



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA  
DENGAN PENDEKATAN ILMIAH PADA  
PEMBELAJARAN BERBASIS KEGIATAN  
EKSPERIMEN KALORIMETER**

skripsi

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

oleh

Lusi Santi Mulyani

4201412103



**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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 peraturan perundang-undangan.



Semarang, 1 September 2016



Lusi Santi Mulyani

4201412103

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja dengan Pendekatan Ilmiah  
pada Pembelajaran Berbasis Kegiatan Eksperimen Kalorimeter

disusun oleh

Lusi Santi Mulyani

4201412103

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal 1 September 2016.



Prof. Dr. Zaenuri S.E, M.Si, Akt

NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.

NIP. 196807141996031005

Ketua Penguji

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd.

NIP. 196012191985032002

Anggota Penguji/

Pembimbing I

Dr. Achmad Sopyan, M.Pd.

NIP. 196006111984031001

Anggota Penguji/

Pembimbing II

Drs. Ngurah Made D.P., M.Si, Ph.D.

NIP. 19670217199203002

## MOTTO

- ❖ La Haula Wala Quwwata Illa Billah (tidak ada daya dan upaya kecuali dengan pertolongan Allah).
- ❖ Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkannya mendapat jalan ke surga (H.R Muslim).



### PERSEMBAHAN

1. Untuk Ayah, Ibu, Kakak dan Keponakan-keponakanku tercinta.
2. Sahabat-sahabatku Rombel 1 PGMIPABI Pendidikan Fisika 2012.
3. Teman-teman Pendidikan Fisika 2012

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
Pendidikan Fisika 2012.

## PRAKATA

Puji syukur atas karunia yang telah diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja dengan Pendekatan Ilmiah pada Pembelajaran Berbasis Eksperimen Kalorimeter”. Penulis menyampaikan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan menyelesaikan studi strata 1 Jurusan Fisika FMIPA UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi ijin penelitian.
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., selaku ketua jurusan Fisika dan Dosen Pembimbing yang telah membantu dalam hal administrasi, membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Achmad Sopyan, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
5. Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd., selaku Dosen Wali yang telah membimbing selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama kuliah.

7. Yuniasih, M.Pd., kepala SMA Negeri 2 Kendal yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Drs. Kadimun dan Drs. Agus Dwi Basuki, guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 2 Kendal yang membimbing peneliti selama melaksanakan penelitian di SMA Negeri 2 Kendal.
9. Siswa-siswi Kelas XI-IPA 2 dan X-1 SMA Negeri 2 Kendal yang telah berpartisipasi selama penelitian.
10. Sahabat dan adik kos Viola terimakasih atas segala bantuan dan dukungannya.
11. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini dan studi penulis.

Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan pendidikan di Indonesia.

The logo of Universitas Negeri Semarang (UNNES) is centered on the page. It features a stylized yellow and red emblem above the text 'UNNES' in large blue letters, with 'UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG' in smaller blue letters below it. The word 'Penulis' is written in a smaller font below the main text.

Semarang, September 2016  
Penulis

## ABSTRAK

Mulyani, Lusi Santi. 2016. *Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja dengan Pendekatan Ilmiah pada Pembelajaran Berbasis Kegiatan Eksperimen Kalorimeter*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Achmad Sopyan, M.Pd. dan Pembimbing Pendamping Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D.

Kata Kunci: Penilaian Kinerja, Pendekatan Ilmiah, Pembelajaran, Kegiatan Eksperimen.

Salah satu prinsip utama penerapan pendekatan ilmiah adalah adanya penilaian. Permasalahan yang muncul pada penelitian ini adalah kecenderungan guru untuk menilai hasil belajar melalui laporan yang dituliskan oleh siswa tanpa mengetahui kemampuan kinerja siswa saat melakukan kegiatan praktikum. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah instrumen yang dapat menilai kinerja siswa, yaitu instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sebuah instrumen penilaian kinerja yang valid, reliabel, efektif dan layak. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Prosedur penelitian ini meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain produk, revisi desain produk, uji coba produk skala terbatas, revisi I produk, uji coba pemakaian skala luas, revisi II produk dan produk akhir. Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Instrumen dinyatakan valid jika mencapai persentase 61%. Instrumen dinyatakan reliabel jika memiliki koefisien reliabilitas  $\geq 0.6$ . Instrumen dinyatakan efektif jika persentase selisih penilaian  $< 10\%$ . Instrumen dinyatakan layak jika persentase skor tanggapan pengguna mencapai persentase 60%-80%.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah memperoleh rata-rata skor validasi untuk desain instrumen sebesar 97.92% dan untuk evaluasi instrumen sebesar 100% sehingga kedua aspek validitas tersebut dinyatakan valid secara teori. Instrumen dinyatakan reliabel, dengan reliabilitas rata-rata rating tiga orang rater sebesar 0.9378 dan koefisien reliabilitas rata-rata rating bagi setiap rater sebesar 0.8341. Instrumen dinyatakan efektif dengan persentase selisih penilaian sebesar 1.66%. Instrumen dinyatakan sangat layak dengan persentase tanggapan pengguna sebesar 94.53%. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian kinerja dinyatakan valid, reliabel, efektif, dan sangat layak sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kinerja siswa dalam pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Penegasan Istilah .....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika .....	10
2.2 Pendekatan Ilmiah .....	12
2.3 Instrumen Penilaian Kinerja dengan Pendekatan Ilmiah .....	14
2.4 Pembelajaran Berbasis Kegiatan Eksperimen .....	20
2.5 Tinjauan Materi .....	21
2.6 Kerangka Berpikir .....	24



3. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian .....	28
3.2 Subjek Penelitian .....	28
3.3 Prosedur Penelitian .....	29
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	36
3.5 Instrumen Penelitian .....	37
3.6 Analisis Data .....	40
4. PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian .....	48
4.2 Pembahasan .....	69
4.3 Hambatan Penelitian .....	82
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan .....	83
5.2 Saran .....	84
DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN .....	90

