad 21 adalah tersedianya informasi di mana saja yang dapat diakses kapan saja, adanya implementasi penggunaan komputer atau mesin, mampu menjangkau segala pekerjaan dan dapat dilakukan dimanapun kapanpun tanpa adanya keterbatasan. Perkembangan yang terjadi di abad ini tentunya harus sejalan dengan perkembangan sumber daya manusia (SDM) yang ada, maka dari itu diperlukan berbagai keterampilan yang disebut sebagai keterampilan abad 21 agar SDM yang ada mampu mengimbangi perkembangan yang terjadi di abad ini. *National Education Association* mengidentifikasi beberapa keterampilan abad 21 yang harus dikuasai yang disebut sebagai “*The 4Cs*” yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi dan kolaborasi (Redhana, 2019). Upaya dalam menyiapkan SDM yang memenuhi keterampilan abad 21 tersebut dapat dilakukan dengan maksimal melalui jalur pendidikan, oleh sebab itu sistem pendidikan yang diterapkan disuatu negara khususnya di Indonesia akan mempengaruhi kesiapan SDM dalam menghadapi tantangan yang ada di abad 21 ini.

Tantangan dalam meningkatkan keterampilan yang ada di abad 21 ini menjadikan abad ini tidak hanya sebagai abad perkembangan informasi dan komunikasi saja namun juga menjadi perkembangan di bidang pendidikan. Perkembangan dalam dunia pendidikan ditunjukkan dengan perubahan kurikulum lama menjadi kurikulum baru yang mana menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (RISTEKDIKTI, 2003). Dahulu Indonesia menggunakan kurikulum KTSP yang mana kurikulum ini masih dianggap kurang mampu untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Oleh sebab itu untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang membangun keterampilan abad 21, Indonesia melakukan perubahan kurikulum lama menjadi kurikulum baru yaitu kurikulum 2013.

Kurikulum yang digunakan di Indonesia saat ini diharapkan mampu mengubah proses pembelajaran yang dahulu berpusat pada pendidik (*teacher centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Proses pembelajaran dengan kurikulum 2013 di seluruh sektor pendidikan dasar dan menengah atas dilakukan dengan menerapkan pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Kurikulum 2013 menuntut kecakapan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS) siswa yang mana kemampuan berpikir tingkat tinggi ini telah sejalan dengan keterampilan abad 21 yang diperlukan untuk mempersiapkan SDM yang siap bersaing di era global. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih spesifik yaitu penalaran, kemampuan analisis, pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Ariyana *et al*, 2018).

Kemampuan penalaran sebagai salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi tentunya perlu dikembangkan sejalan dengan keterampilan abad 21. Menurut Wagerif dalam (Aini *et al*, 2018) kemampuan bernalar merupakan kemampuan siswa untuk memberikan alasan pada opini, tindakan untuk menarik kesimpulan, membuat keputusan dan menggunakan bahasa yang tepat dalam menjelaskan setiap pemikiran dari alasan atau fakta. Fisika sebagai salah satu bidang studi di tingkat SMA memerlukan kemampuan penalaran untuk dapat menjawab permasalahan dan soal-soal fisika. Selain itu fisika sebagai salah satu pondasi ilmu dalam perkembangan teknologi harus didukung dengan kegiatan eksperimen yang mampu menumbuh-kembangkan keterampilan seorang ilmuwan, diantaranya keterampilan penalaran ilmiah dalam menyikapi fenomena alam (Nugraha *et al*, 2017). Oleh sebab itu dalam fisika penalaran yang dikembangkan secara khusus yaitu penalaran ilmiah yang merupakan keterampilan untuk mendapatkan pengetahuan berupa fakta, konsep serta prinsip. Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Menurut Sigiroet dalam (Azmi *et al*, 2020) kemampuan penalaran ilmiah memiliki sub-keterampilan yang terdiri dari 6 indikator yaitu konservasi berat dan volume (*conservation reasoning*), penalaran proporsional (*proportional reasoning*), pengendalian variabel (*control of variables*), penalaran probabilitistik (*probability reasoning*), penalaran korelasi (*correlation reasoning*), dan penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive*).

