



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *TWO-TIER ESSAY TEST* UNTUK MENGUKUR  
KEMAMPUAN INTERPRETASI KONSEP USAHA  
DAN ENERGI**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

Bagas Abiyyu Pratama

4201413074

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 9 Mei 2018

 6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
CTE7EAF178523619  
Abiyu Pratama  
413074

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

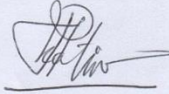
Semarang, 9 Mei 2018

Pembimbing I



Dr. Bambang Subali, M.Pd.  
NIP. 197512272005011001

Pembimbing II



Dra. Pratiwi Dwijananti, M.Si.  
NIP. 196203011989012001

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Instrumen Diagnostik Two-tier Essay Test Untuk Mengukur  
Kemampuan Interpretasi Konsep Usaha dan Energi

disusun oleh

Bagas Abiyyu Pratama  
4201413074

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Fisika Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada  
Tanggal 16 Mei 2018.

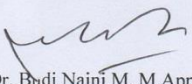
Panitia :

Ketua




Prof. Dr. Zaenun, S.E., M.Si., Akt.  
NIP. 196412231988031001

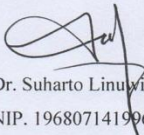
Ketua Penguji

  
Dr. Badi Naimi M, M.App.Sc  
NIP. 196005111985031003

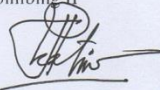
Anggota Penguji/  
Pembimbing I

  
Dr. Bambang Subali, M.Pd.  
NIP. 197512272005011001

Sekretaris

  
Dr. Suharto Linuwih, M.Si.  
NIP. 196807141996031005

Anggota Penguji/  
Pembimbing II

  
Dra. Pratiwi Dwijananti, M.Si.  
NIP. 196203011989012001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Tersenyumlah dan berbahagialah karna hidup adalah nikmat. Bersyukur dan terus berusaha.

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

- Bapak, Ibu, kakak, dan adik-adik saya serta seluruh keluarga saya atas doa, dukungan dan motivasinya
- Sahabat-sahabat terbaik saya, Lia, Adrik, Kapit, Ifan, Tri, Kholis, Agung dan Alik yang telah bersama selama ini
  - Teman-teman jurusan Fisika angkatan 2013
  - Teman-Teman Kos Wisuda Didepan Mata

## **PRAKATA**

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT. Karena atas limpahan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengembangan Instrumen Diagnostik Two-tier Essay Test Untuk Mengukur Kemampuan Interpretasi Konsep Usaha dan Energi" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dengan sebaik mungkin. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis juga menyadari bahwa selama berlangsungnya penelitian, sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini tak lepas dari dukungan serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu iringan doa dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Bambang Subali, M.Pd., dan Dra. Pratiwi Dwijananti, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan, masukan, dan motivasi dalam membimbing penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Isa Akhlis, S.Si, M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dalam menempuh studi di Universitas Negeri Semarang
5. Dr. Budi Naini M, M.App.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran sehingga skripsi ini bisa menjadi lebih baik.
6. Segenap dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Seluruh staff administrasi Jurusan Fisika atas segala kontribusinya.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan menambah wawasan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu pendidikan. Amin ya robbal 'alamin.

Semarang, 9 Mei 2018



## ABSTRAK

Pratama, B. A. 2018. *Pengembangan Instrumen Diagnostik Two-tier Essay Test Untuk Mengukur Kemampuan Interpretasi Konsep Usaha dan Energi*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Bambang Subali, M.Pd. dan Pembimbing II Dra. Pratiwi Dwijananti, M.Si.

Kata Kunci: Tes Diagnostik, *Two-Tier Essay*, Interpretasi, Usaha dan Energi

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik two-tier essay untuk mengukur kemampuan interpretasi grafik dan gambar siswa SMA dengan fokus pada materi fisika usaha dan energi. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang mengadopsi tahapan Gall&Borg (2009) dengan subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas XI IPA. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan wawancara dan tes produk instrumen DTTE. Dalam pengembangan didapatkan 5 butir soal DTTE yang valid dengan kelayakan materi (100%), konstruksi (95,5%), dan bahasa (100%). Pada tahap uji coba terbatas melibatkan 60 siswa, 94 siswa pada tahap uji lapangan, hasil pengembangan menunjukkan kriteria reabilitas instrumen menggunakan *Cronbach's Alpha* sebesar (0,76) pada uji terbatas dan nilai *Cronbach's Alpha* pada uji lapangan sebesar (0,81), perolehan hasil tersebut menunjukkan instrumen DTTE memenuhi kriteria baik, valid dan reliabel. Berdasarkan hasil analisis didapatkan profil interpretasi grafik dan gambar dengan persentase rata-rata yaitu, aspek interpretasi gambar (9,57%) dan aspek interpretasi grafik (9,04%). Selain itu temuan keasalahan rata-rata yang dialami siswa diantaranya: 1. Siswa mengandalkan rumus yang mereka ingat, sehingga dalam memecahkan soal siswa cenderung mencocok-cocokan rumus untuk menemukan jawaban soal, 2. Siswa tidak paham tentang data (X,Y) grafik usaha, siswa menganggap jika akan menggambar grafik usaha maka nilai usaha harus nampak pada variabel koordinat (X,Y), 3. Asumsi yang salah dalam menggambar grafik siswa menganggap bahwa garis gaya pada soal menunjukkan gambar grafik itu sendiri, 4. Siswa tidak dapat menentukan pemilihan nilai dari rentang data variabel yang tepat, 5. Kemampuan siswa dalam trigonometri masih lemah, 6. Kurangnya ketelitian siswa yang menyebabkan kesalahan dalam penghitungan data grafik dan jawaban soal.

## ABSTRACT

Pratama, B. A. 2018. Development of Two-tier Essay Test Diagnostic Instrument For Measuring An Interpretation of Energy And Work Physics, Physics Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Semarang. Supervisor I Dr. Bambang Subali, M.Pd. and Advisor II Dra. Pratiwi Dwijananti, M.Si.

