



**KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH
FISIKA PADA BERBAGAI BENTUK REPRESENTASI SOAL**

Skripsi

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

Oleh
Feri Setiyani
4201412001

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016



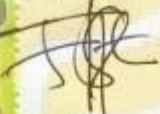
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

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



Semarang, 23 Agustus 2016


Feri Setiyani

NIM. 4201412001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika pada Berbagai
Bentuk Representasi Soal**

disusun oleh

Feri Setiyani

4201412001

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 23
Agustus 2016



Panitia Ujian

Sekretaris,

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M. Si.
NIP. 196412231988031001

Dr. Suharto Linuwih, M.Si
NIP. 196807141996031005

Penguji Utama

Prof. Dr. Harsono, M.Pd.
NIP. 196108101986011001

Anggota Penguji I

Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si.
NIP. 196501071989011001

Anggota Penguji II

Sunarno, S.Si. M.Si.
NIP. 197201121999031003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Is there any reward for goodness except goodness? (**Ar-Rahman: 60**)

Tidak ada kemajuan tanpa kompromi, tidak ada kesuksesan tanpa pengorbanan

(**Y. Sudarwanti**)

Persembahan

Karya ini kupersembahkan untuk :

1. Ibu, Bapak, dan Nenekku tercinta yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan.
2. Adikku tersayang yang selalu memberikan semangat.
3. Teman-teman Fisika dan teman seperjuangan yang memberikan motivasi.
4. Teman-teman “Secret Garden Kost”, sebuah keluarga kecil yang memberikan dukungan.
5. Almamater Unnes.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika pada Berbagai Bentuk Representasi Soal**”.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi strata 1 di Jurusan Fisika FMIPA UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNNES yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si. sebagai dosen pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Sunarno, S.Si. M.Si. sebagai dosen pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
6. Prof. Drs. Nathan Hindarto, Ph.D sebagai dosen wali yang telah memberi motivasi kepada penulis.
7. Dosen-dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu dan bermacam pengetahuan.
8. Bapak, ibu, nenek, adik, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan motivasi dan doa.

9. Teman-teman kost Secret Garden yang telah memberikan semangat dan dukungan.
10. Keluarga besar fisika 2012, terimakasih atas bantuan, kebersamaan, kekeluargaan, dan semangatnya.
11. Kepala SMA N 1 Bawang Banjarnegara yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam melakukan penelitian.
12. Catur Apri Antun, S.Pd. sebagai guru fisika kelas X SMA N 1 Bawang Banjarnegara yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
13. Siswa kelas X-1 SMA N 1 Bawang Banjarnegara.
14. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Semarang, 23 Agustus 2016

Penulis
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Setiyani, Feri. 2016. Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika pada Berbagai Bentuk Representasi Soal. Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Sunyoto Eko Nugroho, M.Si. Sunarno, S.Si M.Si.

Kata kunci : kemampuan siswa, pemecahan masalah, representasi soal.

Penilaian keberhasilan dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan dari pengukuran kemampuan siswa. Kemampuan siswa dapat diukur dengan menggunakan alat ukur yang sering dikenal dengan nama “tes”. Kemampuan siswa yang dapat diukur dengan tes salah satunya ialah kemampuan dalam memecahkan masalah dari setiap soal yang diujikan. Salah satu karakter permasalahan diantaranya ditunjukkan oleh format representasi soal yang disajikan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bentuk representasi soal dan mendeskripsikan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada berbagai bentuk representasi soal. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini siswa kelas X-1, dan teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini *purposive sampling*. Data penelitian berupa hasil tes tertulis dan hasil wawancara, serta catatan lapangan atau dokumentasi.

Hasil analisis varian satu jalur untuk pengaruh bentuk representasi soal menghasilkan F sebesar 49,35 yang lebih besar dari F tabel. Persentase hasil analisis kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada berbagai bentuk representasi adalah 67% representasi soal dalam bentuk gambar, 63% soal dalam bentuk verbal, 51% dalam bentuk grafik, dan 41% dalam bentuk tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah termasuk dalam kategori cukup baik, dan sesuai dengan langkah pemecahan masalah menurut Heller. Akan tetapi, siswa memvisualisasikan setiap bentuk representasi soal dengan cara berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa representasi soal berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika, dan kemampuan siswa memecahkan masalah fisika dalam bentuk gambar, verbal, grafik, berkategori sedang, sedangkan representasi dalam bentuk tabel berkategori rendah.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAM KOSONG	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	5
BAB 2 LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah.....	7
2.1.1.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah.....	7
2.1.1.2 Strategi Pemecahan Masalah.....	8
2.1.1.3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah.....	13
2.1.2 Representasi Soal.....	15
2.2. Tinjauan Materi Rangkaian Listrik Arus Searah.....	15

