

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Para pakar dalam beberapa riset menekankan siswa untuk belajar menggunakan representasi dan membangun representasi dari konsep sains (Ainsworth, 2006; Waldrip, dkk., 2010; Tytler, dkk., 2013). Dalam mempelajari konsep dan metode dalam sains memerlukan pemahaman dan secara konseptual berhubungan dengan bentuk-bentuk representasi. Sejumlah ahli yang tergabung dalam *Physics Education Research (PER) Community* memasukkan kemampuan representasi sebagai salah satu dari tujuh kemampuan sains yang perlu dikembangkan siswa sebagai proses, prosedur, dan metode penting untuk membangun pengetahuan dan memecahkan masalah (Rosengrant, dkk., 2006).

Representasi sebagai kegiatan penyajian kembali konsep yang sama dalam berbagai bentuk, yang mencakup mode-mode representasi deskriptif (verbal, grafik, tabel), eksperimental, matematis, figurative (pictorial, analogi, dan metafora), kinestetik, visual dan/atau mode-mode asional-operasional (Waldrip, dkk., 2006). Sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan penggunaan berbagai representasi membantu siswa dalam membentuk pengetahuan, menguasai konsep, dan memecahkan masalah (Heuvelen & Zou, 2001; Suhandi, 2012; TMS & Sirait, 2016). Beberapa penelitian terdahulu yang menyelidiki kemampuan siswa dalam memecahkan soal fisika (Sujarwanto, dkk., 2014; Rahman, 2014) menemukan sebagian besar siswa membuat kesalahan dalam proses penyelesaian masalah dikarenakan tidak mampu melibatkan representasi dengan baik. Sejumlah siswa kesulitan membuat representasi fisis (Sujarwanto, dkk., 2014), sementara sejumlah siswa lain tidak mampu mengkomunikasikan dengan baik konsep fisika dalam bentuk verbal (Rahman, 2014). Siswa berhasil dalam menyelesaikan masalah yang didahului dengan proses visualisasi dengan menggunakan sketsa atau diagram daripada siswa yang langsung pada penyelesaian matematis (TMS & Sirait, 2016). Dari temuan-temuan ini dapat disimpulkan bahwa representasi sangat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika.

Dalam mempelajari fisika secara efektif, maka siswa harus dapat memahami penggunaan representasi dalam menjelaskan suatu konsep fisika dan menerjemahkan representasi-representasi yang memuat suatu konsep dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya (Ainsworth, 2006). Format representasi dapat mengungkapkan konsep dan soal dalam berbagai macam cara, seperti menggunakan gambar, grafik, diagram, tabel, dan lain sebagainya. Apabila seorang siswa dapat menggunakan berbagai macam representasi dan dapat mengkoordinasikan representasi tersebut dari satu bentuk ke bentuk yang lain, kemampuan representasi akan sangat menguntungkan siswa tersebut. Karena selain sebagai alat untuk memahami konsep, kemampuan merepresentasikan suatu konsep dapat membantu siswa untuk memecahkan masalah.

Dewasa ini, guru memiliki banyak strategi pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran menggunakan representasi merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa (Ulfarina, 2011). Fisika sebagai sebuah mata pelajaran, dalam menguasainya dibutuhkan pemahaman dan kemampuan cara representasi yang berbeda-beda untuk konsep yang sedang dipelajari (Suminar, 2012). Pembelajaran dengan menggunakan berbagai representasi dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam memahami konsep fisika dan membuat siswa mengkonstruksi pemahaman tentang suatu konsep berdasarkan penggunaan representasi (Hubber, dkk., 2010). Namun, guru terkadang hanya berfokus pada penyelesaian permasalahan fisika dengan menggunakan rumus-rumus saja. Padahal, ada banyak kemampuan lain yang harus dimiliki siswa seperti kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan grafik, kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan gambar, ataupun kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan fisika dengan menggunakan diagram. Kemampuan representasi siswa dapat dikaitkan berdasarkan jenis kecerdasan siswa, yaitu kecerdasan logika-matematik, kecerdasan linguistik, dan kecerdasan visual-spasial (Suminar, 2012). Setiap siswa memiliki tingkat kecerdasan yang berbeda-beda sehingga tidak semua siswa dapat menyelesaikan permasalahan fisika hanya dengan menggunakan representasi verbal dan representasi matematis saja.