Keywords: Diagnostic Test, Two-Tier Essay, Interpretation, Work and Energy

The purpose of this study was to develop a two-tier essay diagnostic test instrument to measure the ability of graphic interpretation and drawing of high school students with a focus on the business physics and energy materials. This research is a research and development (Research and Development) which adopt stage of Gall & Borg (2009) with subject in this research is high school student of class XI IPA. Data collection techniques used are by interviews and tests of DTTE instruments products. In the development, there were 5 items of valid DTTE with material feasibility (100%), construction (95,5%), and language (100%). At the limited trial stage involving 60 students, 94 students in the field test stage, the development results showed the instrument reliability criterion using Cronbach's Alpha (0.76) on the limited test and Cronbach's Alpha value on field test of (0.81), yield indicates that DTTE instruments meet both criteria, valid and reliable. Based on the analysis results obtained graphic and image interpretation profiles with the average percentage that is, the aspect of image interpretation (9.57%) and aspects of graph interpretation (9.04%). In addition, the findings of average problems experienced by students include: 1. Students rely on formulas that they remember, so that in solving the problem students tend to match the formula to find answers about, 2. Students do not understand about the data (X, Y) business chart, the student assumes that if you are going to draw a business graph then the business value should appear on the coordinate variables (X, Y), 3. The wrong assumption in drawing the student chart assumes that the line style on the matter shows the graphic itself, 4. The student can not determine the election the value of the appropriate range of data variables, 5. The ability of students in trigonometry is still weak, 6. Lack of student accuracy that causes errors in the calculation of graph data and answer questions.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
1.5 Penegasan Istilah .....	7
1.5.1 Tes Diagnostik .....	8
1.5.2 Pemahaman Konsep.....	8
1.5.3 Interpretasi.....	8

<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Tes Diagnostik.....	10
2.2 <i>Two-tier Test</i> .....	11
2.3 Pemahaman Konsep .....	11
2.4 Interpretasi.....	13
2.5 Usaha dan Energi.....	14
2.5.1 Usaha .....	14
2.5.2 Energi .....	14
2.5.2.1 Energi Kinetik .....	15
2.5.2.2 Energi Potensial .....	17
2.6 Kerangka Berpikir .....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Subjek Penelitian .....	22
3.3 Desain Penelitian .....	22
3.3.1 <i>Define</i> .....	23
3.3.1.1 Potensi dan Masalah.....	25
3.3.1.2 Perencanaan.....	25
3.3.2 Desain.....	26
3.3.2.1 Desain Tes Diagnostik <i>Two-tier Essay</i> .....	26
3.3.3 Develop .....	26
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	27
3.4.1 Metode Dokumentasi.....	27

3.4.2 Metode Tes .....	27
3.5 Instrumen .....	28
3.6 Analisi Data .....	28
3.6.1 Uji Validitas Butir Soal .....	28
3.6.2 Uji Reabilitas Butir Soal.....	29
3.6.3 Uji Taraf Kesukaran Butir Soal.....	30
3.6.4 Uji Daya Pembeda Butir Soal.....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	33
4.1.1 Pengembangan Instrumen Diagnostik.....	33
4.1.2 Hasil Profil Interpretasi Siswa .....	38
4.2 Pembahasan .....	42
4.2.1 Pengembangan Instrumen .....	42
4.2.2 Profil Pemahaman Interpretasi Siswa .....	42
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Simpulan.....	55
5.2 Saran .....	56
<b>Datar Pustaka .....</b>	<b>57</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4.1 Balok yang ditarik oleh gaya $F$ .....	14
Gambar 2.4.2 Benda bermassa $m$ didorong dengan gaya $F$ .....	16
Gambar 2.4.3 Satelit memiliki energi potensial.....	17
Gambar 2.4.4 Pegas yang meregang karena beban $W$ .....	18
Gambar 3.1 Skema kerangka berpikir.....	21
Gambar 3.2 Langkah-langkah pendekatan model R&D .....	25
Gambar 4.1 Rekapitulasi jawaban berdasar kategori siswa .....	39
Gambar 4.2 Pengukuran hasil interpretasi .....	40
Gambar 4.3 Jawaban siswa kelompok kategori tinggi.....	40
Gambar 4.4 Jawaban siswa kelompok kategori sedang .....	41
Gambar 4.5 Jawaban item soal nomer 1 siswa kategori sedang .....	41
Gambar 4.6 Jawaban siswa pada item soal nomer 2.....	42
Gambar 4.7 Jawaban siswa pada item soal nomer 5.....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Validitas Uji Coba Instrumen.....	30
Tabel 3.2 Interpretasi Terhadap Reliabilitas.....	31
Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba Instrumen.....	32
Tabel 3.4 Kriteria Daya Beda Soal Uji Coba Instrumen.....	32
Tabel 4.1 Komposisi Soal Diagnostik <i>Two-tier Essay Test</i> .....	33
Tabel 4.2 Rekapitulasi Kelayakan Soal Oleh Ahli.....	34
Tabel 4.3 Rekapitulasi Daya Beda Tahap Uji Coba Skala Kecil.....	35
Tabel 4.4 Rekapitulasi Daya Beda Tahap Uji Lapangan .....	35
Tabel 4.5 Rekapitulasi Uji Tingkat Kesukaran Soal Skala Kecil .....	36
Tabel 4.6 Rekapitulasi Uji Kesukaran Soal Skala Besar .....	37
Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal Skala Kecil.....	37
Tabel 4.8 Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal Skala Besar .....	38
Tabel 4.9 Rekapitulasi Jawaban Siswa .....	39
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Kemampuan Interpretai .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Soal Penelitian .....	61
Lampiran 2 Kisi-Kisi Soal .....	63
Lampiran 3 Kunci Jawaban Dan Rubrik Penilaian .....	64
Lampiran 4 Hasil Angket Validasi Ahli.....	69
Lampiran 5 Analisis Data Uji Coba Awal .....	77
Lampiran 6 Analisis Data Uji Lapangan.....	80
Lampiran 7 Surat Keterangan Penelitian .....	83
Lampiran 8 Dokumentasi .....	85

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ilmu pengetahuan merupakan kumpulan dari pengalaman-pengalaman serta pengetahuan-pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dimana masing-masing dari bagian tersebut bergantung satu sama lain (Syafie, 2015). Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam berfungsi untuk memberikan pengetahuan tentang lingkungan alam, mengembangkan keterampilan, wawasan, dan kesadaran teknologi dalam kaitan dengan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari (Perwitasari, 2015). Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam. Fisika bukan hanya sekedar pengetahuan yang berupa fakta, konsep, dan prinsip, namun juga suatu proses pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung pada siswa dalam memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran Fisika memiliki tujuan agar siswa dapat lebih berpikir dengan pola pikir yang ilmiah tentang segala sesuatu, terlebih mengenai alam sekitar (Syafie, 2015).