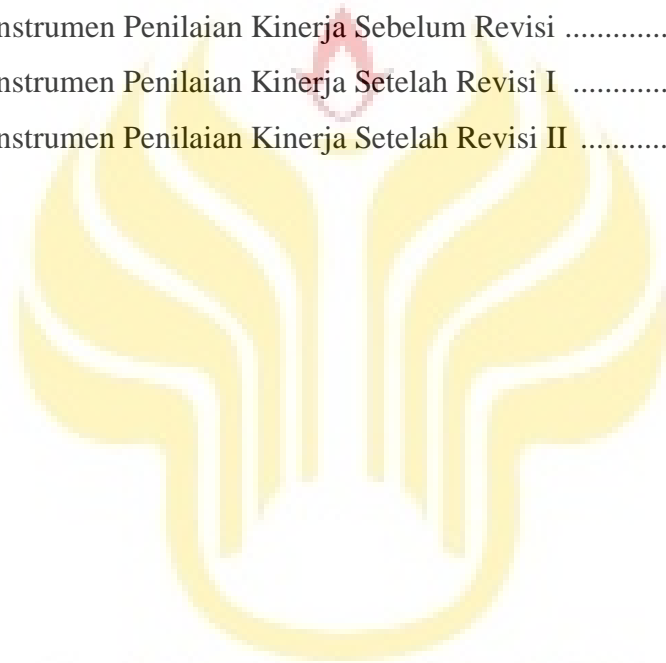


## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.4 Prototype I Instrumen Penilaian Kinerja .....	21
Tabel 3.3 Rancangan Desain Produk .....	34
Tabel 3.6 Kriteria Kemampuan Kinerja Siswa .....	41
Tabel 3.7 Kategorisasi Respon Pengguna terhadap Kelayakan Instrumen.....	42
Tabel 3.8 Interpretasi Skor Validasi.....	43
Tabel 4.1 Hasil Analisis Uji Validitas Ahli Skala Terbatas.....	49
Tabel 4.2 Hasil Analisis Persentase Kelayakan Instrumen Penilaian Kinerja .....	51
Tabel 4.3 Hasil Analisis Persentase Kelayakan Tiap Aspek Instrumen Penilaian Kinerja pada Angket Tanggapan Pengguna .....	51
Tabel 4.4 Saran Observer Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	52
Tabel 4.5 Hasil Perbaikan Aspek dan Indikator Instrumen Penilaian Kinerja .....	53
Tabel 4.6 Hasil Perbaikan Deskriptor Instrumen Penilaian Kinerja .....	55
Tabel 4.7 Hasil Analisis Validitas oleh Ahli pada Uji Coba Pemakaian Skala Luas .....	62
Tabel 4.8 Hasil Analisis Persentase Kinerja Setiap Siswa .....	63
Tabel 4.9 Hasil Analisis Persentase Kinerja Siswa Tiap Aspek .....	64
Tabel 4.10 Hasil Reliabilitas Instrumen Penilaian Kinerja .....	65
Tabel 4.11 Hasil Analisis Validitas Angket oleh Ahli .....	65
Tabel 4.12 Hasil Reliabilitas Angket .....	66
Tabel 4.13 Hasil Persentase Angket Tanggapan Pengguna .....	66
Tabel 4.14 Hasil Persentase Kelayakan Setiap Aspek Instrumen Penilaian Kinerja pada Angket Tanggapan Responden .....	67
Tabel 4.15 Persentase Nilai Kinerja Siswa oleh Observer .....	67
Tabel 4.16 Selisih Persentase oleh Observer .....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.5 Kalorimeter .....	24
Gambar 2.6 Kerangka Berpikir .....	27
Gambar 3.3 Prosedur Penelitian .....	30
Gambar 4.1 Instrumen Penilaian Kinerja Sebelum Revisi .....	57
Gambar 4.2 Instrumen Penilaian Kinerja Setelah Revisi I .....	58
Gambar 4.3 Instrumen Penilaian Kinerja Setelah Revisi II .....	61



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Penilaian Kinerja .....	90
2. Angket Kelayakan Intrumen .....	106
3. Lembar Validasi Konstruk Instrumen Penilaian Kinerja .....	112
4. Lembar Validasi Konstruk Angket Kelayakan Instrumen .....	117
5. Contoh Lembar Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kinerja Uji Coba .....	120
6. Contoh Lembar Hasil Validasi Angket Kelayakan Instrumen Uji Coba Produk Skala Terbatas oleh Ahli .....	128
7. Daftar Hadir Responden Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	132
8. Daftar Hadir <i>Observer</i> Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	133
9. Contoh Lembar Hasil Penilaian Kinerja oleh <i>Observer</i> .....	134
10. Contoh Lembar Kerja Siswa Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	138
11. Contoh Lembar Pengisian Angket Kelayakan Instrumen Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	142
12. Hasil Analisis Validitas Konstruk Instrumen Penilaian Kinerja oleh Ahli .....	145
13. Hasil Analisis Validitas Konstruk Angket oleh Ahli .....	148
14. Reliabilitas Instrumen Penilaian Kinerja Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	149
15. Hasil Analisis Persentase Angket Kelayakan Instrumen Uji Coba Produk Skala Terbatas .....	150
16. Daftar Hadir Siswa Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	151
17. Daftar Hadir <i>Observer</i> Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	154
18. Contoh Lembar Hasil Penilaian Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas oleh <i>Observer</i> .....	157
19. Contoh Hasil Lembar Kerja Siswa Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	160

20. Contoh Angket Hasil Tanggapan Pengguna terhadap Kelayakan	
Instrumen Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	164
21. Hasil Pengisian Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kinerja Uji	
Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	167
22. Hasil Analisis Validitas Konstruksi Instrumen Penilaian Kinerja pada	
Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	175
23. Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Penilaian Kinerja Siswa pada	
Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	177
24. Hasil Analisis Reliabilitas Angket .....	179
25. Hasil Analisis Persentase Penilaian Kinerja Siswa pada Uji Coba	
Pemakaian Produk Skala Luas .....	180
26. Hasil Analisis Persentase Angket Kelayakan Instrumen Kinerja pada	
Uji Coba Pemakaian Produk Skala Luas .....	186
27. Kesepahaman <i>Rater</i> sebelum melakukan Penilaian Kinerja .....	187
28. Hasil Kesepahaman <i>Rater</i> sebelum Penilaian Kinerja .....	188
29. Revisi Rubrik Instrumen Penilaian Kinerja .....	193
30. Revisi I Produk Instrumen Penilaian Kinerja .....	198
31. Revisi II Produk Instrumen Penilaian Kinerja .....	199
32. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	200
33. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing .....	204
34. Surat Ijin Penelitian .....	205
35. Surat Keterangan Penelitian Sekolah .....	206

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013, pembelajaran adalah proses interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran adalah melalui pendekatan ilmiah. Marjan (2014) mengemukakan bahwa: “dalam pendekatan saintifik siswa menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari.”