2.3. Kajian Penelitian yang Relevan.....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Desain Penelitian	19
3.2. Latar Penelitian.....	20
3.3. Data dan Sumber Penelitian	21
3.4. Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Validasi.....	21
3.4.2 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	22
3.4.3 Wawancara	22
3.4.4 Catatan Lapangan	23
3.5. Instrumen Penelitian	23
3.5.1 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	23
3.5.2 Pedoman Wawancara	23
3.5.3 Instrumen Evaluasi	23
3.5.3.1 Validitas	24
3.5.3.2 Reliabilitas	25
3.5.3.3 Tingkat Kesukaran	26
3.5.3.4 Daya Pembeda.....	27
3.6. Teknik Analisis Data	29
3.6.1 Analisis Pengaruh Representasi Soal	29
3.6.2 Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah.....	31
3.6.2.1 Reduksi Data	34
3.6.2.2 Penyajian Data	34
3.6.2.3 Penarikan Kesimpulan	34
3.7 Pemeriksaan Keabsahan Data.....	36
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Pengaruh Bentuk Representasi Soal.....	38
4.1.2 Kemampuan Pemecahan Masalah.....	39
4.2. Pembahasan	45

4.2.1 Hubungan Representasi Soal dengan Kemampuan Memecahkan Masalah.....	45
4.2.2 Kemampuan dan Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Berbagai Bentuk Representasi Soal	47
4.3. Keterbatasan Penelitian	51
BAB 5 PENUTUP	
5.1. Simpulan.....	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57



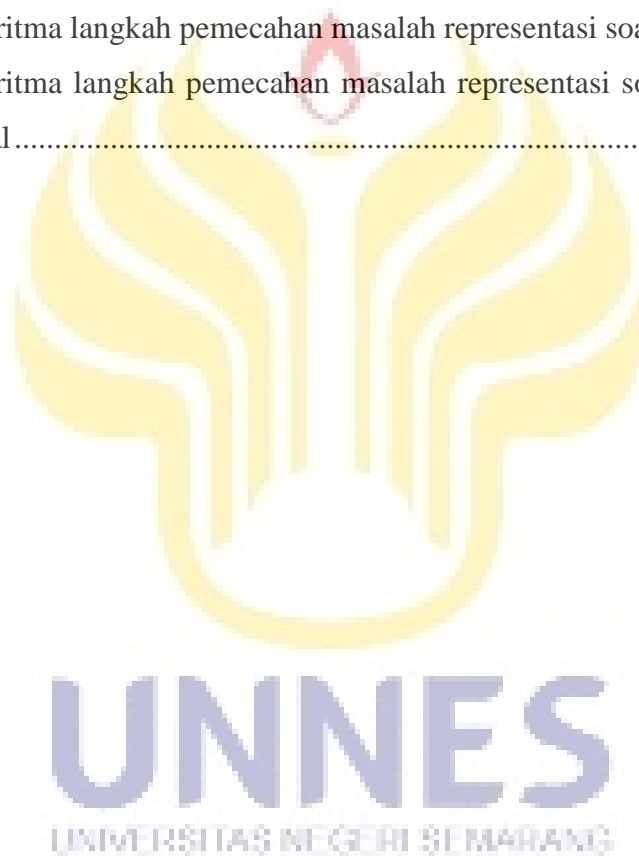
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Indikator kemampuan pemecahan masalah Heller	14
3.1 Ringkasan Analisis Varian	30
3.2 Ringkasan hasil Analisis Varian	31
3.3 Kemampuan pemecahan masalah Heller	32
3.4 Rentang skor kategori kemampuan memecahkan masalah.....	33
3.5 Rentang nilai tingkat kemampuan Fisika	35
4.1 Ringkasan hasil Analisis Varian	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sketsa pergerakan pesawat.....	9
2.2 Diagram vektor gaya dan kinematika pesawat.....	10
4.1 Persentase skor kemampuan pemecahan masalah	40
4.2 Algoritma langkah pemecahan masalah representasi soal grafik.....	42
4.3 Algoritma langkah pemecahan masalah representasi soal tabel	43
4.4 Algoritma langkah pemecahan masalah representasi soal gambar dan verbal.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Validasi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	57
2. Lembar Validasi Pedoman Wawancara	61
3. Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	63
4. Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	64
5. Pedoman Penskoran	70
6. Pedoman Wawancara	82
7. Analisis Soal Uji Coba	84
8. Skor Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	85
9. Daftar Nilai Tes dan Pengelompokkan	86
10. Analisis Varian Satu Jalur	87
11. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah	90
12. Daftar Siswa Wawancara	91
13. Rekapitulasi Wawancara	92
DOKUMEN PENELITIAN	95
SURAT PENETAPAN PEMBIMBING	97
SURAT IJIN PENELITIAN	98
SURAT BUKTI PENELITIAN	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penilaian keberhasilan dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan dari pengukuran kemampuan siswa. Kemampuan siswa dapat diukur dengan menggunakan alat ukur yang sering dikenal dengan nama “tes”. Sebagai alat untuk mengukur kemampuan siswa setelah mengikuti kegiatan pendidikan selama selang waktu tertentu, maka eksistensi tes menjadi sangat penting. Sebuah tes yang baik, dapat mengungkapkan keadaan siswa yang sebenarnya, dan tes yang tidak baik tidak dapat mengungkapkan kemampuan siswa yang sebenarnya. Kemampuan siswa yang dapat diukur dari tes salah satunya ialah kemampuan dalam memecahkan masalah dari setiap soal yang diujikan.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang berkaitan dengan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Heller dkk. (1991) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan salah satu alat utama pembelajaran fisika. Dibutuhkan banyak pengalaman untuk memperoleh kemampuan dalam pemecahan masalah. Suatu pertanyaan dapat dikategorikan sebagai suatu masalah bagi siswa apabila penyelesaian dari pertanyaan tersebut menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan dengan prosedur rutin yang sudah diketahui oleh siswa (Roosilawati, 2013). Karakter