Kemampuan penalaran ilmiah dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep sains yang dipelajari dengan kata lain kemampuan penalaran ilmiah memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan siswa dalam mempelajari

sains (Shofiyah & Eka Wulandari, 2018). Menurut Nugraha dalam (Handayani *et al*, 2020) kemampuan penalaran ilmiah sangat penting untuk dikembangkan karena penalaran ilmiah menjadi landasan dari proses penemuan dan juga menjadi salah satu dasar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Selain itu kemampuan penalaran ilmiah juga mampu membantu generasi muda untuk menghadapi permasalahan yang dialami di dunia nyata melalui berpikir dan bernalar (Aini *et al*, 2018). Hal tersebut menegaskan bahwa kemampuan penalaran ilmiah menjadi salah satu keterampilan yang sangat penting untuk dikembangkan agar kualitas SDM di Indonesia mampu bersaing di era global yang mana hal ini dapat dilakukan melalui kegiatan pembelajaran di sektor pendidikan. Selain itu kemampuan awal siswa dalam penalaran ilmiah menjadi hal yang sangat penting diketahui sebelum nantinya dilakukan proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika. Kemampuan penalaran ilmiah awal siswa diukur menggunakan suatu tes yang dikembangkan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran ilmiah siswa yang diberikan sebelum siswa memulai pembelajaran agar dapat mengetahui seberapa kemampuan penalaran ilmiah yang dimiliki oleh siswa sebelumnya, sehingga dapat mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan penalaran siswa sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.

Namun dilihat dari kenyataan yang ada saat ini, upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika di sekolah masih belum tercapai sehingga menyebabkan kemampuan penalaran ilmiah siswa kurang berkembang. Hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang mengukur kemampuan sains, literasi dan matematika pada tahun

2018 menempatkan Indonesia di ranking 70 dari 78 negara dengan skor sains sebesar 396 dan rata-rata skor internasional 489 (Kemdikbud, 2018). Terdapat beberapa aspek yang digunakan dalam penilaian tes PISA salah satunya adalah aspek penalaran. PISA menempatkan penalaran sebagai bagian dalam proses kognitif yang dilibatkan pada pengukuran literasi matematika dan sains (Purwana *et al*, 2016). Penilaian tes PISA pada aspek penalaran menempatkan Indonesia pada ranking 40 dari 42 negara (Sartika *et al* , 2020). Selain itu Hasil studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada dimensi kognitif khususnya penalaran pada tahun 2015 memperlihatkan hasil bahwa skor penalaran siswa di Indonesia memiliki 390 poin yang mana poin ini menurun dari tahun sebelumnya (Martin *et al*, 2015). TIMSS menempatkan penalaran (*reasoning*) sebagai tingkat tertinggi dari kemampuan kognitif setelah mengetahui (*knowing*) dan mengaplikasikan (*applying*) (Purwana *et al.*, 2016).

Fakta dan data di atas juga didukung oleh beberapa penelitian yang mendapatkan hasil serupa mengenai kemampuan penalaran ilmiah siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur Aini dan rekannya (Aini *et al.*, 2018), menunjukkan bahwa banyak siswa yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah rendah. Kemampuan penalaran ilmiah siswa di SMA 4 Jember paling rendah yaitu pada indikator penalaran probabilitas dengan persentase sebesar 32,35%. Untuk siswa di SMAN 3 Jember kemampuan penalaran ilmiah paling rendah pada indikator penalaran konservasi dengan persentase 15,15% dan SMAN Sukowono kemampuan penalaran ilmiah paling rendah yaitu penalaran konservasi dengan persentase sebesar 9,68%. Selain itu dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Firdausi dan rekannya menyatakan hal yang sama dimana dari keenam

indikator yang ada pada penalaran ilmiah, hasil test menunjukkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa tergolong rendah karena siswa hanya mampu mencapai level tertinggi pada indikator *propotional reasoning* (Firdausi *et al*, 2020).

Berdasarkan permasalahan di atas dapat dilihat bahwa terdapat kesenjangan antara kenyataan dengan harapan yang ada. Kesenjangan ini terjadi karena kurang tepatnya model pembelajaran dan juga media pembelajaran yang digunakan oleh guru saat proses pembelajaran. Model pembelajaran yang banyak digunakan adalah *Direct Instruction* di mana dalam model ini, guru masih menjadi pusat pembelajaran siswa sehingga siswa kurang aktif dalam mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah dan hanya menerima informasi yang diberikan oleh guru. Selain itu, dalam pembelajaran daring saat ini, media pembelajaran sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran agar siswa mampu memahami materi yang ada. Oleh sebab itu diperlukan media pembelajaran yang dapat memberikan gambaran materi yang dijelaskan oleh guru sehingga siswa dapat lebih mudah memahami dan dapat membayangkan isi materi yang diajarkan. Model pembelajaran dan juga media pembelajaran yang digunakan akan mempengaruhi kemampuan penalaran ilmiah. Menurut Purwati dalam (Azmi *et al.*, 2020) siswa yang memiliki kemampuan penalaran ilmiah yang baik akan mudah memahami konsep fisika dalam pembelajaran. Oleh sebab itu penggunaan model pembelajaran dan diimbangi dengan media pembelajaran yang tepat diharapkan mampu untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah yang dimiliki siswa.

