

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Globalisasi dan modernisasi yang terjadi saat ini menuntut perubahan yang cepat pada banyak aspek kehidupan manusia, termasuk aspek pendidikan. Khususnya pada aspek pendidikan ilmu pengetahuan alam (IPA) yang memiliki tujuan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan kebiasaan berpikir (*habits of mind*) yang mereka perlukan untuk menghadapi tantangan ke depan (Rustaman, 2017). *National Education Association (NEA) of America* menyatakan bahwa dalam beberapa tahun terakhir, fokus pendidikan adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki kesiapan yang lebih baik pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi dan membekali peserta didik menjadi inovator yang unggul dalam memasuki abad ke-21, sehingga dibutuhkan keterampilan dan pengetahuan yang menunjang (Lara, 2018).

Urgensi pengembangan keterampilan abad 21 ini menjadi sangat tinggi dan menjadi tujuan dari pendidikan itu sendiri. Tujuan tersebut tidak serta merta dapat dicapai karena beberapa hal yang dapat menjadi hambatan, seperti kesulitan dalam beberapa aspek pembelajaran IPA misalnya kesulitan dalam menyesuaikan proses pembelajaran IPA secara kontekstual. Reformasi pada pembelajaran perlu dilakukan sebagai upaya dalam menghadapi tantangan tersebut dan mengimplementasikan pendidikan di era abad ke-21. Keterampilan abad 21 dapat dikuasai siswa melalui metode pembelajaran seperti pembelajaran kolaboratif, pembelajaran kooperatif, *problem based learning*, *project based learning* atau yang terkini dan mulai ramai diaplikasikan adalah pembelajaran berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, Arts dan Mathematics)*.

Implementasi pembelajaran berbasis *STEM* diharapkan mampu memberikan pemahaman dan pengalaman belajar yang holistik, integratif, kontekstual, kolaboratif dan tentunya berpusat pada siswa. Sebagai upaya integrasi banyak disiplin ilmu, maka penerapan pembelajaran berbasis *STEM* sudah sangat

dianjurkan. misalnya kajian bidang pendidikan pada ruang lingkup internasional di bidang pendidikan yang mengkaji pentingnya peningkatan keterampilan *STEM* dalam menghadapi tantangan sosial-ekonomi kontemporer dan juga masa depan (English, 2016). Pembelajaran berbasis *STEM* telah dikonseptualisasi sebagai dasar untuk memecahkan masalah menggunakan; (1) pembelajaran berbasis proyek, (2) pembelajaran berbasis teknologi untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan desain, (3) pendekatan inkuiri, (4) *science, technology, engineering, and mathematics* sebagai inti dari masalah, dan (5) menyelesaikan masalah secara kolaboratif (Herro, Quigley, Andrews, & Delacruz, 2017).

Pencapaian keterampilan *STEM* siswa dapat diukur dengan mempertimbangkan disiplin *STEM* sebagai satu konstruk yang utuh daripada hanya mengukur setiap disiplin *STEM* secara terpisah (Bicer, Capraro, & Capraro, 2017). Keterampilan *STEM* pada dasarnya dapat dinilai melalui metode dan teknik penilaian yang beragam. Metode penilaian ini memiliki empat dasar acuan untuk menjadi penilaian yang produktif, yaitu target pembelajaran yang jelas, komitmen pada pembelajaran yang terstandarisasi, penilaian berkualitas, dan komunikasi yang efektif (Stiggins & DuFour, 2009). Metode penilaian yang dapat diaplikasikan yaitu; (1) penilaian kinerja (*performance assessment*) yang merupakan *authentic assessment* yang dapat menilai kompetensi siswa dalam mengaplikasikan konsep *STEM* pada situasi sesungguhnya dan menilai keterampilan saintifik secara praktik (Septiani & Rustaman, 2016); (2) penilaian portfolio; (3) penilaian berbasis produk; (4) penilaian berbasis proyek (*project based assessment*); (5) penilaian berbasis lembar kerja peserta didik (LKPD) yang biasanya digunakan pada saat pembelajaran berbasis proyek pada *STEM* dilakukan; (6) penilaian instrumen tes tertulis yang berbentuk pilihan ganda dengan deskriptor dari keterampilan *STEM* yang harus dimiliki oleh siswa.

Konseptualisasi pembelajaran *STEM* diharapkan dapat memenuhi keterampilan *STEM* yang semestinya dimiliki oleh peserta didik. Namun, penelitian tentang keefektifan pendekatan pembelajaran, termasuk cara untuk

menilai dan mengevaluasi keterampilan *STEM* dalam penerapannya masih dirasa kurang (Herro *et al.*, 2017). Belajar mengalami melalui *experiential learning*, dan memiliki pemahaman konsep yang lebih dalam adalah tujuan akhir dari pembelajaran *STEM*. Namun, kita perlu melihat tujuan-tujuan itu dipenuhi secara konkret. Di situlah penilaian demi penilaian seharusnya dilakukan untuk mencapai metode evaluasi pembelajaran yang objektif dan inovatif. Konstruksi penilaian keterampilan *STEM* ini sangat esensial untuk dikembangkan sehingga keterampilan kognitif dan spasial pada siswa dengan pembelajaran *STEM* dapat terukur dengan baik (Bicer *et al.*, 2017).