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang setiap pemahaman konsepnya saling berhubungan, pemahaman suatu konsep oleh siswa sangat berpengaruh dalam mempelajari konsep-konsep lainnya. Menurut Fetherstonhaugh dan Treagust (1992) yang dikutip Siswaningsih *et al* (2015), siswa mungkin saja mengikuti proses pembelajaran pada topik tertentu dengan baik, mengerjakan tes dengan hasil yang cukup baik, namun tetap tidak mengubah gagasan awal mereka yang bersinggungan terhadap topik tersebut meskipun



bertolak

belakang

dengan

konsep ilmiah yang diajarkan. Pada umumnya pemahaman siswa mengenai konsep sains dan fenomena sains merupakan bagian dari kunci di berbagai kurikulum sains. Untuk mengukur keefektifan pembelajaran kelas dan untuk memfasilitasi pemahaman siswa mengenai konsep sains, maka tes evaluasi harus telah siap tersedia untuk digunakan oleh guru (Adodo, 2013). Untuk itu mengukur tingkat pemahaman dan mengidentifikasi penguasaan konsep siswa tidak kalah pentingnya dengan mengajarkan konsep pada siswa. Mengetahui tingkat pemahaman dan penguasaan konsep siswa akan mempermudah guru untuk memperbaiki pemahaman siswa yang bertolak belakang dengan konsep ilmiah yang seharusnya. Salah satu aspek kognitif dalam kategori pemahaman adalah interpretasi, yaitu kemampuan untuk mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Pengetahuan interpretasi grafik dan data dalam bidang sains dan pembelajaran sains adalah penting bagi siswa untuk memiliki kompetensi ini. Namun, banyak siswa sekolah dasar, menengah hingga mahasiswa yang masih memiliki kesulitan dalam menggunakan, menafsirkan, dan memahami grafik dan data (Mustain, 2015). Untuk mengidentifikasi dan memperbaiki pemahaman interpretasi siswa maka, digunakan instrumen tes diagnostik untuk mengukur tingkat kemampuan interpretasi dan mengidentifikasi letak kesalahan siswa dalam pada materi usaha dan energi, sehingga upaya untuk membenahi kesalahan siswa dapat dilakukan dengan efektif. Banyak teknik yang digunakan pada pengukuran tingkat pemahaman dan mengidentifikasi letak kesalahan siswa dalam materi usaha dan energi. Kombinasi atau salah satu dari *concept mapping*, *prediction*, *observation*, *description*, *interviews on facts and events*, *interview on concepts*,

*word association, and diagnostic test* merupakan teknik yang paling banyak digunakan (Bayrak, 2013).

Salah satu teknik pengukuran tingkat pemahaman dan mengidentifikasi letak kesalahan siswa dalam materi usaha dan energi yaitu tes diagnostik. Tes diagnostik adalah perangkat penilaian yang terkonsentrasi pada kesulitan belajar siswa yang terulang terus menerus, dimana kesalahan itu belum terpecahkan dan menyebabkan kesulitan belajar pada siswa (Gurel, *et all*, 2015). Guru dapat menggunakan tes diagnostik ini untuk evaluasi sumatif dan evaluasi formatif. Apabila guru menggunakan tes diagnostik untuk evaluasi sumatif maka akan dapat melihat dampak dari kekurangan atau kelebihan metode pembelajarannya, yang dapat memberikan umpan balik untuk pembelajaran selanjutnya. Dan apabila guru menggunakan tes diagnostik ini untuk evaluasi formatif maka guru akan dapat mengetahui tingkat pemahaman kognitif siswa dan miskonsepsi siswa (Adodo, 2013).

Keuntungan dari tes diagnostik ini dapat digunakan sebagai test untuk mengidentifikasi pemahaman dan siswa dapat termotifasi untuk mencari kebenaran jawaban soal yang diujikan (Bayrak, 2013). Untuk mengurangi tingkat *error* karena jawaban acak dalam tes *multiple choice*, digunakan tes diagnostik *two-tier multiple choice*. Tes diagnostik *two-tier multiple choice* terdiri dari dua *tier* yaitu, *tier* pertama berisi jawaban untuk pertanyaan dan pada *tier* kedua berisi alasan untuk jawaban bagian pertama (Kanli, 2015 & Chandrasegaran *et. al.* 2007). Dalam *tier* kedua siswa harus menuliskan tentang alasannya menjawab pada *tier* pertama, hal ini dimaksudkan supaya terlihat apakah responden hanya

bisa mengerjakan soal karena tahu rumus atau benar karena jawaban acak ataukah responden paham betul mengenai konsep yang disajikan dalam soal.

Tes diagnostik *two-tier* banyak dikembangkan dalam *tier* kedua. Banyak peneliti yang menggunakan wawancara atau *multiple choice* dalam *tier* kedua. Keduanya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Dan disetiap *tier* pertama tes diagnostik umumnya menggunakan *multiple choice* karena memiliki keuntungan dalam waktu singkat dapat digunakan pada banyak responden. Akan tetapi, kelemahan dari *multiple choice* guru tidak dapat melihat alur pemecahan soal oleh siswa sehingga ketelitian siswa dan kesalahan kecil yang menyebabkan kesalahan jawaban yang fatal tidak dapat teramati. Ketika dalam *tier* pertama responden menjawab salah dan di-*tier* kedua jawaban nya benar, maka jawaban dari responden tersebut dianggap salah. Sesuai yang dinyatakan treagust bahwa jawaban benar jika hanya kedua *tier* dijawab benar semua. Karena itu jika terjadi salah hitung ataupun kurang teliti dari responden ketika menjawab pada *tier* pertama, jawaban responden dianggap sebagai kesalahan, untuk meminimalkan hal tersebut maka digunakan *essay test* agar jawaban responden dapat terlihat jelas apakah kurang teliti atau tidak tahu mengenai jawaban soal. Jika langkah yang digunakan untuk menjawab *first tier* benar meskipun angka jawaban salah dan *second tier* benar maka jawaban dianggap benar. Oleh sebab itu dikembangkan suatu tes diagnostik *two-tier essay* untuk mengurangi error akibat ketidaktelitian dalam mendiagnosa kemampuan interpretasi siswa.

Tes diagnostik *two-tier essay* menghasilkan profil pemahaman konsep sehingga kelemahan konsep dari peserta didik dapat diidentifikasi untuk

selanjutnya guru dapat melakukan kebijakan akademik untuk mengatasinya. Tindakan perbaikan yang dilakukan oleh guru ditujukan untuk memperbaiki kelemahan dan kesalahan konsep siswa yang masih bertolak belakang dengan konsep ilmiah dan dicapai hasil yang optimal dalam pembelajaran.