Gagasan baru dalam model pembelajaran dan media pembelajaran diperlukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa. Salah satu

model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model belajar *Collaborative Creativity*. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Azmi *et al*, 2020) mengenai pengaruh model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbasis *scaffolding* terhadap kemampuan penalaran ilmiah fisika siswa SMA didapatkan hasil bahwa model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbasis *scaffolding* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika SMA di MAN Bondowoso yang dibuktikan dengan persentase kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika pada kelas eksperimen sebesar 70,36%.

Penggunaan model pembelajaran juga harus didukung oleh media pembelajaran untuk membantu siswa dalam memahami materi terutama siswa sekolah yang memiliki daya imajinasi yang masih rendah. Selain itu, proses pembelajaran yang saat ini diterapkan di sekolah masih dilakukan dengan metode tatap muka terbatas, dimana siswa belum sepenuhnya melakukan pembelajaran *offline* sehingga diperlukan sebuah media pembelajaran yang dapat digunakan siswa untuk memahami materi yang diajarkan dengan mudah. Salah satu media yang dapat membantu proses pembelajaran fisika secara *offline* maupun *online* adalah laboratorium virtual. Laboratorium virtual merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung praktikum di sekolah melalui *software* laboratorium virtual ini dapat digunakan siswa baik saat pembelajaran *offline* maupun *online* karena laboratorium virtual ini dapat diakses dimana saja. Selain itu penggunaan laboratorium virtual dapat memudahkan siswa untuk memvisualisasikan materi yang sedang diajarkan sehingga siswa dapat lebih memahami materi tersebut.

Laboratorium virtual yang digunakan peneliti disini adalah simulasi PhET. Pembelajaran menggunakan simulasi PhET diharapkan mampu untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep materi yang abstrak atau materi yang sulit dilakukan eksperimennya di laboratorium nyata. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Adriani *et al*, 2015) mengenai perbedaan kemampuan penalaran siswa pada pembelajaran dengan dan tanpa laboratorium virtual menunjukkan hasil bahwa pembelajaran dengan laboratorium virtual dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa dibandingkan dengan praktikum konvensional hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata kemampuan penalaran pada kelas eksperimen yang menggunakan laboratorium virtual lebih besar daripada kelas kontrol yang menggunakan laboratorium nyata.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti terinspirasi untuk menelaah lebih lanjut mengenai pengaruh model pembelajaran *Collaborative Creativity* yang dipadukan dengan laboratorium virtual sebagai media simulasi terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika dalam penelitian eksperimen dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Collaborative Creativity* Berbantuan Laboratorium Virtual terhadap Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat perbedaan kemampuan penalaran ilmiah dalam pembelajaran fisika antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka adapun tujuan penelitian ini yaitu menganalisis dan mendeskripsikan perbedaan kemampuan penalaran ilmiah antara dalam pembelajaran fisika antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Direct Instruction*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat ditinjau dari dua aspek, yaitu secara teoritis dan secara praktis. Secara lebih rinci manfaat-manfaat tersebut akan dipaparkan, sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Terdapat beberapa manfaat teoritis yang diharapkan dengan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Hasil penelitian ini dapat memberikan justifikasi empirik terhadap ada atau tidaknya pengaruh model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual terhadap kemampuan penalaran ilmiah, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian lebih lanjut mengenai model yang sama.
- b. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan pengaruh di bidang pendidikan khususnya untuk memperbaiki kualitas pembelajaran fisika di sekolah dengan menggunakan model *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika. Hal

ini akan menjadi pertimbangan dalam mengembangkan model pembelajaran pada penelitian-penelitian lebih lanjut.

- c. Hasil penelitian ini juga bermanfaat bagi pelaksana pendidikan dalam merancang kurikulum dan pengembangan program pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual dalam mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

1.4.2 Manfaat Praktis

Adapun beberapa manfaat praktis yang diharapkan dengan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut.

a. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti lain yang mengkaji model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual sebagai alat penunjang dalam proses pembelajaran terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

b. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan mampu dijadikan acuan dalam pengembangan mutu sekolah melalui data-data yang diperoleh dan juga dapat menjadi bahan referensi untuk mengembangkan model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual sebagai alat penunjang dalam proses pembelajaran terhadap kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

c. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penggunaan model belajar baru yang interaktif untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa.

d. Bagi Siswa

Penerapan model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual ini diharapkan mampu memberikan pemahaman lebih terkait materi fisika, dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan soal-soal fisika yang telah di variasi dan memberi pengalaman pembelajaran yang serta interaktif untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

1.5 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian

1.5.1 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap siswa SMA kelas X MIPA di SMA Negeri 7 Denpasar pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022.

1.5.2 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah mata pelajaran Fisika dengan pokok bahasan yang diambil adalah Momentum dan Impuls serta getaran harmonis. Kedalaman materi pembelajaran disesuaikan dengan tujuan kurikulum 2013 yang saat ini digunakan. Variabel yang terlibat dalam penelitian ini yaitu, variabel bebas (*independent*), variabel terikat (*dependent*) dan variabel kovariat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Collaborative Creativity* berbantuan laboratorium virtual dan model pembelajaran *Direct Instruction*.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran ilmiah. Variabel kovariat sebagai kontrol statistik untuk pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat berupa nilai *pre-test* kemampuan penalaran ilmiah awal siswa.