Lingkup penilaian hasil belajar oleh pendidik menurut Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah mencakup kompetensi sikap spiritual, kompetensi sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan. Salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat menilai keterampilan siswa adalah melalui kegiatan praktikum.

Menurut Majid & Rochman (2014: 71) menjelaskan bahwa: “prinsip penerapan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran yaitu belajar siswa aktif, *assessment*, dan keberagaman. Pembelajaran dengan kegiatan praktikum menuntut siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Wartini (2014) mengemukakan bahwa: “pendekatan saintifik

memberikan kesempatan serta peluang kepada siswa untuk lebih berfikir dan bernalar tentang apa yang sedang siswa pelajari.” Hal inilah yang menjadi alasan bagi peneliti untuk menggunakan kegiatan praktikum sebagai pembelajaran dengan pendekatan ilmiah untuk melibatkan siswa agar lebih aktif dalam pembelajaran.

*Assessment* merupakan salah satu prinsip utama pada penerapan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran. Hasil wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 2 Kendal, pembuatan laporan menjadi acuan penilaian dalam kegiatan pembelajaran praktikum. Menurut Airasian sebagaimana dikutip oleh Palm (2008) menjelaskan bahwa: “*most paper and pencil test items, where the teacher observes the result of the pupils’ intellectual process but not thinking that produced the result*” yang berarti “kecenderungan terhadap penggunaan laporan dan tes item yaitu guru mengamati hasil proses intelektual tetapi tidak berpikir hasil tersebut didapatkan.” Sebagaimana Astuti (2012) mengemukakan bahwa: “tes tertulis hanya mampu mengukur aspek kognitif siswa.” Fakta tersebut tidak sesuai dengan pendapat Mueller (2005) yang menjelaskan bahwa: “suatu asesmen harus mampu mengukur semua aspek yang siswa ketahui dan siswa lakukan.”

Hasil wawancara terhadap salah satu guru Fisika di SMA Negeri 2 Kendal menunjukkan bahwa kecenderungan guru menilai hasil belajar siswa melalui tes dianggap mudah dibandingkan dengan instrumen penilaian yang lain. Instrumen penilaian lain yang dimaksud adalah instrumen penilaian keterampilan siswa karena harus membuat rubrik penilaian. Akan tetapi, penilaian melalui laporan praktikum yang biasa dilakukan oleh guru tidak bisa menunjukkan kemampuan yang dimiliki oleh

siswa namun hanya bisa dijadikan sebagai alat ukur pada kompetensi pengetahuan saja, tetapi tidak bisa untuk mengukur kompetensi keterampilan. Kegiatan praktikum menjadi sarana bagi guru untuk menilai kemampuan kompetensi keterampilan. Oleh karena itu, diperlukan penilaian lain untuk mengetahui kemampuan siswa pada kegiatan praktikum.

Stiggins sebagaimana dikutip oleh Mahmudah (2012) menjelaskan bahwa: “penilaian kinerja merupakan suatu bentuk penilaian yang melibatkan siswa dalam suatu kegiatan yang menuntut unjuk kemampuan, baik dalam keterampilan maupun dalam berkreasi sebagai perwujudan penguasaan pengetahuan.” Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sujarwanto (2015) mengemukakan bahwa: “penggunaan *performance assessment* untuk menilai kemampuan siswa memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam pembelajaran, sehingga menjadikan siswa lebih aktif.”

Hasil wawancara yang dilakukan pada salah satu guru di SMA Negeri 2 Kendal menunjukkan bahwa penggunaan penilaian kinerja dianggap kurang efisien karena membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pelaksanaannya dan jarang menggunakan rubrik saat melakukan penilaian. Sebagaimana hasil penelitian Kutlu (2014) mengungkapkan bahwa: “*there are still some teachers who stated that they do not use rubrics while evaluating student’s work*” yang berarti bahwa “masih ada beberapa guru yang mengatakan bahwa mereka tidak menggunakan rubrik dalam melakukan evaluasi penilaian kinerja.”

Hasil penelitian Astuti (2012) mengungkapkan bahwa: “pengembangan instrumen bermanfaat untuk mengetahui proses dan hasil belajar siswa.” Hal inilah



yang menjadi alasan bagi peneliti untuk mengembangkan suatu instrumen yang dapat mengukur kemampuan kinerja siswa dalam praktikum dan dilengkapi dengan rubrik penilaian agar dapat mengurangi subjektivitas penilai serta dapat mengetahui proses dan hasil belajar siswa. Alasan lain juga dikemukakan oleh hasil penelitian Izza (2014) yang mengungkapkan bahwa: “*performance assessment* dapat memunculkan kreatifitas pendidik dalam mengembangkan proses penilaian dalam pembelajaran.” Peneliti mengembangkan instrumen penilaian kinerja Penilaian kinerja akan dikembangkan peneliti memiliki kriteria yang diajukan yaitu instrumen valid, reliabel, efektif dan layak. Kegiatan praktikum terdiri atas 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Pada penelitian ini, peneliti melakukan penilaian kemampuan kinerja siswa pada tahap pelaksanaan. Aspek yang dinilai antara lain (1) menggunakan alat dan bahan, (2) mengamati, (3) menuliskan data pengamatan, dan (4) menganalisis data pengamatan.