Hasil dari ujian nasional tahun pelajaran 2014/2015 presentase penguasaan materi soal fisika SMA/MA kota Surakarta hanya 41,60% siswa yang menjawab benar dalam materi usaha dan energi, ini adalah hasil yang paling buruk dari semua materi ujian nasional matapelajaran fisika SMA/MA tahun pelajaran 2014/2015 (Kemendikbud). Untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam bab usaha dan energi maka diperlukan penguatan konsep dan memperbaiki pemahaman pada siswa. Dengan menggunakan tes diagnostik mampu mengetahui letak kelemahan pemahaman interpretasi dan kesalahan-kesalahan siswa yang akan mempermudah guru dalam memperbaiki kesulitan belajar siswa dalam materi usaha dan energi dan harapannya siswa mendapatkan hasil belajar yang maksimal.

Berdasarkan uraian di atas, maka disusun penelitian yang berjudul “PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK TWO-TIER ESSAY TEST UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN INTERPRETASI KONSEP USAHA DAN ENERGI”

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dijabarkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik produk instrumen diagnostik yang dapat mengukur konsep usaha dan energi ?
2. Bagaimana profil kemampuan interpretasi konsep siswa pada materi usaha dan energi ?
3. Dimanakah letak kelemahan siswa dalam menginterpretasi konsep usaha dan energi ?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik hasil pengembangan instrumen diagnostik yang dapat mengukur konsep usaha dan energi
2. Mengetahui profil kemampuan interpretasi konsep siswa pada materi usaha dan energi
3. Mengetahui kelemahan interpretasi konsep siswa pada materi usaha dan energi

### **1.4 Manfaat**

Dengan disusunnya skripsi ini diharapkan memberikan berbagai manfaat bagi instansi, individu dan masyarakat, yaitu:

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Dilaksanakannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan referensi dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang evaluasi.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi:

(1) Sekolah

Diharapkan dapat memberikan pandangan lebih mengenai teknik evaluasi yang tepat dan efektif untuk meningkatkan kualitas lulusannya.

(2) Guru

Diharapkan dapat memberikan pandangan mengenai miskonsepsi siswa yang menjadi hambatan/kesulitan belajar siswa dalam materi usaha dan energi yang nantinya dapat membantu guru dalam memperbaiki dan menguatkan konsep-konsep siswa yang perlu untuk diperbaiki dan ditingkatkan agar dicapai hasil yang maksimal.

(3) Siswa

Siswa dapat termotivasi untuk belajar lebih giat setelah mengetahui apa kekurangannya dalam materi usaha dan energi. Serta hasil belajar mendapatkan hasil yang diharapkan.

(4) Praktikan

Peneliti mendapatkan produk diagnostik *two-tier essay test* dalam materi usaha dan energi yang layak digunakan sebagai instrumen evaluasi kemampuan interpretasi konsep dan mendapatkan pengalaman serta ilmu yang bermanfaat di masa mendatang.

## **1.5 Penegasan Istilah**

### **1.5.1 Tes Diagnostik**

Tes adalah seperangkat tugas yang harus dikerjakan atau sejumlah



pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan terhadap cakupan materi yang dipersyaratkan atau disesuaikan dengan tujuan pembelajaran tertentu (Uno & Koni, 2012: 3). Menurut Depdiknas (2007: 1), tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa.

### **1.5.2 Pemahaman Konsep**

Pemahaman berasal dari kata paham yang artinya mengerti benar suatu hal. Pemahaman muncul dari hasil evaluasi dan refleksi diri sendiri (Wenning, 2006). Pemahaman adalah tingkatan kemampuan yang mengharapkan seseorang mampu memahami arti atau konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya (Purwanto, 1997). Pemahaman adalah menemukan makna dari pesan pengajaran, mencakup lisan, tertulis, dan komunikasi grafik (Anderson & David, 2010). Menurut Soedjadi (2000:14) pengertian konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk mengadakan klasifikasi atau penggolongan yang pada umumnya dinyatakan dengan suatu istilah atau rangkaian kata. Tafsiran konsep seseorang disebut konsepsi (persepsi), dan dapat berbeda-beda antara seseorang dengan orang lainnya, walaupun dalam fisika kebanyakan konsep mempunyai arti yang jelas, bahkan sudah disepakati para Fisikawan. Jadi pemahaman konsep adalah pengertian yang benar dari individu mengenai tafsiran-tafsiran ilmu khususnya yang ada dalam ilmu fisika

### 1.5.3 Interpretasi

Penafsiran/interpretasi diperlukan ketika ada ketidakjelasan makna atas teks, ketika ada perbedaan penafsiran atas suatu teks maka diperlukan sebuah penafsiran atasnya, penafsiran berlaku pada seluruh teks dalam lintas disiplin ilmu. Penafsiran itu sendiri berasal dari bahasa arab yaitu tafsir yang berarti menerangkan atau menyatakan, kata ini diambil dari kata *tafsirrah* yaitu perkakas yang digunakan tabib/ dokter untuk mengetahui penyakit orang yang sakit. penafsiran merupakan upaya mencari arti atau makna atau maksud sesuatu konsep/kata/istilah, menguraikan atau mendeskripsikan arti atau makna atau maksud dari konsep/ kata/istilah dengan maksud agar jelas atau terang artinya

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tes Diagnostik**

Tes adalah seperangkat tugas yang harus dikerjakan atau sejumlah pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan terhadap cakupan materi yang dipersyaratkan atau disesuaikan dengan tujuan pembelajaran tertentu (Uno & Koni, 2012 : 3). Sedangkan diagnostik berasal dari kata diagnosis yang berarti mengidentifikasi penyakit-penyakit yang dihadapi seseorang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah pertanyaan atau tugas yang wajib dijawab oleh individu untuk meninjau kekurangan dalam pemahaman dan penguasaan materi yang menyebabkan ketidaktercapaian tujuan pembelajaran. Menurut Depdiknas (2007: 1), tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa.

Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007) menyatakan bahwa karakteristik tes diagnostik yaitu: (a) dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, karena itu format dan respons yang dijangkau harus didesain memiliki fungsi diagnostik, (b) dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) siswa, dan (c) digunakan bentuk selected response (misalnya bentuk

pilihan ganda) dan disertakan penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisasi jawaban tebakan, dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya.