Sebagian konsep fisika tidak hanya disajikan dalam satu format saja, melainkan dalam berbagai format representasi atau yang bisa disebut dengan multirepresentasi. Serangkaian konsep fisika dapat dijelaskan dengan menggunakan berbagai representasi, baik simbol, teks, gambar, grafik, diagram, tabel, hingga persamaan matematis (Lusi, 2016). Ilmu fisika dapat dijabarkan menjadi empat representasi, yaitu representasi verbal, representasi diagram atau berupa gambar, representasi matematik atau simbol-simbol matematik, dan representasi grafik (Meltzer, 2005). Sebelum mengerjakan soal secara kuantitatif ataupun kualitatif, siswa dapat menggunakan representasi dalam memahami soal dan menggunakan persamaan-persamaan matematik.

Penggunaan representasi pada fisika dapat dilakukan dalam dua bentuk, yaitu dalam proses belajar mengajar dan dalam proses evaluasi. Dalam proses evaluasi dapat digunakan tes yang berfungsi untuk memberikan informasi tentang suatu hal yang kita kehendaki sehingga dapat menjadi salah satu alternatif untuk digunakan sebagai alat ukur kemampuan representasi siswa (Pertiwi, 2013). Dibuatnya instrumen tes kemampuan representasi siswa dapat mengeksplorasi kemampuan siswa dalam merepresentasikan suatu permasalahan fisika sehingga instrumen tes yang mampu mengukur kemampuan representasi sangat diperlukan.

Instrumen tes kemampuan representasi sangatlah efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran karena instrumen tes tersebut membantu siswa lebih memahami konsep dan membantu siswa menemukan solusi dalam pemecahan masalah (Rosengrant, 2007; Nieminen, dkk., 2010; Cock, 2012). Instrumen tes berbentuk pilihan ganda dirasa lebih efisien untuk digunakan dalam pembuatan instrumen tes kemampuan representasi dan instrumen tes kemampuan representasi ini dapat membantu siswa dalam penghematan waktu membaca soal. Selain itu, melalui distraktor pada pilihan ganda, peneliti dapat mengetahui letak miskonsepsi siswa dalam suatu materi (Klein, dkk., 2017). Adapun kemampuan yang membantu dalam membuat strategi representasi yang produktif untuk penalaran dan pemecahan masalah yaitu (1) mampu menyaring informasi dari suatu representasi dengan benar, (2) mampu membuat representasi baru dari representasi sebelumnya, dan (3) mampu menilai konsistensi representasi dari perbedaan representasi dan modifikasi jika diperlukan (Rosengrant, 2007). Oleh karena itu, diperlukan sebuah

instrumen tes yang berguna dalam mengukur kemampuan representasi siswa karena melalui representasi, siswa dapat memecahkan setiap permasalahan fisika dengan lebih mudah.

Permasalahan fisika yang disajikan dalam instrumen tes untuk mengukur kemampuan representasi siswa sangatlah beragam. Hal ini dikarenakan konsep-konsep fisika sangatlah melekat dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu konsep fisika yang sering dikaitkan dengan representasi adalah konsep usaha-energi. Ketika siswa telah mempelajari berbagai bentuk representasi, maka pemahaman siswa dalam mempelajari konsep usaha-energi akan meningkat (Heuvelen & Zou, 2001). Konsep usaha-energi dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk, baik itu verbal, persamaan matematik, grafik, maupun gambar sehingga sangat cocok untuk dijadikan sebagai permasalahan fisika yang dipilih dalam membentuk instrumen tes representasi.

Dalam pengembangan sebuah instrumen tes, tidak terlepas dari analisis butir soal. Analisis butir soal bertujuan untuk mengetahui mutu soal sehingga dapat memberikan informasi baik mengenai karakteristik dari butir tes tersebut ataupun analisis empiris (Sarea & Hadi, 2015). Cara untuk menganalisis butir soal terdiri dari bermacam-macam baik itu secara klasik ataupun modern. Salah satu yang paling populer dalam menganalisis butir soal adalah dengan menggunakan *Item Response Theory* atau yang biasa kita kenal dengan teori respon butir. *Item Response Theory (IRT)* merupakan teori analisis butir soal yang termasuk kedalam teori analisis modern. Teori analisis butir soal modern ini dikembangkan oleh para ahli untuk mengatasi kekurangan-kekurangan yang ada pada teori analisis butir klasik. Sehingga dapat dikatakan bahwa model IRT ini berupa teori respon butir sebagai penyempurna teori analisis butir klasik (*Classical Test Theory*).