permasalahan diantaranya ditunjukkan oleh format representasi soal yang disajikan (Chi & Glaser, 1985; De Cock, 2012).

Siswa membuat representasi gambar hanya jika dirasa perlu dalam memecahkan masalah. Hasil wawancara dan pengamatan dalam pembelajaran menunjukkan bahwa ada siswa yang tidak membuat representasi gambar jika masalah itu telah dilengkapi gambar atau masalah tersebut dianggap mudah. Siswa cenderung membuat representasi gambar jika masalah tidak dilengkapi gambar. Hal tersebut juga memperkuat bahwa representasi gambar digunakan untuk membantu pemecahan masalah (Sujarwanto, 2014). Penelitian Ibrahim & Rebello (2012) juga menunjukkan bahwa saat masalah disajikan dalam bentuk kalimat saja, siswa kemudian membuat representasi gambar dalam proses pemecahan masalah.

Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki kemampuan spesifik yang lebih menonjol dibanding kemampuan lainnya. Ada peserta didik yang lebih menonjol kemampuan verbalnya dibanding kemampuan spasial dan kuantitatifnya, tetapi ada juga yang sebaliknya. Jika sajian soal hanya ditekankan pada satu representasi saja, maka akan menguntungkan sebagian siswa dan tidak menguntungkan bagi yang lainnya. Misalnya sajian soal hanya dinyatakan dalam representasi verbal, maka peserta didik yang lebih menonjol kemampuan spasialnya sulit memahami masalah yang disajikan.

Hasil observasi yang telah dilakukan peneliti pada siswa kelas X-9 di SMA Negeri 1 Bawang melalui angket menunjukkan bahwa 65% siswa berpersepsi untuk representasi soal dalam bentuk gambar lebih mudah mereka

pahami, 58% siswa menyatakan bahwa representasi soal dalam bentuk grafik sering mengecoh, 60% siswa menyatakan bahwa representasi soal dalam bentuk verbal sulit, dan 63% siswa menyatakan soal dalam bentuk tabel sulit dipahami. Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika pada Berbagai Bentuk Representasi Soal”. Penelitian ini diharapkan dapat mendeskripsikan bagaimana kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika ketika soal permasalahan disajikan dalam berbagai representasi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Apakah bentuk representasi soal mempengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika?
2. Bagaimana cara siswa memecahkan masalah fisika yang terdapat pada representasi soal dalam bentuk verbal?
3. Bagaimana cara siswa memecahkan masalah fisika yang terdapat pada representasi soal dalam bentuk gambar?
4. Bagaimana cara siswa memecahkan masalah fisika yang terdapat pada representasi soal dalam bentuk grafik?
5. Bagaimana cara siswa memecahkan masalah fisika yang terdapat pada representasi soal dalam bentuk tabel?

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya mengulas mengenai berbagai bentuk representasi soal dan pengaruhnya terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika. Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini mengacu pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan langkah-langkah penyelesaian masalah menurut Heller dkk. (1991) yaitu: 1) memfokuskan masalah, (2) mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika, (3) merencanakan solusi, (4) melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan (5) mengevaluasi solusi. Kemudian, masalah fisika yang dimaksud yaitu permasalahan yang disajikan dalam bentuk soal uraian pada materi Rangkaian Listrik Arus Searah, sedangkan representasi soal yang dimaksud disini yaitu soal yang disajikan dalam bentuk verbal, gambar, grafik, dan tabel.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh bentuk representasi soal terhadap kemampuan siswa dalam memecahkannya dan mendeskripsikan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada berbagai bentuk representasi soal.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian lanjut tentang kemampuan pemecahan masalah pada berbagai bentuk representasi soal

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah (1) bagi sekolah, hasil penelitian ini akan menjadi masukan dalam upaya peningkatan mutu pendidikan pada umumnya dan mutu pendidikan fisika bagi peserta didik pada khususnya, (2) bagi guru, sebagai bahan pertimbangan dalam mengajar siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada berbagai bentuk representasi soal, (3) bagi peserta didik, diharapkan menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam fisika, (4) bagi peneliti yakni dapat memperdalam pengalaman penelitian serta memperluas wawasan tentang kemampuan pemecahan masalah siswa dan (5) bagi peneliti lain yaitu memberikan bahan pertimbangan untuk dilakukan pengembangan penelitian tentang analisis kemampuan pemecahan masalah.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini secara garis besar dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian pendahuluan skripsi, bagian isi skripsi dan bagian akhir skripsi. Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, halaman kosong, pernyataan, pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran. Sedangkan pada bagian isi skripsi terdiri dari hal-hal berikut ini.