Karakteristik instrumen penilaian berbasis *STEM* idealnya harus mencakup refleksi terhadap pengajaran guru, menggunakan praktik berbasis penelitian, menggunakan penelitian dengan cara bijaksana dan konsisten yang dapat memotivasi siswa, dan mengukur keterampilan *STEM* (Shelton & Rawlings, 2015). Pada hakikatnya penilaian keterampilan *STEM* yang seharusnya ideal ini, secara realitas belum ada standar khusus pada setiap penilaiannya. Pada saat siswa melakukan aktivitas pembelajaran, kemampuan keterampilan siswa dalam pembelajaran *STEM* belum bisa diamati dan diukur dengan baik. Ada terlalu sedikit instrumen tes untuk mengukur pembelajaran siswa di bidang teknologi dan teknik sehingga keterampilan *STEM* belum terukur dengan optimal (Bicer *et al.*, 2017). Melalui perencanaan yang cermat, sudah semestinya ada sistem penilaian yang positif dan efektif mengenai administrasi hasil kerja siswa pada pembelajaran ini demi terukurnya keterampilan *STEM*.

Banyaknya instrumen hasil belajar yang belum memenuhi persyaratan dan belum memenuhi prinsip sebagai tes yang baik menjadi salah satu penyebab hasil pembelajaran siswa yang kurang baik (Mardapi & Kartowagiran, 2011). Adanya keterbatasan keterampilan guru dalam membuat instrumen hasil belajar yang berkualitas berdampak pada pengukuran hasil belajar menjadi tidak akurat (Suwanto, 2011). Beberapa penelitian menyatakan bahwa masih banyak guru yang mengevaluasi siswa secara insidental tanpa persiapan dan terkesan pada saat

tertentu saja, sehingga guru memiliki informasi yang terbatas terkait hasil belajar siswa. Dampaknya perlakuan guru pada penentuan hasil belajar menjadi bias.

Kualitas instrumen penilaian hasil belajar yang kurang memenuhi syarat mengakibatkan proses evaluasi seluruh aspek keterampilan yang dimiliki siswa menjadi kurang optimal. Maka, penentuan instrumen evaluasi harus tepat, hal ini diharapkan mampu mendukung pencapaian tujuan pendidikan, khususnya pada penerapan pembelajaran berbasis *STEM*. Instrumen tes tertulis yang dikembangkan akan menggunakan analisis pemodelan *Rasch* agar tercipta instrumen yang valid, reliabel dan setara yang dapat mengukur seluruh aspek keterampilan *STEM* siswa, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang: **“Pengembangan Instrumen Tes Tertulis untuk Mengukur Keterampilan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) siswa SMP pada Konsep IPA”**.

## 1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana karakteristik instrumen tes tertulis yang dikembangkan berdasarkan analisis pemodelan *Rasch* untuk mengukur keterampilan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) siswa pada konsep IPA?”

## 1.3. Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah dari penelitian ini diuraikan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah *framework* asesmen *STEM* yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA?
- b. Bagaimanakah desain instrumen tes tertulis untuk mengukur keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA?
- c. Bagaimanakah kualitas *test blueprint* (kisi – kisi) dan karakteristik instrumen tes yang dikembangkan berdasarkan analisis pemodelan *Rasch* untuk mengukur keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA?

- d. Bagaimanakah hasil implementasi instrumen tes tertulis pada tahap uji luas dalam menyajikan keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA?

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyusun *framework* asesmen untuk keterampilan *STEM* yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA
- b. Menyusun dan mengembangkan desain instrumen tes tertulis yang sesuai untuk mengukur keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA.
- c. Memaparkan mengenai kualitas *test blueprint* (kisi – kisi) dan karakteristik butir soal dalam instrumen tes tertulis yang dikembangkan berdasarkan analisis pemodelan *Rasch* untuk mengukur keterampilan (*STEM*) siswa SMP pada Konsep IPA.
- d. Menganalisis dan menyajikan hasil implementasi instrumen tes tertulis pada tahap uji luas mengenai keterampilan *STEM* siswa SMP pada Konsep IPA.

#### **1.5. Target Luaran Penelitian**

Target luaran penelitian ini adalah:

- a. *Framework* asesmen untuk keterampilan *STEM*
- b. *Test blueprint* (kisi – kisi) untuk mengukur keterampilan *STEM* berdasarkan analisis Standard Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada Kurikulum 2013 – IPA.
- c. Instrumen tes keterampilan *STEM*.
- d. Hasil implementasi dari pengembangan instrumen tes tertulis untuk keterampilan *STEM* pada tahap uji terbatas dan tahap uji luas berdasarkan analisis pemodelan *Rasch*.