Praktikum yang dapat dilakukan oleh siswa SMA salah satunya terdapat pada materi kalor sub pokok bahasan Asas Black. Praktikum yang dapat dilakukan adalah praktikum kalorimeter. Dalam praktikum kalorimeter akan digunakan instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan sesuai dan dapat digunakan sebagai suatu instrumen yang valid, reliabel, efektif dan layak digunakan sebagai suatu instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan kinerja praktikum siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti mengambil judul **“Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja dengan Pendekatan Ilmiah pada Pembelajaran Berbasis Kegiatan Eksperimen Kalorimeter.”**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu:

- (1) Apakah instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah yang dikembangkan valid untuk mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter?
- (2) Apakah instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah yang dikembangkan reliabel untuk mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter?
- (3) Apakah instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah yang dikembangkan efektif digunakan untuk mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter?
- (4) Apakah instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengembangkan instrumen penilaian kinerja yang valid dalam mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter.
2. Untuk mengembangkan instrumen penilaian kinerja yang reliabel dalam mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter.
3. Untuk mengetahui keefektifan instrumen penilaian kinerja yang digunakan dalam mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter.
4. Untuk mengetahui kelayakan instrumen penilaian kinerja yang digunakan dalam mengukur kemampuan kinerja siswa pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah bagi:

- (1) Siswa  
Siswa dapat mengetahui kemampuan kinerja ilmiah yang dimiliki dalam pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter.
- (2) Guru
  1. Guru dapat mengetahui kemampuan kinerja ilmiah siswa dalam pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen.

2. Sebagai salah satu instrumen evaluasi yang dapat digunakan untuk menilai hasil belajar siswa selain tes.

(3) **Peneliti**

Memperkaya pengetahuan penulis tentang bagaimana cara mengembangkan sebuah instrumen penilaian dan menerapkan instrumen penilaian pada kegiatan pembelajaran.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- (1) Kemampuan kinerja yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (1) menggunakan alat dan bahan, (2) mengamati, (3) menuliskan data pengamatan, dan (4) menganalisis data pengamatan. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah.
- (2) Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan ilmiah.
- (3) Eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kalorimeter.
- (4) Pokok bahasan dalam penelitian ini adalah kalor.

### **1.6 Penegasan Istilah**

Penegasan istilah diperlukan untuk menghindari terjadinya salah penafsiran dalam penelitian ini. Adapun istilah yang dijelaskan sebagai berikut:

### **1.6.1 Penilaian Kinerja**

Penilaian kinerja atau penilaian unjuk kerja menurut Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Pada penelitian ini, penilaian dilakukan melalui pengamatan selama siswa melakukan kegiatan praktikum.

Kinerja praktikum yang akan diamati dan dinilai pada penelitian meliputi (1) menggunakan alat dan bahan, (2) mengamati, (3) menuliskan data pengamatan, dan (4) menganalisis data pengamatan. Penilaian kinerja yang dilakukan pada penelitian ini adalah sesuai dengan prosedur pada petunjuk praktikum siswa.

### **1.6.2 Pendekatan Ilmiah**

Majid & Rochman (2014: 71) mengemukakan bahwa: “pendekatan pembelajaran ilmiah menekankan pada pentingnya kolaborasi dan kerjasama di antara peserta didik dalam menyelesaikan setiap permasalahan dalam pembelajaran.” Kegiatan pembelajaran dapat dipadankan dengan suatu proses ilmiah. Proses ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah melalui kegiatan ilmiah yaitu kegiatan eksperimen.

### **1.6.3 Pembelajaran Berbasis Kegiatan Eksperimen**

Hamalik (2013: 57) menjelaskan bahwa: “pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.” Pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembelajaran Fisika. Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam. Trianto (2013: 141)

menjelaskan bahwa: “hakikat pembelajaran IPA adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.”

Sarana pendukung dalam pembelajaran Fisika adalah melalui kegiatan laboratorium. Kegiatan laboratorium yang dapat dilakukan siswa adalah kegiatan eksperimen dimana kegiatan tersebut dapat memberikan pengalaman yang berbeda bagi siswa dalam menemukan dan menyelesaikan suatu masalah. Kegiatan eksperimen yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan praktikum kalorimeter untuk siswa kelas X SMA.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika**

Koes (2003: 2-3) mengemukakan bahwa: “secara umum, siswa memandang pelajaran Fisika sebagai pelajaran yang tidak menarik, tidak menyenangkan, dan bahkan dibenci. Siswa-siswa tidak menyukai pembelajaran fisika yang diselenggarakan secara tradisional. Penelitian tentang pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan menghasilkan prestasi siswa yang tinggi. Namun, satu faktor terpenting untuk hal itu adalah keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Siswa terlibat secara aktif dalam mengamati, mengoperasikan alat, atau berlatih menggunakan objek konkrit sebagai bagian dari pelajaran.”

Satu kata kunci untuk pembelajaran fisika adalah pembelajaran fisika harus melibatkan siswa secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkrit. Walaupun ungkapan ini merupakan hal yang logis dalam proses pembelajaran fisika, hasil penelitian pendidikan fisika menunjukkan fakta lain, yaitu:

1. Metode yang paling dominan dalam pembelajaran fisika adalah ceramah, dengan guru sebagai pengendali dan aktif menyampaikan informasi.
2. Buku ajar sebagai inti dari pembelajaran fisika, dan tujuan utama guru adalah menyampaikan semua isi buku itu.

3. Metode penugasan dan latihan dalam fisika berada pada urutan kedua setelah ceramah.
4. Demonstrasi merupakan metode dalam fisika yang berada pada urutan ketiga dari aktivitas fisika yang paling biasa digunakan.
5. Kegiatan pembelajaran proyek diterapkan sekitar sekali dalam sebulan, atau pada akhir catur wulan, atau bahkan tidak dilakukan sama sekali.
6. Karena khawatir tak berdaya menghabiskan materi pelajaran, teknik inkuiri diabaikan dan jarang digunakan. Aktivitas siswa pada umumnya berupa latihan soal dalam LKS atau buku teks yang telah ditentukan untuk membuktikan informasi yang diberikan oleh guru.