BAB I PENDAHULUAN. Bab ini berisi tentang: latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI. Bab ini berisi tentang: teori-teori yang mendasari penelitian (kemampuan pemecahan masalah dan representasi soal), tinjauan materi rangkaian listrik arus searah, dan kajian penelitian yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN. Bab ini berisi tentang: desain penelitian, latar penelitian, data dan sumber data penelitian, prosedur penelitian (validasi, tes kemampuan pemecahan masalah, wawancara, dan catatan lapangan), metode penyusunan instrumen penelitian, analisis hasil uji coba instrumen penelitian, teknik analisis data, dan pemeriksaan keabsahan data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN. Bab ini berisi tentang hasil-hasil penelitian dan pembahasannya.

BAB V PENUTUP. Bab ini berisi simpulan dan saran dari penelitian.

Pada bagian akhir skripsi terdapat daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

2.1.1.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi. Menurut Chi dan Glaser (1985), kemampuan pemecahan masalah sebagai aktivitas kognitif kompleks yang di dalamnya termasuk mendapatkan informasi dan mengorganisasikan dalam bentuk struktur pengetahuan. Heller dkk (1991) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah pada hakekatnya kemampuan berpikir (*learning to think*) atau belajar bernalar (*learning to reason*), yaitu berpikir atau bernalar, mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya untuk memecahkan masalah-masalah baru yang belum pernah dijumpai. Menurut Slameto, sebagaimana dikutip oleh Pamungkas & Masduki (2013) pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru.

Siswono (2008b: 35) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses atau upaya individu untuk merespon atau mengatasi halangan atau kendala ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum tampak jelas. Polya (dalam Upu, 2003:31) mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha

mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai.

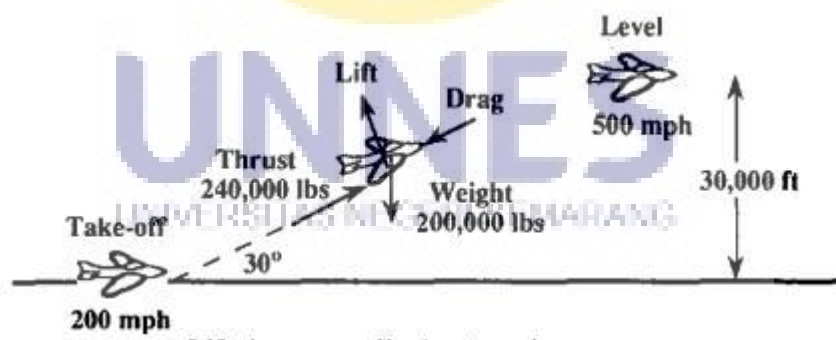
Berdasarkan uraian di atas, peneliti berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah artinya kemampuan menerapkan konsep-konsep pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan baru yang dihadapi.

2.1.1.2 Strategi Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah sangat erat kaitannya dengan konsep fisika. Faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah fisika yaitu struktur pengetahuan yang dimiliki siswa yang memecahkan masalah dan karakter permasalahan (Chi & Glaser, 1985). Perbedaan antara siswa yang memiliki kemampuan rendah (*novice*) dan tinggi (*expert*) dalam pemecahan masalah fisika terletak pada bagaimana siswa mengorganisasi dan menggunakan pengetahuan, serta menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain ketika memecahkan masalah (Chi dkk., 1981; Singh, 2008a; Singh, 2008b; Mason & Singh, 2011; Shih & Singh, 2013). Siswa yang memiliki kemampuan tinggi dalam pemecahan masalah fisika cenderung menggunakan argumen kualitatif berdasarkan konsep fisika yang mendasari masalah (*deep feature*), mengevaluasi solusi, dan cenderung menggunakan alat bantu representasi. Hal sebaliknya, siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam pemecahan masalah fisika cenderung mengenali masalah berdasarkan sajian masalah (*surface feature*), tidak melakukan evaluasi, dan cenderung menggunakan rumus dalam memecahkan masalah (Chi dkk., 1981; Mason & Singh, 2011; Savelsbergh dkk, 2011).