## **2.2 *Two-tier Test***

Treagust (2006) menyatakan bahwa pengembangan tes diagnostik dua tingkat (2-tier) dapat digunakan sebagai cara yang efektif untuk mengukur konsep-konsep siswa. Tier pertama dari setiap item dalam tes adalah pernyataan proposional dan bagian dari peta konsep yang dibuat dalam bentuk pilihan ganda. Tier kedua berisi alasan yang harus dipilih oleh siswa yang menjelaskan jawaban pada tier pertama dan dalam bentuk pilihan ganda. Himpunan alasan terdiri dari jawaban ilmiah dan kesalahan pemahaman konsep yang mungkin dimiliki oleh siswa. Dalam penelitian ini digunakan essay tes dalam tier pertama karena untuk memudahkan identifikasi apakah siswa paham konsep atau hanya hafal rumus.

## **2.3 Pemahaman Konsep**

Pemahaman berarti dapat menemukan makna dari pembelajaran yang diterima mencakup secara lisan, tertulis, atau komunikasi grafik. Seseorang dikatakan paham jika orang itu mengerti benar suatu masalah atau fenomena. Pemahaman muncul dari hasil evaluasi dan refleksi diri. Dalam dunia pendidikan pemahaman dapat berarti pemikiran siswa terhadap suatu kejadian yang sejalan dengan konsep ilmiah yang diajarkan. Siswa akan dapat menjelaskan kembali dan memecahkan masalah dengan penjelasan dan solusi yang tepat jika siswa paham

dengan konsep yang diajarkan. Indikator siswa memiliki pemahaman terhadap suatu konsep yaitu siswa dapat membedakan, mengidentifikasi, dan menjelaskan beberapa fenomena yang disajikan, serta dapat memperkirakan dan menentukan tindakan yang akan dilakukan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

Konsep adalah hasil belajar dan menjadi pondasi untuk menyelesaikan segala permasalahan. Konsep yang dianggap benar adalah konsep yang dikemukakan oleh ilmuwan. Konsep yang dimiliki oleh seseorang disebut konsepsi. Konsep yang dimiliki yang dimiliki ilmuwan disebut konsepsi ilmuwan, konsep yang dimiliki guru disebut konsepsi guru, konsep yang dimiliki siswa disebut konsepsi siswa (Lestari *et al*, 2015).

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami dan mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, memberikan penjelasan rinci memakai kata-kata sendiri, menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan suatu objek serta mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami (Vestari, 2009: 16).

Siswa memahami ketika mereka menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan lama mereka. Lebih tepatnya pengetahuan yang baru masuk dipadukan dengan skema-skema dan kerangka-kerangka kognitif yang telah ada.

Pengetahuan konseptual menjadi dasar untuk memahami. Proses kognitif dalam kategori kognitif meliputi menafsirkan, mencontohkan, mengklarifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan (Anderson & David, 2010: 105-106).

### **2.3 Interpretasi**

Penafsiran/interpretasi diperlukan ketika ada ketidakjelasan makna atas teks, ketika ada perbedaan penafsiran atas suatu teks maka diperlukan sebuah penafsiran atasnya, penafsiran berlaku pada seluruh teks dalam lintas disiplin ilmu. Penafsiran itu sendiri berasal dari bahasa arab yaitu tafsir yang berarti menerangkan atau menyatakan, kata ini diambil dari kata *tafsirrah* yaitu perkakas yang digunakan tabib/ dokter untuk mengetahui penyakit orang yang sakit. penafsiran merupakan upaya mencari arti atau makna atau maksud sesuatu konsep/kata/istilah, menguraikan atau mendeskripsikan arti atau makna atau maksud dari konsep/ kata/istilah dengan maksud agar jelas atau terang artinya.

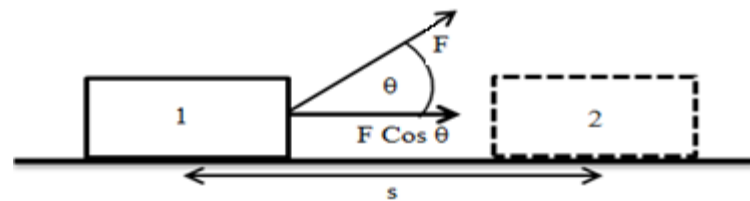
Dalam bidang pendidikan dan sains menafsirkan terjadi ketika siswa dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Menafsirkan berupa pengubahan kata menjadi kata-kata lainnya, pengubahan gambar dari kata-kata, kata-kata jadi gambar, kata-kata jadi angka, dan seterusnya. Guna memastikan bahwa yang diakses adalah kemampuan untuk menafsirkan, bukan mengingat, informasi dalam tugas dan assesmennya harus baru. Baru disini berarti siswa belum pernah menjumpai dalam aktivitas pembelajaran. Jika informasinya tidak baru, kita tidak dapat memastikan apakah yang diakses kemampuan untuk

menafsirkan atau mengingat. Syarat bahwa informasi dalam tugas assesmennya baru juga berlaku untuk menguji kemampuan-kemampuan dalam kategori-kategori proses dan proses-proses kognitif diluar mengingat. Untuk mengakses proses-proses kognitif yang tinggi, tugas assesmennya harus dapat menjamin bahwa siswa tidak akan bisa menjawab secara tepat hanya dengan mengandalkan ingatan (Anderson & David, 2010: 106-107).

## 2.4 Usaha dan Energi

### 2.4.1. Usaha

Kata “usaha” atau “kerja” memiliki berbagai arti fisika bagaimana dikerahkannya gaya pada benda, hingga benda berpindah, Usaha yang dilakukan pada sebuah benda oleh gaya tetap ( $F$ ) (baik besar maupun arahnya) didefinisikan sebagai hasil kali besar perpindahan ( $s$ ), dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan itu.



Gambar 2.4.1 Balok yang ditarik oleh gaya  $F$  dan berpindah sejauh  $s$

Dalam bentuk persamaan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{s} = F s \cos \theta$$

Usaha adalah besaran skalar bernilai positif apabila perpindahan dan gaya memiliki tanda yang sama, dan bernilai negatif apabila perpindahan dan gaya memiliki arah yang berlawanan. Dimensi usaha adalah dimensi gaya kali dimensi



jarak. Satuan kerja dan energi dalam SI adalah joule (J), yang sama dengan hasil kali newton dan meter (Tipler, 1991: 156-157)

$$1 J = 1 Nm$$

usaha total oleh berbagai gaya yang bekerja pada suatu benda diperoleh dengan cara menjumlahkan aljabar usaha-usaha tersebut:

$$W_{tot} = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n$$

### **2.4.2. Energi**

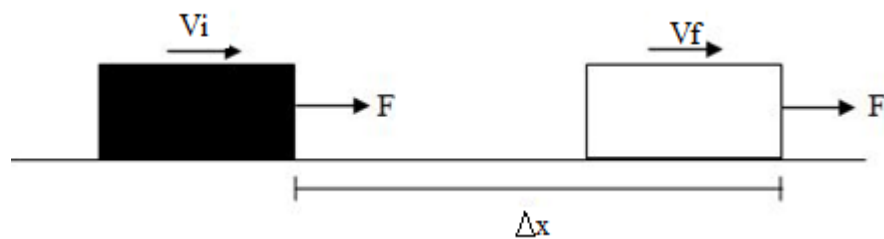
Energi dapat menyebabkan perubahan pada benda atau lingkungan. Perubahan tersebut dapat terjadi dengan berbagai cara. Mobil yang melaju dapat mengubah mobil itu sendiri, orang, atau benda-benda pada lintasannya. Energi untuk menggerakkan mobil ini berasal dari energi yang tersimpan dalam bensin, yang biasa disebut energi kimia. Seperti halnya energi kimia bensin yang dapat menyebabkan mobil dan penumpang berpindah tempat (melakukan usaha), secara lebih sederhana kita dapat mendefinisikan energi sebagai “kemampuan untuk melakukan usaha”. Definisi sederhana ini tidak terlalu tepat, atau tidak tepat benar untuk semua bentuk energi. Sebagai contoh, setiap benda yang bersuhu lebih dari 0 K memiliki energi panas. Semakin tinggi suhu benda, semakin besar energi panasnya, dan sebaliknya. Namun, untuk menurunkan suhu benda sehingga lebih rendah dari suhu lingkungan, justru usaha harus dilakukan pada benda itu.

#### **2.4.2.1 Energi Kinetik**

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena geraknya (atau

kecepatannya). Anak panah yang lepas dari busurnya memiliki energi kinetik, sehingga anak panah dapat melakukan usaha, yaitu menancap pada sasaran (Marthen, 2013: 118).

Kita telah mengetahui bahwa energi kinetik bergantung pada massa dan kelajuan benda. Sekarang mari turunkan rumus energi kinetik secara kuantitatif.



Gambar 2.4.2 Benda bermassa  $m$  didorong dengan gaya  $F$  dan berpindah sejauh  $\Delta x$

Perhatikan sebuah benda bermassa  $m$  yang diam pada permukaan licin. Ketika gaya konstan diberikan selama benda berpindah sejauh  $\Delta x$  (Gambar 2.4.2), benda akan bergerak dengan percepatan  $a$  konstan sampai kecepatan akhir  $v$ . Usaha yang dilakukan oleh benda  $W = F \cdot \Delta x = m \cdot a \cdot \Delta x$ . Jika kelajuan awal adalah  $v_i$  dan kelajuan akhir adalah  $v_f$ , maka

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$$

Dengan mensubstitusi  $\frac{1}{2}(v_f^2 - v_i^2)$  untuk  $a \cdot \Delta x$  kedalam persamaan usaha kita dapatkan

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \Delta Ek$$

Besaran  $\frac{1}{2}mv$  dinamakan **energi kinetik**. Besaran ini adalah besaran skalar yang bergantung pada massa dan kelajuan partikel

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

#### 2.4.2.2. Energi Potensial

##### Gravitasi konstan

Dalam banyak hal, usaha yang dilakukan pada suatu sistem tidak menghasilkan perubahan energi kinetik sistem melainkan disimpan dalam bentuk energi potensial. Secara umum kita dapat menyatakan energi potensial gravitasi konstan:

$$E_p = mgh$$

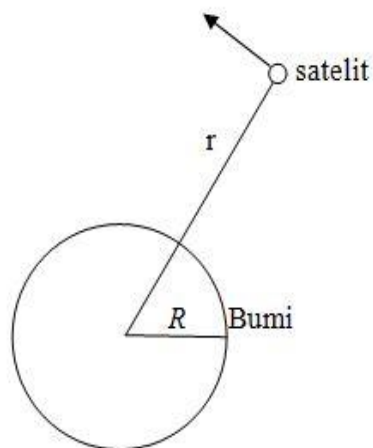
dengan  $h$  adalah ketinggian yang diukur dari bidang acuan.

##### Gravitasi Newton

Energi potensial gravitasi newton dapat dinyatakan dengan persamaan:

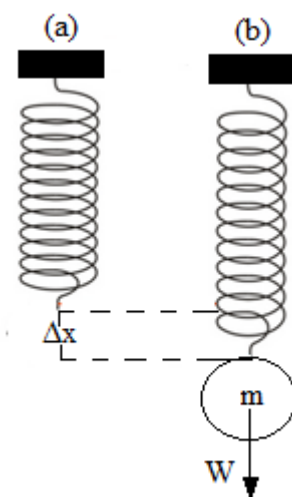
$$W = -G \frac{Mm}{2R_{tot}}$$

tanda negatif menunjukkan bahwa untuk memindahkan suatu benda dari posisi tertentu ke posisi lain yang jaraknya lebih jauh dari pusat planet diperlukan energi,  $G$  adalah konstanta gravitasi,  $M$  adalah massa planet dan  $m$  adalah massa benda, dan  $R_{tot}$  adalah jarak yang diukur dari pusat planet seperti yang ditunjukkan Gambar 2.4.3.



Gambar 2.4.3. Satelit memiliki energi potensial gravitasi pada ketinggian tertentu

### Energi Potensial Pegas



Gambar 2.4.4. Pegas yang meregang karena beban  $W$  (a) Kondisi pegas sebelum diberi beban  $W$  (b) Pegas merenggang sepanjang  $\Delta x$  karena beban.

Energi potensial pegas dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$W_{pegas} = -\frac{1}{2}k(x_1^2 - x_0^2)$$

$$W_{pegas} = -\frac{1}{2}k\Delta x^2$$

Disini  $\Delta x$  adalah simpangan yang diukur dari posisi acuan  $x_0$  seperti yang ditunjukkan Gambar 2.4.4(a) hingga  $x_1$  Gambar 2.4.4(b).