Membicarakan hakikat fisika sama halnya dengan membicarakan hakikat sains karena fisika merupakan bagian yang tak terpisahkan dari sains. Oleh sebab itu, karakteristik fisika pada dasarnya sama dengan karakteristik sains pada umumnya. Banyak orang menyatakan bahwa sains adalah pengetahuan, khususnya fakta atau prinsip, diperoleh melalui kajian sistematis; sebuah cabang khusus pengetahuan yang berkaitan dengan fakta-fakta atau kebenaran yang diatur secara sistematis.

Pembelajaran sains memiliki paling tidak dua dimensi, yakni belajar materi sains dan bagaimana melakukan kegiatan sains. Champagne dan Hornig, sebagaimana dikutip oleh Koes (2003: 25), mengemukakan bahwa: “pembelajaran siswa juga mencakup belajar bagaimana melakukan kegiatan sains—belajar bagaimana menerapkan keterampilan proses dan keterampilan inkuiri yang merupakan ciri dari pemikiran ilmiah”.



## 2.2 Pendekatan Ilmiah

Sudarwan sebagaimana dikutip oleh Majid & Rochman (2013: 70), menjelaskan bahwa pendekatan ilmiah bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah. Proses pembelajaran disebut ilmiah jika memenuhi kriteria seperti berikut ini:

1. Substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda atau dongeng semata.
2. Penjelasan guru, respons peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbatas dari prasangka yang serta merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
3. Mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran.
4. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari substansi atau materi pembelajaran.

5. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon substansi atau materi pembelajaran.
6. Berbasis pada konsep, teori atau fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

Esensi pendekatan ilmiah menekankan pada pentingnya kolaborasi dan kerjasama diantara peserta didik dalam menyelesaikan setiap permasalahan dalam pembelajaran. Oleh karena itu, guru sedapat mungkin menciptakan pembelajaran selain dengan tetap mengacu pada Standar Proses pembelajaran juga diciptakan dengan suasana yang membuat eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, serta mengedepankan kondisi peserta didik yang berperilaku ilmiah dengan bersama-sama diajak mengamati, menanya, menalar, merumuskan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan (Majid & Rochman, 2013: 71).

Prabowo (2015) mengemukakan bahwa: *“scientific learning has been proven to be able to encourage the students to proceed in science learning activities, to improve the mastery of science process skills”* yang berarti bahwa “belajar ilmiah telah terbukti dapat mendorong siswa untuk melanjutkan dalam aktivitas belajar ilmiah, untuk mengembangkan penguasaan kemampuan proses ilmiah.”

Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran semua mata pelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis,

menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta. Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran (Majid & Rochman, 2013: 75).

Proses pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian ini kemudian disesuaikan dengan jenis kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan, dalam hal ini pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum. Oleh karena itu, peneliti memfokuskan proses pembelajaran pada langkah mengumpulkan dan mengolah informasi melalui praktikum. Kegiatan praktikum dapat menunjukkan kemampuan kinerja yang dimiliki sehingga diperoleh informasi yang dapat digunakan sebagai pengetahuan dan pengalaman belajar baru bagi siswa.

### **2.3 Instrumen Penilaian Kinerja dengan Pendekatan Ilmiah**

Penilaian dalam pembelajaran ialah suatu usaha untuk mendapatkan informasi secara berkala, berkesinambungan, serta menyeluruh tentang proses dan hasil dari perkembangan yang telah dicapai oleh anak didik melalui program kegiatan belajar (Putra, 2012: 17).

Herman *et al.* (1992: 2), menjelaskan bahwa: “*assessment serves needs at all levels of the education hierarchy; for example, assessment helps educators set standards, create instruction pathways, motivate performance, provide diagnostic feedback, assess/evaluate progress, and communicate progress to others,*” yang berarti

“penilaian menyediakan kebutuhan pada semua hirarki jenjang pendidikan; contohnya penilaian membantu pendidik dalam mengatur standar set, menciptakan pola instruksi, motivasi kinerja, memberikan umpan balik diagnostik, menilai/mengevaluasi progres, dan mengkomunikasikan progres kepada yang lain.”

Palm (2008: 3), mengemukakan bahwa: *“performance assessment is said by its advocators to be more in line with instruction than multiple-choice tests. With an emphasis on a closer similarity between observed performance and the actual criterion situations, it can also in a positive way guide instruction and student learning and promote desirable student attitudes,”* yang berarti “menurut *advocator* bahwa penilaian kinerja lebih sesuai dibandingkan dengan tes pilihan ganda. Lebih menekankan pada kesamaan antara kinerja yang diamati dan situasi yang sebenarnya, penilaian kinerja ini juga dapat menjadi cara positif untuk memberi petunjuk dan proses belajar siswa serta mendorong siswa untuk memiliki sikap yang diharapkan.”

Shepard sebagaimana dikutip oleh Parkes (2010), menjelaskan bahwa: *“the importance of assessment in learning that can be applied directly to higher education are: (1) assessment should be seated in the middle of the teaching and learning process, (2) that feedback, as part of assessment, should not only consist of reporting right or wrong answers to students (3) refers to transfer, (4) the explicitness of the criteria in assessments, and (5) student self-assessment holds for ‘increasing students’ responsibility for their own learning and to make the relationship between teachers and students more collaborative,”* yang berarti “hal penting yang harus diperhatikan dalam melakukan penilaian dalam pembelajaran yang dapat diterapkan

pada pendidikan tinggi yaitu: (1) penilaian harus diletakkan ditengah proses pembelajaran, (2) umpan balik seharusnya tidak hanya terdiri dari jawaban benar atau salah, (3) merujuk pada pemberian ilmu lama dengan cara yang baru, (4) keterbukaan mengenai kriteria penilaian, dan (5) meningkatkan tanggungjawab dalam belajar dan meningkatkan hubungan kerjasama antara guru dan murid.”