Kelebihan dari *Item Response Theory (IRT)* ini salah satunya yaitu tidak menekankan pada tes, melainkan lebih menekankan pada tingkat butir soal. Ini berarti bahwa peserta tes dengan kemampuan tinggi akan mempunyai probabilitas menjawab benar lebih besar jika dibandingkan dengan peserta yang mempunyai kemampuan rendah (Rahmat, 2010). Sehingga dalam penelitian ini penulis akan menggunakan analisis teori respon butir untuk mengetahui karakteristik tes kemampuan representasi siswa. Analisis teori respon butir terdiri dari dua format,

yaitu dikotomi dan politomi. Format dikotomi digunakan untuk instrumen tes dengan menggunakan penskoran satu dan nol yang bisaanya diterapkan dalam bentuk pilihan ganda ataupun *Multiple True False*. Salah satu cara untuk menganalisis instrumen tes dengan format dikotomi adalah menggunakan model parameter logistik. Sedangkan, format politomi digunakan untuk instrumen tes yang berbentuk uraian. Salah satu cara untuk menganalisis instrumen tes dengan format politomi adalah menggunakan *Partial Credit Model* (PCM).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis akan melakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik tes yang dapat mengukur tingkat kemampuan representasi siswa SMA pada materi usaha energi dengan menggunakan analisis teori respon butir sebagai alat analisis karakteristik tes. Maka judul dari penelitian ini adalah “**Karakterisasi Tes Kemampuan Representasi Siswa pada Materi Usaha-Energi berdasarkan Analisis Parameter Logistik**”.

1.2. Rumusan Masalah

Merujuk pada uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pemilihan parameter logistic yang cocok dengan tes kemampuan representasi siswa pada materi usaha-energi?
2. Bagaimana karakteristik tes kemampuan representasi siswa pada materi usaha energi berdasarkan analisis parameter logistik?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian tersebut maka tujuan penelitian secara umum yaitu

1. Mendeskripsikan pemilihan tes kemampuan representasi siswa pada materi usaha-energi.
2. Mengkarakterisasi tes kemampuan representasi siswa pada materi usaha-energi berdasarkan analisis parameter logistik

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes kemampuan representasi diharapkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran sebagai alat untuk mengukur kemampuan representasi siswa.

2. Tes kemampuan representasi ini juga diharapkan dapat membantu siswa dalam memecahkan berbagai permasalahan fisika.
3. Tes kemampuan representasi ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan pertimbangan oleh peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan tes kemampuan representasi siswa dan teori respon butir

1.5. Definisi Operasional

Kemampuan representasi yang dimaksud adalah kemampuan siswa dalam menginterpretasikan berbagai permasalahan fisika menggunakan 3 format representasi yaitu representasi verbal, representasi matematis, dan representasi visual agar mendapatkan solusi yang tepat. Tes kemampuan representasi ini mengacu pada indikator-indikator kemampuan multirepresentasi yang diutarakan oleh Rosengrant, yang terdiri dari (i) Kemampuan menuliskan informasi penting dari representasi soal, (ii) Kemampuan membuat representasi baru, dan (iii) Kemampuan menunjukkan konsistensi dalam menuliskan representasi-representasi yang dibuatnya. Instrumen tes ini akan disajikan dalam bentuk pilihan ganda. Tes kemampuan representasi siswa pada materi usaha-energi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan representasi untuk memecahkan berbagai permasalahan fisika dalam bentuk sebuah instrumen tes yang berkaitan dengan materi usaha dan energi.

Karakteristik tes yang dimaksud pada penelitian ini adalah reliabilitas tes, daya pembeda butir soal, tingkat kesukaran butir soal, dan indeks tebakan semu butir soal. Reliabilitas dari instrumen tes dapat diperoleh melalui kurva fungsi informasi, sedangkan daya pembeda, tingkat kesukaran, dan indeks tebakan semu dapat diperoleh melalui kurva karakteristik butir soal. Karakteristik tes kemampuan representasi dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil analisis butir soal untuk soal pilihan ganda menggunakan *Item Response Theory (IRT)*.

1.6. Struktur Organisasi Skripsi

Bab I Pendahuluan, bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II Kajian Pustaka, bab ini berisi mengenai kajian pustaka yang membahas kemampuan representasi, tes kemampuan representasi, kajian materi

usaha dan energi, serta teori respon butir. Bab III Metode Penelitian, bab ini berisi tentang desain penelitian yang digunakan, partisipan, populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data. Bab IV Temuan dan Pembahasan, bab ini berisi mengenai temuan-temuan hasil pengolahan dan analisis data serta pembahasan temuan penelitian untuk menjawab rumusan masalah penelitian ini. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, bab ini berisi mengenai kesimpulan yang sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, serta implikasi dan rekomendasi untuk penelitian yang selanjutnya.