#### **1.6. Batasan Penelitian**

Batasan permasalahan penelitian akan dipaparkan sebagai berikut:

- a. Instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan *STEM* ini berbentuk tes tertulis berupa pilihan ganda.
- b. Konsep pembelajaran IPA yaitu gabungan beberapa konsep yang dipilih berdasarkan analisis kurikulum 2013 yang berisi muatan *STEM* yang telah diajarkan pada kelas 7 dan kelas 8 SMP. Lingkup materi tersebut antara lain:
  - Kelas VII*
  - 1) Energi dalam Sistem Kehidupan
  - Kelas VIII*
  - 1) Tekanan zat cair dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan Tekanan pada Tumbuhan
  - 2) Gunung Api dan Gempa Bumi
- c. *Framework* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan integrasi antara *framework OECD* yang berkaitan dengan saintifik literasi dengan keterampilan *STEM* yang meliputi keterampilan menganalisis fenomena saintifik, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan matematis, keterampilan *engineering design* dan menggunakan teknologi, keterampilan berpikir kreatif, serta keterampilan mengorganisasi data dan bukti saintifik. Keterampilan ini diklasifikasikan kembali ke dalam beberapa indikator dan deskriptor yang kemudian direpresentasikan dan dikembangkan ke dalam bentuk butir soal sebagai penilaian terhadap keterampilan pada pembelajaran *STEM* itu sendiri.
- d. Pengembangan instrumen tes tertulis ini menggunakan Desain Penelitian Pengembangan dengan prosedur penelitian sebagai berikut.
  - 1) Menyusun kajian pustaka dan kajian kurikulum
  - 2) Memodifikasi dan mengembangkan *framework* keterampilan dasar *STEM*
  - 3) Menyusun dan mengembangkan *test blueprint*.
  - 4) Menyusun spesifikasi tes
  - 5) Menulis butir soal
  - 6) Menelaah butir soal
  - 7) Melakukan tahap uji terbatas tes
  - 8) Menganalisis butir soal menggunakan pemodelan *Rasch*
  - 9) Merevisi instrumen tes

- 10) Melaksanakan tes pada tahap uji luas
- 11) Kembali menafsirkan hasil tes menggunakan pemodelan *Rasch* dan penyempurnaan kaidah tata tulis pada tahap akhir
- 12) Rekonstruksi instrumen tes tertulis dan penyempurnaan berdasarkan rekomendasi dan *review* umum *expert judgement*

### 1.7. Manfaat / Signifikansi Penelitian

Manfaat/signifikansi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Guru

Guru akan mendapatkan pandangan baru tentang Instrumen Tes Tertulis dalam mengukur Keterampilan *STEM*, yang dapat menginspirasi mereka untuk meningkatkan kualitas proses asesmen di kelas. Instrumen tes tertulis yang dikembangkan ini diharapkan dapat menginspirasi guru mengenai cara menilai dan mengevaluasi pembelajaran sains dan juga dapat menjadi model asesmen yang baik untuk mengukur keterampilan *STEM* siswa, sehingga lulusan pendidikan di Indonesia memiliki kualitas handal untuk bersaing secara global.

b. Siswa

Siswa diharapkan akan mendapatkan pengalaman proses belajar baru yang berbeda dengan apa yang biasanya mereka lakukan di kelas IPA. Pembelajaran Berbasis *STEM* akan berkontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Siswa diharapkan mampu mengetahui tingkat keterampilan *STEM* setelah menjalani serangkaian evaluasi dengan menggunakan instrumen evaluasi tertulis yang disusun pada penelitian ini.

c. Peneliti lain

Hasil temuan pada penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi untuk para peneliti yang mendalami pengembangan Instrumen Tes Tertulis untuk mengukur Keterampilan *STEM*. Utamanya berguna bagi penelitian *STEM* di Indonesia yang masih dalam proses untuk pengembangan lebih lanjut agar bisa diterapkan secara lebih baik dalam sistem pendidikan.

## 1.8. Struktur Organisasi Tesis

Struktur Organisasi pada penelitian ini terdiri dari lima bab, penjelasannya adalah sebagai berikut;

- a. Bab I Pendahuluan: Pada Bab ini membahas tentang latar belakang mengapa penelitian perlu dilakukan, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.
- b. Bab II Kajian Pustaka: Pada Bab ini membahas tentang kajian pustaka dan kerangka pikir terkait dengan temuan-temuan dari penelitian terdahulu seputar pengembangan instrumen tes untuk mengukur keterampilan *STEM*.
- c. Bab III Metode Penelitian: Pada Bab ini membahas terkait metode penelitian yang terdiri dari desain dan prosedur penelitian, serta analisis data yang dipakai dalam penelitian.
- d. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan: Pada Bab ini membahas tentang hasil pengolahan data yang menghasilkan temuan penelitian. Temuan penelitian yang diuraikan dalam bab ini harus mampu menjawab pertanyaan penelitian yang dibahas pada perumusan masalah.
- e. Bab V Kesimpulan: Pada Bab ini mendeskripsikan kesimpulan yang relevan dengan pertanyaan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan rekomendasi yang menerangkan tentang pemahaman peneliti perihal hasil temuan penelitian sekaligus mendeskripsikan poin penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian.