

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, Pendidikan sedang menghadapi perkembangan informasi, komunikasi dan teknologi yang merupakan salah satu ciri dari abad 21. Dari argumen tersebut menjadi sebuah rujukan kompetensi global yang harus dikembangkan ialah keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 dapat dimaknai sebagai keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi segala tantangan di masyarakat abad 21. Menurut Greenstein (Ramdani, *et al.* 2019) menyatakan keterampilan yang perlu dikuasai dalam menghadapi abad 21 antara lain adalah keterampilan dalam berpikir kritis, keterampilan menyelesaikan masalah, keterampilan berkomunikasi, keterampilan berpikir kreatif, metakognisi dan keterampilan berkolaborasi dalam berbagai literasi (digital, visual dan teknologi). Tantangan ke depan yang dihadapi oleh dunia pendidikan adalah mempersiapkan peserta didik yang mempunyai keterampilan yang dibutuhkan abad 21 yaitu 4C (*Critical thinking, Communication, Collaboration, Creative*).

Penjelasan di atas menjelaskan keterampilan abad 21 itu sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik. Hal ini terbukti dengan diberlakukannya kurikulum 2013 di Indonesia yang sejalan dengan pencapaian keterampilan abad 21 oleh peserta didik. Berbagai inovasi pembelajaran yang memiliki legitimasi akademik yang tinggi serta relevan dengan tuntutan masyarakat global telah didemonstrasikan oleh pendidikan di ruang kelas. Salah bentuk inovasi tersebut ialah dengan mendesain suatu program pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan abad 21 ini.

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan IPA yang lahir dan berkembang melalui langkah – langkah observasi, perumusan masalah,

penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Nurmayani, Doyan dan Verawati, 2018). Pembelajaran Fisika memiliki tujuan diantaranya mengembangkan pengetahuan, pemahaman dan kemampuan analisis siswa terhadap lingkungan dan sekitarnya.

Berdasarkan uraian diatas maka diperlukannya pengembangan tes standar *online* untuk mengukur keterampilan abad 21 berbasis kegiatan eksperimen dan *virtual laboratory* pada pokok bahasan pengukuran panjang dan massa serta pengukuran waktu. Perkembangan teknologi, komunikasi dan informasi berperan penting dalam proses pembelajaran. Pertumbuhan *system* informasi saat ini sangat pesat sehingga dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna dan hal ini dapat dilihat dari berbagai aktivitas yang dijalankan secara terstruktur dan terorganisir oleh suatu *system* informasi yang dijalankan sesuai dengan keadaan atau hal yang bersangkutan dengan aplikasi (Wahyuningsih & Wibawa, 2017). Dari hasil penelitian setemen (2010) sistem evaluasi *online* ini mampu menangani proses evaluasi pembelajaran dengan bentuk tes pilihan ganda, hasil skor yang diperoleh peserta didik langsung diketahui setelah menyelesaikan tesnya dan berdasarkan persepsi peserta didik bahwa peserta didik cenderung menerima dengan baik sistem evaluasi pembelajaran *On-Line* ini. Utari (2020) mengungkapkan perkembangan tes standar *online* cukup signifikan karena akan mempermudah hasil tes dengan lebih cepat. Selanjutnya, tes standar dapat dikembangkan menjadi tes standar berbasis *computer* secara individual untuk mengevaluasi keterampilan abad 21 siswa. Namun, salah satu kendalanya adalah perlunya mendeskripsikan fenomena nyata dan data yang lengkap sebagai bahan untuk memecahkan masalah.

Pada studi lapangan, peneliti melakukan kegiatan wawancara beberapa guru mata pelajaran fisika SMA, diperoleh informasi bahwa biasanya penilaian menggunakan tes buatan guru, yaitu tes yang disusun oleh guru

itu sendiri. Tes buatan guru biasanya hanya mengukur sejauhmana pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan dan keterampilan pengetahuan. Sedangkan kurikulum 2013 menuntut siswa harus memiliki keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi dan berpikir kreatif untuk menghadapi abad 21. Peneliti juga melakukan kegiatan observasi kepada peserta didik kelas X IPA SMA di kota Bandung bahwa pada masa PANDEMIC-19 siswa tidak melakukan kegiatan eksperimen di laboratorium. Kegiatan eksperimen di laboratorium ini seharusnya tidak luput dari pelajaran fisika dikarenakan sangat penting untuk siswa agar bisa menemukan dan memecahkan permasalahan dari materi yang sudah diajarkan dan hal ini juga bisa membuat siswa menjadi mengingat fakta, solusi dan konsep yang telah didapatkan dalam kegiatan eksperimen.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan tes standar *online* untuk mengukur keterampilan abad 21 berbasis kegiatan eksperimen dan *virtual laboratory* pada pokok bahasan pengukuran panjang dan massa serta pengukuran waktu, menganalisis profil keterampilan abad 21 siswa kelas X IPA SMA di 5 kota pada provinsi Jawa Barat serta memperoleh *response* terhadap tes standar *online* dalam *webpage* dan aplikasi android yang telah dibuat. Sehingga judul penelitian ini adalah “Pengembangan tes *online* untuk mengukur keterampilan abad 21 berbasis kegiatan eksperimen dan *virtual laboratory* pada materi pengukuran.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “bagaimana pengembangan tes *online* berbasis *virtual laboratory* dan kegiatan eksperimen untuk mengukur keterampilan abad 21 (4C) siswa pada materi pengukuran?”.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah, maka disusun beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1.3.1 Bagaimana kelayakan item butir tes *online* berbasis *virtual lab* dan kegiatan eksperimen untuk mengukur keterampilan abad 21 pada materi pengukuran?
- 1.3.2 Bagaimana kelayakan item butir tes *online* berbasis *virtual lab* dan kegiatan eksperimen untuk mengukur keterampilan abad 21 pada materi pengukuran dengan memanfaatkan *webpage* dan aplikasi android?
- 1.3.3 Bagaimana profil keterampilan abad 21 siswa SMA di provinsi Jawa Barat pada materi pengukuran menggunakan tes yang dikembangkan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah, tujuan pelaksanaan penelitian yaitu mendapatkan gambaran tentang tes *online* berbasis *virtual lab* dan kegiatan eksperimen untuk mengukur keterampilan abad 21 (4C) pada materi pengukuran. Secara khusus tujuan penelitian di rinci yaitu menguji kelayakan item butir soal *online test* berbasis *virtual lab* untuk mengukur keterampilan abad 21 pada materi pengukuran dan menganalisis profil keterampilan abad 21 siswa SMA di 5 kota pada provinsi Jawa Barat pada materi pengukuran menggunakan tes yang dikembangkan, memperoleh tanggapan tes *online* dengan memanfaatkan *webpage* dan aplikasi android yang dikembangkan serta memperoleh profil keterampilan abad 21 siswa kelas X IPA SMA di 5 kota pada provinsi Jawa Barat pada materi pengukuran.

1.5 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis, yaitu perangkat aplikasi android dan *webpage* sebagai media untuk tes standar *online* berbasis *virtual lab* dan kegiatan eksperimen yang dikembangkan dapat memberikan kontribusi dalam proses pembelajaran yang menggunakan alat evaluasi dalam bentuk digital, dapat membantu peserta didik untuk mengukur keterampilan abad 21 (4C) peserta didik dalam mempelajari pengukuran panjang dan massa serta pengukuran waktu. Selain itu, hasil pengembangan yang dilakukan dapat memberikan informasi atau menjadikan referensi bagi peneliti lain untuk dapat mengembangkan perangkat aplikasi android sebagai media untuk tes *online* berbasis *virtual lab* dan kegiatan eksperimen untuk mengukur keterampilan abad 21 (4C) peserta didik. Manfaat praktis bagi peneliti ialah untuk menyelesaikan studi di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dan memberikan pengalaman dalam melakukan penelitian pengembangan perangkat aplikasi android dan *webpage* untuk mengukur keterampilan abad 21 siswa pada materi pengukuran.

1.5.2 Manfaat Teoretis

Manfaat teoretis pada penelitian ini ialah diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai penggunaan perangkat aplikasi android sebagai media untuk tes *online* berbasis *virtual lab* dan kegiatan eksperimen untuk mengukur keterampilan abad 21 (4C) peserta didik dalam materi pengukuran. Selain itu, dapat memberikan informasi mengenai pengujian kelayakan item butir soal untuk mengukur keterampilan abad 21 dengan perangkat aplikasi android dan

webpage menjadikan referensi bagi penelitian yang sama serta menginformasikan profil keterampilan abad 21 siswa.

1.6 Definisi Operasional

1.6.1 Tes Standar

Tes standar adalah tes yang telah mengalami proses standarisasi. namun secara sempit, tes standar adalah tes yang disusun oleh satu ahli, atau disusun oleh lembaga yang khusus menyelenggarakan secara profesional. Tes tersebut diketahui memenuhi syarat sebagai tes yang baik; yakni diketahui validitas dan reliabilitasnya baik validitas rasional maupun validitas empiris, reliabilitas dalam arti teruji tingkat stabilitas, maupun homogenitasnya.

Tes standar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes untuk mengukur keterampilan abad 21 siswa pada materi pengukuran. Pada pembuatan instrumen tes, penelitian ini mengadaptasi indikator yang telah dikembangkan oleh utari. Penelitian ini mengkonstruksi indikator 4C lalu di validasi oleh 5 ahli (3 dosen pendidikan fisika dan 2 orang guru fisika SMA). Selanjutnya instrument tes di uji cobakan kepada siswa untuk menganalisis kelayakan item tes berupa uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Jika pada saat uji coba ini menghasilkan nilai yang rendah maka tes harus diuji cobakan lagi hingga mendapatkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang tinggi. Dalam menganalisis kelayakan item menggunakan software *anates V4*.