Kunandar (2014: 53), menjelaskan bahwa: “instrumen penilaian harus memenuhi persyaratan: substansi yang mempresentasikan kompetensi yang dinilai, konstruksi yang memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan, dan penggunaan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.” Sebagaimana telah dipertegas pada Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum dan pedoman umum pembelajaran pada romawi VII mengenai konsep dan strategi penilaian hasil belajar. Pada poin C yaitu tentang strategi penilaian hasil belajar terdiri atas: (1) metode penilaian yang digunakan, (2) teknik dan instrumen penilaian. Metode penilaian dapat berupa metode tes tulis atau tes kinerja. Sedangkan teknik dan instrumen penilaian yang dapat digunakan antara lain: penilaian unjuk kerja, penilaian kinerja melakukan praktikum, penilaian tes, penilaian proyek, penilaian produk, penilaian portofolio, dan penilaian diri. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa tes kinerja dengan teknik dan instrumen penilaian yang digunakan adalah penilaian kinerja dalam melakukan praktikum.

Evaluasi kinerja siswa dalam melakukan praktikum di laboratorium memerlukan format penilaian yang mencakup aspek-aspek penilaian, indikator

penilaian, skor penilaian, serta deskripsi untuk setiap skor yang diperoleh. Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 menyebutkan bahwa penilaian kinerja saat melakukan praktikum dapat terdiri dari empat aspek kegiatan yang dapat dinilai antara lain (1) merangkai alat, (2) pengamatan, (3) data yang diperoleh, dan (4) kesimpulan. Hal ini menjadi pedoman bagi peneliti untuk mengembangkan aspek instrumen yang digunakan. Oleh karena itu, untuk mengevaluasi kinerja siswa dalam melakukan kegiatan praktikum digunakan aspek kegiatan yang dapat dinilai antara lain:

1. Mengoperasikan/menggunakan alat dan bahan

Kemampuan siswa untuk mengoperasikan/menggunakan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum. Indikator yang digunakan antara lain: menggunakan gelas ukur sebagai alat ukur volume air (baik air dingin maupun air panas), menggunakan termometer sebagai alat ukur suhu (baik suhu air dingin, suhu air panas maupun suhu campuran), menggunakan neraca sebagai alat ukur massa (massa logam), dan mengaduk campuran (baik air dingin dengan air panas maupun air dingin dengan logam) dengan kalorimeter.

2. Mengamati

Kemampuan kinerja siswa dalam melakukan pengamatan terhadap proses pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang digunakan pada kegiatan praktikum. Indikator yang digunakan antara lain: mengamati pengukuran volume air (baik air dingin maupun air panas), mengamati pengukuran suhu air (baik air dingin, air panas, maupun suhu campuran), dan mengamati pengukuran massa logam.

### 3. Menuliskan data pengamatan

Kemampuan kinerja siswa dalam memperoleh data melalui kegiatan pengamatan kemudian menuliskan data pengamatan dari hasil pengukuran yang diperoleh. Indikator yang digunakan antara lain: menuliskan data pengukuran volume air (baik air dingin maupun air panas), menuliskan data pengukuran suhu air (baik suhu air dingin, air panas maupun suhu campuran), dan menuliskan data pengukuran massa logam.

### 4. Menganalisis data pengamatan

Menganalisis data pengamatan merupakan penelaahan dan penguraian data hingga menghasilkan simpulan. Indikator yang digunakan antara lain: mengolah data volume air (baik air dingin maupun air panas) untuk memperoleh massa air (baik air dingin maupun air panas), mengolah semua data yang diperoleh yaitu suhu air (baik air dingin, air panas maupun suhu campuran), massa air (baik air dingin maupun massa air panas) dan massa logam untuk mencari nilai kapasitas kalor kalorimeter dan kalor jenis logam.

Kunandar (2014: 263), mendefinisikan penilaian perbuatan atau unjuk kerja adalah penilaian tindakan atau tes praktik yang secara efektif dapat digunakan untuk kepentingan pengumpulan berbagai informasi tentang bentuk-bentuk perilaku atau keterampilan yang diharapkan muncul dalam diri peserta didik. Sedangkan hasil penelitian Izza (2014) mengungkapkan bahwa: “instrumen *performance assessment* sangat diperlukan untuk membantu peserta didik dalam proses membangun pengetahuan.”

Hal serupa dikemukakan oleh Sujarwanto (2015) bahwa: “penggunaan *performance assessment* diharapkan dapat mengubah pandangan bahwa proses pengukuran hasil belajar tidak lagi dianggap sebagai suatu kegiatan yang tidak menarik dan bukan merupakan suatu kegiatan yang terpisah dengan proses pembelajaran. Penggunaan *performance assessment* menjadi penting dalam proses pembelajaran karena dapat memberikan informasi tentang kemampuan peserta didik, baik dalam proses maupun hasil pembelajaran dan tidak hanya memperoleh informasi berupa jawaban benar dan salah saja.”

Hasil penelitian Mahmudah (2012), mengemukakan bahwa: “hasil dari penilaian kinerja dapat digunakan sebagai umpan balik pembelajaran, dan dapat membantu guru dalam mengambil keputusan dalam penjurusan siswa ke bidang IPA.” Penelitian serupa juga dilakukan oleh Winahyu (2012), mengemukakan bahwa: “melalui penilaian kinerja tercipta iklim pembelajaran yang menyenangkan siswa, karena siswa mendapat kesempatan untuk terlibat secara aktif. Penggunaan penilaian kinerja mampu mengungkap hasil belajar IPA dari segi produk dan proses serta meningkatkan motivasi siswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep IPA.”

Instrumen yang dikembangkan pada penelitian ini adalah instrumen penilaian kinerja. Instrumen kinerja yang dikembangkan kemudian disesuaikan dengan kebutuhan peneliti yaitu instrumen dalam kegiatan praktikum yang meliputi aspek kegiatan mengamati, menggunakan alat dan bahan, menuliskan data pengamatan dan menganalisis data pengamatan. Aspek kegiatan menuliskan data pengamatan dan menganalisis data pengamatan telah disediakan pada masing-masing lembar kerja



siswa pada setiap individu, sedangkan petunjuk praktikum yang dibuat dapat digunakan secara berkelompok.

Instrumen yang akan dikembangkan oleh peneliti yaitu dengan memberikan *checklist* (√) pada skala penilaian yang digunakan. Peneliti menggunakan skala bertingkat (*rating scale*) dan dilengkapi dengan rubrik. Pembuatan rubrik ini bertujuan untuk mempermudah *observer* dalam menilai objek yang diamati dan diharapkan dapat mengurangi subjektivitas dalam penilaian.