Heller dkk. (1991) mengajukan langkah pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika melalui lima tahap. Pertama, *visualize the problem*. Pada langkah ini, dilakukan visualisasi permasalahan dari kata-kata menjadi representasi visual, membuat daftar variabel yang diketahui dan tidak diketahui, identifikasi konsep dasar. Kedua, *describe the problem in physics description*. Pada langkah ini, representasi visual diubah menjadi deskripsi fisika dengan membuat diagram benda bebas dan memilih sistem koordinat. Ketiga, *plan the solution*, yaitu merencanakan solusi dengan cara mengubah deskripsi fisika menjadi representasi matematis. Keempat, *execute the plan*, melaksanakan rencana dengan melakukan operasi matematis. Kelima, *check and evaluate*, mengevaluasi solusi yang didapatkan dengan mengecek kelengkapan jawaban, tanda, satuan dan nilai. Berikut ilustrasi dari kelima pemecahan masalah menurut Heller dkk.

1) *Visualization:*



Gambar 2.1 Sketsa pergerakan pesawat ketika di landasan, pada saat lepas landas, dan pada ketinggian tertentu (Heller, dkk., 1991)

Identifikasi masalah :

Gaya angkat tegak lurus terhadap sayap.

Gaya gesek pesawat berlawanan terhadap udara.

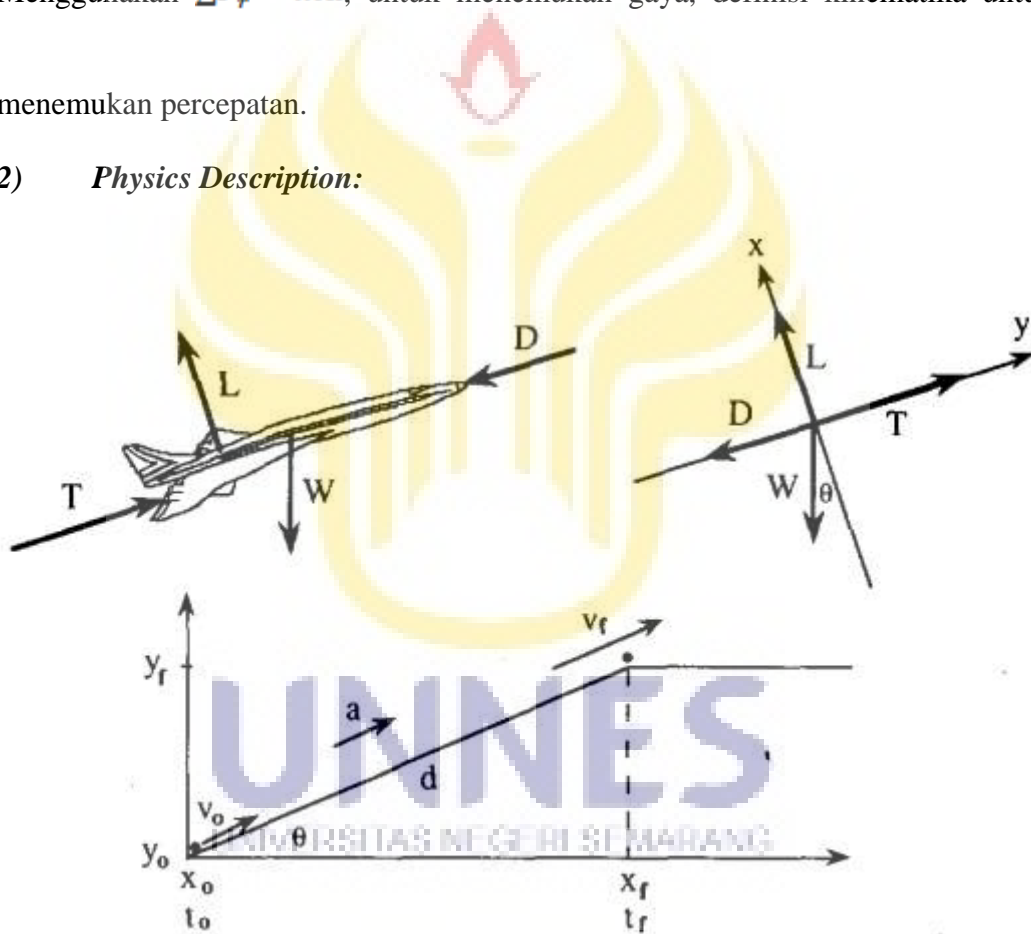
Percepatannya konstan.

Menentukan gaya angkat dan gaya geseknya.

Menggunakan $\sum F_r = ma$, untuk menemukan gaya, definisi kinematika untuk

menemukan percepatan.

2) *Physics Description:*



Gambar 2.2 Diagram vektor gaya dan kinematika pesawat (Heller dkk., 1991)

Keterangan :

D = gaya gesek (konstan)

L = gaya angkat (konstan)

T = gaya dorong (240,000 lbs)

W = berat pesawat (200,000 lbs)

θ = sudut (30°)

v_o = 200 mph

v_f = 500 mph

a = konstan

x_o = posisi awal (0)

x_f = posisi ketika pesawat pada ketinggian maksimum

y_o = posisi awal ketika pesawat akan berangkat

y_f = posisi akhir ketika pesawat pada ketinggian maksimum

t_o = waktu ketika pesawat akan berangkat (0)

t_f = waktu ketika pesawat berada pada ketinggian maksimum

d = jarak pesawat yang dibutuhkan sebelum mencapai pada ketinggian maksimum

3) *Plan:*

Berdasarkan pada hukum II Newton $\Sigma F_x = ma$, dapat dituliskan gaya angkat

pesawat (L) yang sejajar sumbu x , dan karena $a = 0$, maka diperoleh persamaan

$$L - W \cos \theta = 0 \quad (2.1)$$

Untuk gaya gesek (D) terhadap sumbu y , diperoleh persamaan

$$T - D - W \sin \theta = ma, \quad (2.2)$$

dengan gaya gesek pesawat berlawanan terhadap udara.

Untuk menentukan percepatan pesawat, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$a_y = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0}, \quad (2.3)$$

Besaran t_f belum diketahui, untuk mencarinya digunakan persamaan:

$$\bar{v} = \frac{d}{t_f - t_0} \quad (2.4)$$

Karena dalam menentukan nilai t_f harus ditemukan besaran \bar{v} , maka digunakan

persamaan

$$\bar{v} = \frac{v_f + v_0}{2}, \quad (2.5)$$

$$\sin \theta = \frac{y_f - y_0}{d} \quad (2.6)$$

Terdapat 6 persamaan dan 6 besaran yang belum diketahui

(L, D, a_y, t_f, \bar{v} dan d)!

Setelah persamaan (2.3) sampai (2.6) telah diketahui, maka persamaan tersebut disubstitusikan kedalam persamaan (2.1) yang digunakan untuk

memperolehi besaran L , dan disubstitusikan kepersamaan (2.2) untuk memperoleh besaran D .

4) **Execute:**

Jika gaya angkat diperoleh:

$$L = W \cos \theta = 200,000 \text{ lbs} \cdot 0.866 = 173,205, \text{ maka persamaan yang}$$

digunakan untuk menentukan gaya gesek pesawat adalah:

$$D = T + W \sin \theta + \frac{W(v_f - v_o)(v_f + v_o) \sin \theta}{2(y_f - y_o)g}$$

5) **Check:**

Mengecek kelengkapan tanda dan satuan untuk menentukan besar gaya gesek pesawat (D)

$$D = \text{lbs} + \text{lbs} + \text{lbs} \frac{\left(\frac{\text{ft}}{\text{s}}\right) \left(\frac{\text{ft}}{\text{s}}\right)}{\left(\text{ft}\right) \left(\frac{\text{ft}}{\text{s}^2}\right)} = \text{lbs} \quad \text{OK}$$

$$D = 240,000 \text{ lbs} + 100,000 \text{ lbs} \cdot 23,635 \text{ lbs} = 316,365 \text{ lbs}$$

2.1.1.3 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah diartikan sebagai salah satu aspek berpikir tingkat tinggi yang artinya diperlukan pemahaman yang mendalam untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Diperlukan adanya indikator untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah.

Menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 (Depdiknas, 2004) indikator kemampuan pemecahan masalah sebagai berikut: (1) Kemampuan

menunjukkan pemahaman masalah. (2) Kemampuan mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah. (3) Kemampuan menyajikan masalah secara matematis dalam berbagai bentuk. (4) Kemampuan memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat. (5) Kemampuan mengembangkan strategi pemecahan masalah. (6) Kemampuan membuat dan menafsirkan model matematis dalam suatu masalah. (7) Kemampuan menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

Indikator kemampuan pemecahan masalah yang diungkapkan oleh Heller dkk (1991) dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Menurut Heller dkk.

Tahap	Indikator
Memfokuskan permasalahan (<i>visualize the problem</i>)	Memvisualisasikan masalah kedalam representasi visual Mengidentifikasi masalah berdasarkan konsep dasar Membuat daftar besaran yang diketahui Menentukan besaran yang ditanyakan
Mendeskripsikan masalah dalam konsep fisika (<i>describe the problem in physics description</i>)	Mengubah representasi visual kedalam deskripsi fisika Membuat diagram benda bebas/sketsa yang menggambarkan permasalahan
Merencanakan solusi (<i>plan the solution</i>)	Mengubah deskripsi fisika menjadi representasi matematis Menentukan persamaan yang tepat untuk pemecahan masalah
Melaksanakan rencana pemecahan masalah (<i>execute the plan</i>)	Mensubstitusi nilai besaran yang diketahui ke persamaan Melakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan yang dipilih

Tahap	Indikator
Mengevaluasi solusi (<i>check and evaluate</i>)	Mengevaluasi kesesuaian dengan konsep Mengevaluasi satuan

2.1.2 Representasi Soal

Multirepresentasi melibatkan penerjemahan secara berurutan dari masalah fisika yang diberikan dari satu simbol bahasa ke lainnya, dimulai dengan menulis deskripsi masalah secara verbal, kemudian dipindahkan ke bentuk gambar yang disesuaikan dan representasi diagram, dan diakhiri (biasanya) dengan rumus matematis yang dapat digunakan untuk menentukan jawaban menggunakan angka (Leigh, 2004). Representasi verbal mewakili suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk kata-kata atau susunan kalimat. Representasi verbal dapat memberikan pengertian ataupun definisi pada suatu konsep fisika. Representasi gambar adalah representasi yang menyajikan suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk gambar sesungguhnya yang mirip dengan aslinya. Gambar dapat memvisualisasikan konsep yang masih abstrak, sehingga dapat dengan mudah dipahami untuk menuju proses selanjutnya. Representasi fisis adalah penyajian suatu konsep atau proses fisika melalui bentuk fisis seperti diagram benda dan diagram gerak benda (secara kinematis).