### 2.4.3. Daya

Laju dilakukannya usaha disebut daya. Dengan kata lain daya adalah cepatnya energi dipindahkan. Sesuai pengertian tentang daya tersebut, daya  $P$ , dapat dihitung dengan membagi usaha dengan waktu. Usaha yang dilakukan oleh gaya  $F$  yang bekerja pada partikel selama selang waktu  $dt$  adalah

$$dW = F \cdot ds = F \cdot v dt$$

Laju usaha yang dilakukan gaya adalah daya masukan  $P$  gaya tersebut

$$P = \frac{dW}{dt} = F \cdot v$$

Satuan SI untuk daya, satu joule per sekon, dinamakan satu watt (W)

$$1 \text{ watt} = \frac{1 \text{ joule}}{1 \text{ sekon}}$$

Dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam peralatan teknik, seperti pompa, mesin mobil, mesin motor. Dayanya dinyatakan dalam daya kuda atau *horse power (hp)*.

$$1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$$

1 *horse power* setara dengan 746 watt.

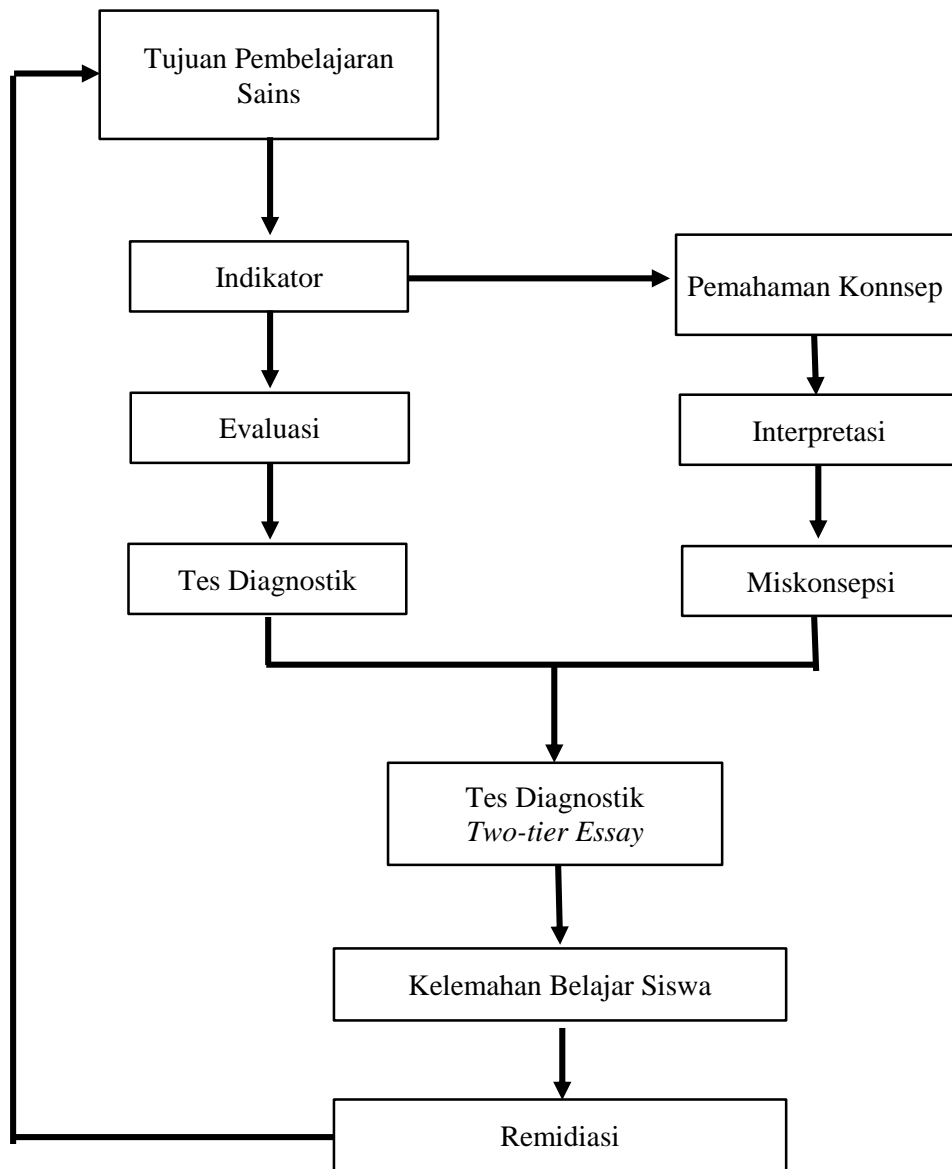
## 2.3 Kerangka Berpikir

Pembelajaran sains terutama fisika penguasaan konsep merupakan salah satu kunci keberhasilan dari pembelajaran, dengan mengetahui konsep alternatif siswa atau miskonsepsi maka kelemahan belajar siswa dapat diketahui sehingga, remediasi pembelajaran akan lebih akurat dan efisien untuk mendapatkan hasil pembelajaran maksimal, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1

Dalam pembelajaran sains konsep adalah hal yang sangat penting agar tujuan pembelajaran sains dapat dicapai secara optimal, akan tetapi dalam kegiatannya, konsep yang disampaikan dan konsep yang diterima oleh anak sering kali berbeda, hal ini akan mengakibatkan kesalahan penafsiran siswa dalam memecahkan masalah-masalah sains yang disajikan, kesalahan pemahaman anak yang bertolak belakang dengan konsep yang diajarkan dikenal dengan miskonsepsi, selain karena miskonsepsi tidak sedikit peserta didik yang tidak paham mengenai konsep yang diajarkan akan tetapi, jika anak disajikan dengan suatu masalah dapat menyelesaikannya dengan rumus yang cepat dan ringkas, hal ini disebabkan karena siswa hanya hafal rumus untuk menyelesaikan soal, dan ketika soal yang disajikan dibuat lebih variatif maka siswa tersebut akan kesulitan untuk memecahkan soal tersebut, meskipun soal yang disajikan memiliki karakteristik yang sama dengan soal yang dapat dikerjakan oleh siswa.

Untuk mencapai standar kompetensi lulusan yang diharapkan maka dalam proses pembelajaran harus memenuhi indikator-indikator yang diharapkan yaitu pemahaman konsep siswa, untuk mengetahui indikator-indikator yang dicapai siswa maka diperlukan tes diagnostik untuk mengetahui penguasaan konsep

siswa.