#### **2.4 Pembelajaran Berbasis Kegiatan Eksperimen**

Laboratorium adalah kebutuhan pokok bagi mata kuliah atau mata pelajaran tertentu. Pembelajaran fisika, biologi, dan teknik, misalnya tak mungkin menghindar dari ketersediaan laboratorium (Suparman, 2012: 48). Hal ini serupa pendapat Reid (2007) yang mengemukakan bahwa: “*laboratories are one of the characteristic features of education in the sciences at all levels*” yang berarti bahwa “laboratorium adalah salah satu ciri dari pendidikan dalam sains pada semua tingkatan.”

Menurut *American Association of Physics Teacher* (AAPT), sebagaimana dikutip oleh Trumper (2003), menjelaskan bahwa: “*a new set of goals for the physics laboratory are: (1) the art of experimentation, (2) experimental and analytical skill, (3) conceptual learning, (4) understanding the basis of knowledge, and (5) developing collaborative learning skill.*” yang berarti “terdapat 5 tujuan laboratorium fisika antara lain: (1) seni dalam eksperimen, (2) keterampilan dalam eksperimen dan analisis, (3)

pembelajaran konseptual, (4) pemahaman dasar pengetahuan, dan (5) mengembangkan keterampilan belajar kolaboratif.”

Hayat (2011), menjelaskan bahwa: “pembelajaran dengan kegiatan praktikum dapat mempermudah dalam memahami materi pelajaran, mengajak siswa untuk aktif dan membangun kerjasama antar siswa.”

Penilaian kinerja dalam kegiatan praktikum yang akan digunakan ditunjukkan oleh *prototype I* instrumen. Berikut ini adalah *prototype* desain instrumen yang dikembangkan oleh peneliti dalam penilaian kinerja siswa dengan kegiatan praktikum.

**Tabel 2.4 Prototype I Instrumen Penilaian Kinerja**

Aspek	Indikator	Kemampuan kinerja siswa		
		Baik	Sedang	Kurang
1. Mengamati				
2. Menggunakan alat dan bahan				
3. Menuliskan data pengamatan				
4. Menganalisis data pengamatan				

## 2.5 Tinjauan Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang kalor.

### 2.5.1 Pengertian Kalor

Kalor dapat didefinisikan sebagai *proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan temperatur*. Satuan kalor adalah joule (J) yang diambil dari nama seorang ilmuwan yang telah berjasa dalam bidang ilmu Fisika, yaitu

**James Joule.** Satuan kalor lainnya adalah kalori. Hubungan satuan joule dan kalori, yakni 1 kalori = 4,184 joule.

### 2.5.1.1 Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Kalor jenis suatu benda dapat didefinisikan sebagai *jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan temperatur 1 kg suatu zat sebesar 1K*. Kalor jenis menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut untuk menyerap kalor. Secara matematis, kalor jenis suatu zat dapat dituliskan sebagai berikut.

$$c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad \text{atau} \quad Q = m c \Delta T$$

Keterangan:

$c$  = kalor jenis suatu zat (J/kg K),

$Q$  = kalor (J),

$m$  = massa benda (kg), dan

$\Delta T$  = perubahan temperatur (K).

$c_{\text{air}} = 4180 \text{ J/kg C} = 1,00 \text{ kkal/kg C}$

(Saripudin *et al.*, 2009: 114)

Persamaan  $Q = m c \Delta T$  untuk benda-benda tertentu nilai dari  $m c$  adalah konstan. Nilai dari  $m c$  disebut juga dengan kapasitas kalor yang diberi lambang "C" (huruf kapital). Kapasitas kalor didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan atau dilepaskan untuk mengubah suhu benda sebesar satu satuan suhu.

Persamaan kapasitas kalor dapat dinyatakan dengan:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C \Delta T$$

Satuan dari C adalah J/K

Dari persamaan:  $Q = m c \Delta T$  dan  $Q = C \Delta T$ , diperoleh  $C = m c$

#### 2.5.4.2 *Asas Black*

Bila dua zat yang suhunya tidak sama dicampur maka zat yang bersuhu tinggi akan melepaskan kalor sehingga suhunya turun dan zat yang bersuhu rendah akan menyerap kalor sehingga suhunya naik sampai terjadi kesetimbangan termal. Karena kalor merupakan suatu energi maka berdasar hukum kekekalan energi diperoleh kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diserap. Konsep tersebut sering disebut dengan azas Black, yang secara matematis dapat dinyatakan:

$$Q_{\text{dilepaskan}} = Q_{\text{diterima}}$$

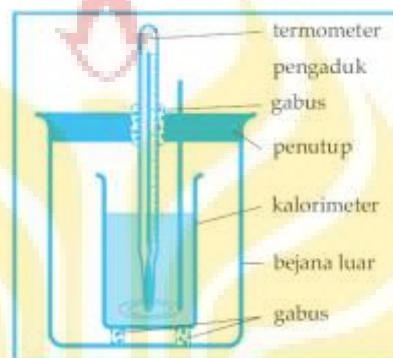
#### 2.5.4.3 *Mengukur Kalor*

Pengukuran kalor sering dilakukan untuk menentukan kalor jenis suatu zat. Dengan mengetahui kalor jenis suatu zat maka dapat dihitung banyaknya kalor yang dilepaskan atau diserap dengan mengetahui massa zat dan perubahan suhunya, menggunakan persamaan:  $Q = m c \Delta T$ .

Alat yang dapat digunakan untuk mengukur kalor adalah kalorimeter. Salah satu bentuk kalorimeter ialah kalorimeter campuran yang secara bagan tampak pada Gambar 2.5 di bawah ini. Kalorimeter terdiri atas sebagai berikut.

- Sebuah bejana kecil terbuat dari logam tipis yang di gosok mengkilat. Bejana inilah yang dinamakan kalorimeternya.