1.6.2 Tes Online

Tes *online* adalah proses yang digunakan untuk mengukur aspek-aspek tertentu dari informasi yang digunakan untuk serangkaian tujuan dilingkungan dimana penilaian itu dilakukan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. Tes *online* pada penelitian ini adalah

instrumen tes untuk mengukur keterampilan abad 21 yaitu berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi dan komunikasi dengan memanfaatkan *webpage* dan aplikasi android yang buat dengan menggunakan *software android studio*. Pada *webpage* dan aplikasi android didalamnya terdapat 20 soal sub bahasan pengukuran panjang dan massa dan 20 soal sub bahasan pengukuran waktu. Pada *webpage* dan aplikasi android terdapat video kegiatan eksperimen dan *virtual laboratory* untuk menjawab soal-soal diberikan. Tes *online* yang dikembangkan akan divalidasi dan dinilai oleh ahli materi, ahli media, pendidik, teman sejawat dan peserta didik dengan menggunakan kuesioner skala likert. Hasil kuesioner akan dianalisis dengan *Cut Off Point*.

1.6.3 Keterampilan Abad 21

keterampilan abad 21 mencakup aspek berpikir kritis dan pemecahan masalah terkait dengan memberikan alasan secara efektif, mengambil keputusan dan memecahkan masalah. Berpikir inovatif dan kreatif mencakup penggunaan berbagai teknik untuk mendapatkan ide dalam memecahkan masalah, menerapkan ide-ide kreatif untuk mencapai kontribusi nyata dan bermanfaat pada bidang dimana inovasi diimplementasikan. Berkomunikasi secara efektif. Bekerja dalam tim seperti bekerja secara efektif dan sistematis dalam tim yang beragam. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur keterampilan abad 21 dalam penelitian ini ialah instrumen tes. Instrumen tes yang dibuat mengadaptasi dari indikator yang telah di kembangkan oleh Utari. Instrumen tes terdiri dari 20 soal sub. bahasan pengukuran panjang dan massa dan 20 soal sub. bahasan pengukuran waktu.

1.6.4 Kegiatan Eksperimen

Kegiatan eksperimen adalah cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajarinya. Kegiatan eksperimen dalam penelitian ini

dimulai dari menentukan tujuan percobaan sampai mencari kesimpulan yang dibuat dalam bentuk video percobaan yang akan diunggah ke *youtube*. Tujuan dari video percobaan pada topik pengukuran panjang dan massa adalah menentukan massa jenis uang koin emisi 2010. Tujuan dari video percobaan pada topik pengukuran waktu adalah menentukan percepatan gravitasi bumi. Video percobaan ini digunakan dalam *webpage* dan aplikasi android untuk menjawab soal-soal yang diberikan.

1.6.5 Virtual Laboratory

Virtual laboratorium didefinisikan sebagai serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) *computer* berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan *computer* dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Pada penelitian ini virtual laboratorium yang digunakan ialah Simulasi Jangka sorong dan *Wolfram (free fall the solar system planet)*. Media *V – Lab* ini digunakan untuk pembuatan *instrument test* pada topik pengukuran massa dan panjang serta pengukuran waktu. *V – Lab* ini diharapkan dapat membantu kegiatan pembelajaran, seperti penyampaian materi secara daring atau mendukung peserta didik dalam bereksperimen secara virtual sehingga peserta didik lebih aktif ketika dalam kelas atau pembelajaran.

1.7 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bab. Bab I menjelaskan latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional mengenai tes standar, tes *online*, *virtual laboratory* dan kegiatan eksperimen, dan struktur organisasi skripsi. Bab II membahas mengenai

tinjauan Pustaka atau landasan teori penelitian yang berisi pembahasan mengenai tes standar, tes *online*, keterampilan abad 21, *virtual laboratory*, kegiatan eksperimen, materi alat ukur panjang, alat ukur massa, alat ukur waktu dan ketelitian serta penelitian yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Bab III membahas mengenai metode penelitian, desain penelitian, partisipan pada penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan teknik analisis data. Bab IV berisi pembahasan mengenai temuan dan hasil penelitian untuk menjawab rumusan masalah serta pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan pada bab I mengenai pengembangan tes *online* untuk mengukur keterampilan abad 21 berbasis *virtual laboratory* dan kegiatan eksperimen pada materi pengukuran. Bab V merupakan bab terakhir pada skripsi yang didalamnya membahas mengenai simpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, implikasi hasil penelitian dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.