Gambar 3.1 Skema Kerangka Berpikir

Maka dari itu dikembangkan diagnostik *two-tier essay test* untuk mengukur

kemampuan interpretasi konsep siswa. Dengan mengetahui miskonsepsi siswa maka dapat dilakukan remedial untuk memperbaiki miskonsepsi pada siswa, harapannya tidak terjadi pemahaman yang bertolak belakang antara konsep sains

dan konsep alternatif siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Instrumen diagnostik yang dikembangkan memuat proses aspek kognitif memahami yaitu interpretasi grafik dan gambar. Instrumen diagnostik dikembangkan melalui soal *two-tier essay* dengan komposisi aspek yaitu, interpretasi gambar (60%) dan interpretasi grafik (40%). Hasil uji validitas ahli dan validitas butir soal serta reabilitas butir soal menunjukkan bahwa instrumen diagnostik *two-tier essay test* valid dan reliabel
2. Hasil profil pemahaman siswa melalui analisis jawaban siswa dari soal diagnostik *two-tier essay test* menunjukkan persentase rata-rata yaitu, aspek interpretasi gambar (9,57%) dan aspek interpretasi grafik (9,04%)
3. Kesalahan rata-rata siswa dalam interpretasi yaitu,
  - a. Siswa mengandalkan rumus yang mereka ingat, sehingga dalam memecahkan soal siswa cenderung mencocok-cocokan rumus untuk menemukan jawaban soal,
  - b. Siswa tidak paham tentang data (X,Y) grafik usaha, siswa menganggap jika akan menggambar grafik usaha maka nilai usaha harus nampak pada variabel koordinat (X,Y),

- c. Asumsi yang salah dalam menggambar grafik siswa menganggap bahwa garis gaya pada soal menunjukkan gambar grafik itu sendiri,
- d. Siswa tidak dapat menentukan pemilihan nilai dari rentang data variabel yang tepat,
- e. Kemampuan siswa dalam trigonometri masih lemah,
- f. Kurangnya ketelitian siswa yang menyebabkan kesalahan dalam penghitungan data grafik dan jawaban soal

## 5.2 Saran

Berdasarkan simpulan diatas, saran yang diberikan adalah:

1. Perlu dikembangkan instrumen diagnostik serupa pada materi lain sebagai alternatif bagi guru untuk mengetahui kemampuan interpretasi peserta didiknya.
2. Perlu dikembangkan soal-soal dalam instrumen diagnostik *two-tier essay test* yang unik dan baru agar dapat memicu semangat siswa sehingga dalam mengakses kemampuan interpretasi siswa didapatkan hasil yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adodo, S. O. 2013. Effect of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assesment Item on Students' Learning Outcome in Basic Science Technology(BST). *Academic Journal of Interdiciplinary Studies*. 2(2): 201-210
- Anderson, L. W. & David R. K. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*, diterjemahkan oleh Prihantoro, Agung. Yogyakarta: PUSTAKA BELAJAR.
- Aswin & Winarno, M.E. 2016. Pengembangan instrumen Penilaian Pengetahuan Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan (PJOK) Kelas XI Semester Gasal. *Jurnal Pendidikan 1*(8):1659-1664.
- Bayrak, B K. 2013. Using Two-tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *MIJE*, 3(2):19-26.
- Chandrasegaran, Treagust, & Moucherino M. 2007. The Development of Two-tier Multiple-choise Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Student's Ability to Describe and Explaint Chemical Reaction Using Multiple Level of Representating. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 8(3): 293-307.
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dick, W. Dick, W., Carey, L., & Carey, J. 2009. *The Systematic Design Design of Instruction*. New Jersey: Pearson.
- Gurel, D. K., Ali E. & Lilian C. M. 2015. A Review and Comparison of a Diagnostic Instrumen to Indentify Studends' Misconception in Science. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 11(5): 989-1008.
- Hair, J.F.J., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderseon, R.E. 2010. *Multivariate Data Analysis*, 7<sup>th</sup> edition, Upper Saddle River: Prentice Hall
- Kanginan, M. 2014. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI Jilid II*. Jakarta: Erlangga
- Kanli, U. 2015. Using a Two-tier Test to Analyse Students' and Teachers' Alternative Concepts in Astronomy. *Science Education International*, 26(2): 148-165.

- Kose, S. 2008. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, 3 (2): 283-293.
- Lailam, T. 2014. Penafsiran Konstitusi Dalam Pengujian Konstistusionalitas Undang-Undang Terhadap Undang-Undang Dasar 1945. *Jurnal Media Hukum*, 21(1): 89-104.
- Lestari, D., Sudarmin. & Sri H. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian Habits of Mind pada Pembelajaran IPA Berbasis Proyek Tema Pencemaran Lingkungan untuk Peserta didik SMP. *Unnes Science Education Journal*. 4 (1):796-806
- Perwitasari, A. D. 2015. Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Web Pada Materi Termodinamika Untuk Mengidentifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Purwanto, G. 1997. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Rositasari, D., Nanda S. D. & Salamah A. 2014. Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Topik Asam-Basa. *Edusains* 6(2): 170-176.
- Saepuzaman, D. & Karim, S. 2016. Desain Pembelajaran Student's Conceptual Construction Guider Berdasarkan Kesulitan Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Gerak Parabola. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), 79-86.
- Siswaningsih, W., Nur A., Nur E. K. & Indah R. 2014. Pengembangan Tes Diagnostik *two-tier* Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Materi Kimia Siswa SMA. *Jurnal Pengajaran Mipa*. 19(1):117-127.
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (Konstataasi Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan)*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Rupa Aksara.
- Suharsimi, A. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT Bumi Rupa Aksara.
- Sunarti, T. 2004. *Usaha, Energi dan Daya*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan

- Syafiie, I. K. 2005. *Pengantar Ilmu Pemerintahan*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Tipler, P. A. 1998, *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Treagust, D. F. 2006. Diagnostic Assessment in Science As a Means to Improving Teaching, Learning, and Retention. *Proceedings of the Assessment in Science and Learning Symposium*. Australia: Curtin University of Technology.
- Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L. & Mocerino, M. 2007. The Development of a Two-tier Multiple-choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe Explain Chemical Reaction Using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research*, 8(3):293-307.
- Uno, H. & Koni, S. 2013. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta Bumi Aksara.
- Vestari, D. 2009. *Model Pembelajaran Berbasis Fenomena Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP*. Bandung: Sekolah Paska Sarjana UPI.
- Wenning, C. J. 2006. A Framework for Teaching the Nature of Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3 (3), p. 3 – 10