2.2 Tinjauan Materi Rangkaian Listrik Arus Searah

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi eksperimen, salah satunya yaitu materi Rangkaian Listrik Arus Searah. Rangkaian Listrik Arus Searah dalam pembelajaran di sekolah menengah atas diajarkan di kelas X

semester 1 pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Standar kompetensi untuk materi gerak adalah memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop), dengan indikator sebagai berikut:

1. Memformulasikan besaran hambatan dan kuat arus listrik pada rangkaian tertutup sederhana.
2. Memformulasikan besaran-besaran yang mempengaruhi hambatan suatu penghantar.
3. Memformulasikan besaran hambatan yang terukur pada rangkaian tertutup dengan prinsip Jembatan Wheatstone.
4. Mengukur besaran hambatan dalam pada rangkaian tertutup sederhana.

Mengacu pada indikator tersebut, berikut merupakan pokok materi eksperimen yang digunakan dalam penelitian.

1. Percobaan hubungan kuat arus listrik (I), tegangan listrik (V), dan hambatan listrik (R).
2. Percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan suatu kawat penghantar.
3. Percobaan jembatan wheatstone.
4. Percobaan pengukuran hambatan listrik

2.3 Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan hasil penelitian peneliti lain yang relevan dan dijadikan titik tolak penelitian dalam melakukan pengulangan, revisi, modifikasi, dan sebagainya. Rizky, dkk. (2014) dalam penelitiannya menunjukkan

bahwa representasi yang disajikan siswa yaitu representasi verbal dengan rata-rata persentase jumlah siswa 73,70%, representasi gambar dengan rata-rata persentase 64,43% siswa, representasi fisis dengan rata-rata persentase 15,18% siswa dan representasi matematis dengan rata-rata persentase 57,40% siswa. Tingkat kemampuan multirepresentasi siswa tergolong rendah hanya mencapai persentase rata-rata skor sebesar 33% dari jumlah skor maksimal.

Temuan Efendi dan Dwikoranto (2012), menunjukkan bahwa hasil belajarsiswa pada kelas eksperimen yangditerapkan latihan soal bergambar lebihbaik daripada hasil belajar siswa padakelas kontrol yang tidak diterapkanlatihan soal bergambar ataumenggunakan latihan soal berupa katakata. Dengan demikian latihan soal bergambar berpengaruhpositif terhadap hasil belajar siswa. Kemudian penelitian selanjutnya yang terkait yaitu penelitian yang dilakukan oleh Sujarwanto, dkk. (2014).

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan *modeling instruction* memiliki kemampuan pemecahan masalah fisika yang lebih tinggi dari pada kelas konvensional. Hal ini karena modeling instruction menekankan pada pembangunan pemahaman konsep melalui pemodelan. Pemodelan ditunjukkan dengan diagram, grafik, dan gambar sebelum siswa menyajikan dalam representasi matematis. Siswa diminta untuk memahami secara kualitatif sebelum siswa bekerja dengan rumus-rumus dan perhitungan.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti merupakan modifikasi berdasarkan hal-hal yang ada pada penelitian tersebut untuk mengetahui gambaran

kemampuan pemecahan masalah fisika pada berbagai representasi soal kelas X-1 di SMA Negeri 1 Bawang.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Hasil analisis data dan pembahasan menyimpulkan bahwa berbagai bentuk representasi soal memengaruhi siswa dalam memecahkan masalah. Pengaruh bentuk representasi soal juga dapat terlihat pada persentase skor dari masing-masing representasi soal. Persentase kemampuan siswa dalam memecahkan soal dalam bentuk gambar sebesar 67%, soal dalam bentuk verbal sebesar 63%, dan soal dalam bentuk grafik sebesar 51%, dan soal dalam bentuk tabel sebesar 41%. Persentase tersebut menempatkan soal dalam bentuk gambar, verbal, dan grafik berkategori sedang, sedangkan soal dalam bentuk tabel berkategori rendah. Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan hasil wawancara, berkategori cukup baik sesuai dengan langkah pemecahan masalah menurut Heller (1991). Setiap bentuk representasi soal, tahapan-tahapan pemecahan masalahnya berbeda-beda. Perbedaan ini terletak pada tahapan pemecahan masalah Heller (1991) yang memfokuskan permasalahan (visualisasi permasalahan), dan untuk tahapan-tahapan selanjutnya seperti tahapan deskripsi fisika, menentukan, melaksanakan, dan mengevaluasi solusi tidak terdapat perbedaan yang mencolok.