1.6 Definisi Konseptual

1.6.1 Model Pembelajaran *Collaborative Creativity* (CC)

Menurut (Puspitasari *et.al*, 2018) Model *Collaborative Creativity* adalah model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan kreativitas ilmiah dan kolaborasi ilmiah sesuai dengan prosedur sistematis. Model pembelajaran *Collaborative Creativity* membimbing guru dalam membantu siswa mengidentifikasi masalah, menggali gagasan kreatif, kreativitas kolaboratif, elaborasi ide kreatif dan proses evaluasi dan hasil kreativitas ilmiah. Model pembelajaran *Collaborative Creativity* dilaksanakan dengan 5 langkah, yaitu: 1) identifikasi masalah, 2) eksplorasi ide, 3) *Collaborative Creativity*, 4) elaborasi ide dan 5) evaluasi hasil pembelajaran (Astutik *et al*, 2020).

1.6.2 Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual adalah sistem yang dapat digunakan untuk mendukung praktikum yang berjalan secara konvensional di sekolah. Adapun dalam laboratorium virtual ini menurut Muflika dan Setiadi dalam (Hikmah *et al*, 2017) memiliki kelebihan yaitu dapat dikerjakan dimana saja dan kapan saja, tidak memerlukan alat dan bahan praktikum, dan dapat mengamati aspek molekuler yang sulit diamati. Laboratorium virtual yang digunakan dalam penelitian ini adalah PhET yang merupakan simulasi laboratorium berbasis web yang dapat dioperasikan secara online untuk membantu proses pembelajaran. Simulasi ini digunakan untuk

membantu siswa dalam pembelajaran utamanya dalam memahami materi yang memerlukan simulasi. PhET dapat diakses secara online sehingga siswa dapat melakukan percobaan di luar laboratorium.

1.6.3 Model Pembelajaran *Direct Instruction* (DI)

Menurut Eggen dalam (Yanti, 2019) pengajaran Langsung (*Direct Instruction*) adalah satu model pembelajaran yang menggunakan peragaan dan penjelasan guru digabungkan dengan latihan dan umpan balik siswa untuk membantu mereka mendapatkan pengetahuan dan keterampilan nyata yang dibutuhkan untuk pembelajaran lebih jauh. Model pembelajaran DI terdiri dari lima fase pembelajaran, yaitu: 1) Penyampaian tujuan pembelajaran; 2) mendemonstrasikan ilmu pengetahuan dan keterampilan; 3) Memberikan latihan terbimbing; 4) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik; dan 5) Memberikan perluasan latihan dan penerapan (Trianto, 2009).

1.6.4 Kemampuan Penalaran Ilmiah

Menurut Giere (dalam Azmi *et al*, 2020) penalaran ilmiah merupakan keterampilan kognitif yang diperlukan untuk memahami dan mengevaluasi informasi ilmiah, yang sering melibatkan pemahaman, mengevaluasi teoritis, hipotesis statistik dan kasual. Kemampuan penalaran ilmiah sangat penting dikembangkan karena merepresentasikan kumpulan keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah pada proses penyelidikan sains (Han, 2013). Kemampuan penalaran ilmiah memiliki 6 sub-keterampilan yaitu (1) konservasi berat dan volume; (2) penalaran proporsional; (3) pengendalian variabel;

(4) penalaran probabilitas; (5) penalaran korelasi; dan (6) penalaran hipotesis-deduktif.

1.7 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini terkait dengan variabel kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika yang dapat diukur. Kemampuan penalaran ilmiah merupakan skor yang dapat dicapai siswa dengan memenuhi indikator keberhasilan. Variabel pertama yang diukur adalah kemampuan penalaran ilmiah awal siswa yang digunakan sebagai kovariat. Tes ini diukur dengan *pre-test* yang dilakukan sebelum siswa diberi perlakuan pada masing-masing kelas eksperimen maupun kontrol. Variabel kedua yang diukur adalah kemampuan penalaran ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika yang diukur dengan *post-test* yang dilakukan setelah masing-masing kelas eksperimen dan kontrol diberikan perlakuan. Tes kemampuan penalaran ilmiah berbentuk pilihan ganda yang dibuat berdasarkan dimensi kemampuan penalaran ilmiah dan diintegrasikan dengan materi momentum dan impuls serta getaran harmonis. Tes ini berjumlah 14 butir soal yang menuntut siswa untuk memilih jawaban dan menuntut siswa untuk menggunakan penalaran atas jawaban yang telah diberikan sebelumnya.