5.2 Saran

Permasalahan yang disajikan dalam berbagai bentuk representasi soal (verbal, grafik, tabel, dan gambar) sebaiknya memperhatikan bentuk materi. Materi eksperimen merupakan kriteria yang tepat ketika permasalahan disajikan

dalam berbagai bentuk representasi soal. Penelitian ini juga dapat diterapkan pada materi lain, misalnya materi kinematika.

Pengumpulan data melalui wawancara sebaiknya menggunakan teknis yang tepat dan cermat. Perhatian terhadap pemilihan waktu wawancara perlu diperbaiki agar pada saat wawancara teknis yang telah dirancang berjalan sesuai rencana.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S.. 2012. *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Chi, M. T. H., & Glaser, R. Problem-solving ability. Dalam R. J. Sternberg (Ed.). 1985. *Human abilities: An information-processing approach*. New York: Freeman.227–250.
- Chi, M.T.H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. 1981. Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, (Online), 5:121-152, diakses 19 Februari 2016.
- Efendi, A. & Dwikoranto. 2012. Pengaruh Penerapan Latihan Soal Bergambar Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA pada Materi Kesetimbangan Benda Tegar di SMAN 2 Mojokerto. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, (Online), 1(1): 263, diakses 5 Januari 2016.
- G., Rizky, Tomo D., & Haratua T.M.S. 2014. Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-soal Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, (Online), 3(8): 5-7, diakses 11 Februari 2016.
- Heller, P., Keith R., & Anderson, S. 1991. Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving. *American Journal of Physics*, (Online), 60(7):627-636, diakses 19 Februari 2016.
- Ibrahim, B. & Rebello, N.S. 2012. Representational Task Formats and Problem Solving Strategies in Kinematics and Work. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 8, 010126, diakses 19 Februari 2016.
- Koyan, I W. 2012. *Statistik Dua (Analisis Varians, Kovarians, dan Jalur)*. Bali: Universitas Pendidikan Ganesha Press.
- Leigh, Gregor. 2004. Developing Multi-representational Problem Solving Skills in Large, Mixed-ability Physics Classes. (University of Cape Town Department of Physics: Thesis). (Online), diakses 19 Februari 2016.
- Mason, A. & Singh, C. 2011. Assessing Expertise in Introductory Physics Using Categorization Task. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 7, 020110, diakses 19 Februari 2016.

- Moleong, L. J.. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution, S.B. 2000. Kemampuan Siswa dalam Memahami Grafik tentang Konsep Kinematika Gerak Lurus. Tesis tidak diterbitkan. Bandung: SPs UPI.
- Pamungkas, M. D. & Masduki. 2015. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kreativitas Belajar Matematika Dengan Pemanfaatan Software Core Math Tools (CMT). Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Surakarta.
- Polya, G. 1973. *How To Solve It*. Princeton: Princeton University Press.
- Roosilawati, E. 2013. *Karakteristik Kemampuan Bernalar dan Memecahkan Masalah Peserta Diklat Peningkatan Kompetensi Guru Kelas Sekolah Dasar*. Semarang: LPMP Jawa Tengah.
- Rudyatmi, E. & A. Rusilowati. 2013. *Bahan Ajar Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: FMIPA Unnes.
- Savelsbergh, E. R., de Jong, T., & Ferguson-Hessler, M.G.M. 2011. Choosing The Right Solution Approach: The Crucial Role Of Situational Knowledge in Electricity and Magnetism. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 7, 010103, diakses 19 Februari 2016.
- Shih, Y.L. & Singh, C. 2013. Using an isomorphic problem pair to learn introductory physics: Transferring from a two-step problem to a three-step problem. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, (Online), 9, 020114, diakses 19 November 2016.
- Singh, C. 2008a. Assessing Student Expertise in Introductory Physics with Isomorphic Problems. I. Performance on Nonintuitive Problem Pair From Introductory. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 4, 010104, diakses 19 Februari 2016.
- Singh, C. 2008b. Assessing Student Expertise in Introductory Physics with Isomorphic Problems. II. Effect of Some Potential Factors on Problem Solving and Transfer. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 4, 010105, diakses 19 Februari 2016.
- Siswono, T . E. Y. 2009. Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pengajuan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sujarwanto, E., Hidayat A., & Wartono. 2014. Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada *Modeling Instruction* pada Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, (Online), 3 (1): 65-78, diakses 19 Februari 2016.
- Sujiono, Yuliani Nurani. 2009. *Konsep Dasar Pendidikan Anak Usia Dini*. Jakarta: PT. Indeks.
- Sukmadinata, N. S. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Young, H.D. & Freedman, R.A. 2012. *Sear's and Zemansky University Physics: with Modern Physics*. San Francisco: Pearson Education.