- Sebuah bejana yang agak besar, untuk memasukkan kalorimeternya. Diantara kedua bejana itu dipasang isolator yang berfungsi untuk mengurangi kehilangan kalor karena dihantarkan atau dipancarkan sekitarnya.
- Penutup dari isolator panas yang telah dilengkapi dengan termometer dan pengaduk. Pengaduk biasanya juga terbuat dari logam sejenis.



**Gambar 2.5 Kalorimeter**

## 2.6 Kerangka Berpikir

Pembelajaran Fisika merupakan pembelajaran yang menuntut agar siswa mampu menggunakan objek yang konkrit untuk belajar sehingga membutuhkan keterlibatan siswa secara aktif. Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah menonjolkan kepada dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Untuk meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran yaitu melakukan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah. Ciri pembelajaran dengan pendekatan ilmiah adalah memberikan pemahaman kepada siswa

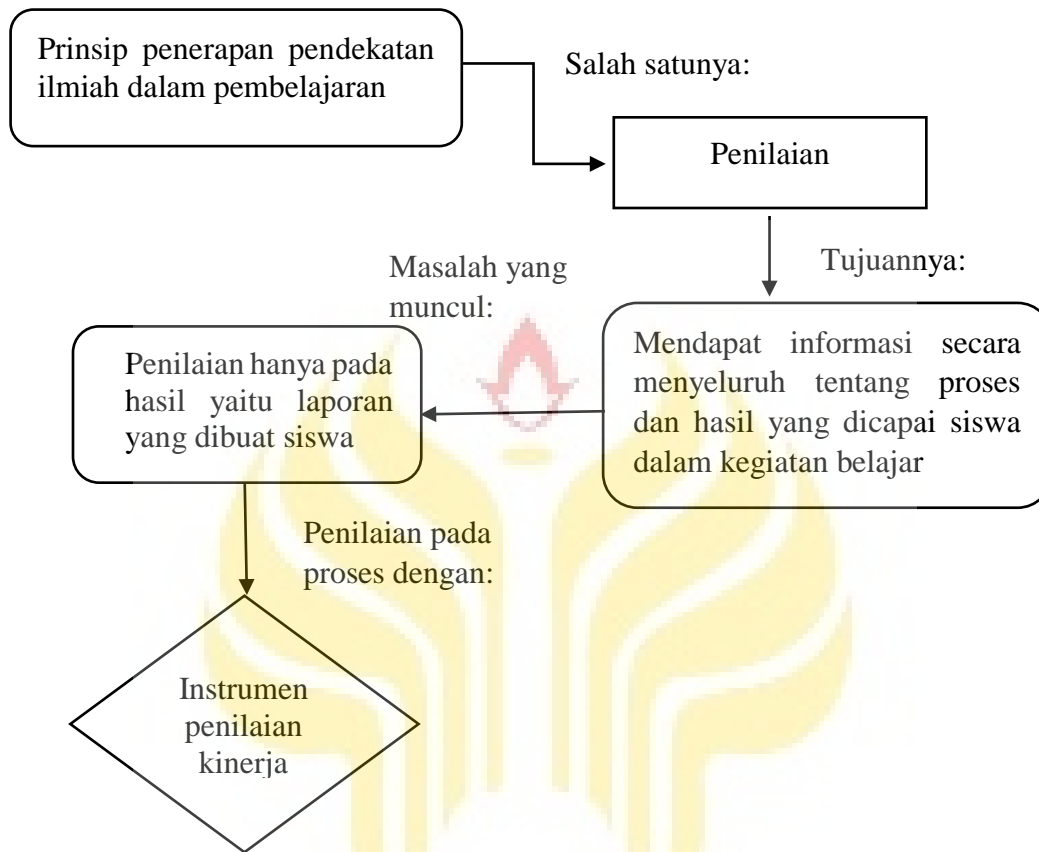
dalam mengenal, memahami materi dapat berasal dari mana saja, kapan saja tidak bergantung pada informasi searah dari guru.

Salah satu prinsip penerapan pendekatan ilmiah adalah *assessment* atau penilaian. Penilaian dilakukan untuk mendapatkan informasi secara menyeluruh tentang proses dan hasil dari perkembangan yang telah dicapai oleh siswa melalui pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah pada penelitian ini dilakukan melalui kegiatan eksperimen. Suatu proses pembelajaran membutuhkan sebuah penilaian untuk mengukur capaian hasil belajar siswa. Penilaian hasil belajar siswa mencakup tiga kompetensi yaitu pengetahuan, sikap dan keterampilan. Akan tetapi, masalah yang muncul pada hasil wawancara di lokasi penelitian SMA Negeri 2 Kendal adalah guru menilai hasil belajar siswa pada kegiatan praktikum adalah melalui laporan siswa, artinya penilaian hanya dilakukan pada hasil akhir saja sehingga penilaian proses menjadi terabaikan. Sementara itu, hakikat penilaian seharusnya tidak hanya melihat dari jawaban benar atau salah saja, melainkan proses siswa untuk mendapatkan kebenaran tersebut. Sehingga diperlukan instrumen penilaian yang dapat digunakan untuk mengetahui proses belajar siswa, dalam hal ini adalah proses kegiatan praktikum.

Fokus penilaian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah penilaian pada kompetensi keterampilan kegiatan praktikum. Keterampilan yang dimaksud pada penelitian ini adalah kinerja siswa saat melakukan kegiatan praktikum. Proses kegiatan praktikum meliputi: (1) tahap persiapan; (2) tahap pelaksanaan; (3) tahap penutup. Penilaian kinerja dilakukan pada tahap pelaksanaan yaitu tahap melakukan praktikum.

Praktikum dilakukan sesuai dengan petunjuk yang tersedia pada buku panduan praktikum.

Instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan kinerja siswa adalah instrumen penilaian kinerja saat melakukan kegiatan praktikum. Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa penilaian yang dilakukan oleh guru dalam menilai keterampilan siswa jarang menggunakan rubrik dalam prosesnya sehingga menjadi dasar bagi peneliti untuk memperhatikan penggunaan rubrik saat melakukan penilaian sehingga diharapkan dapat mengurangi subjektivitas penilai. Kinerja siswa yang dimaksud adalah menggunakan alat dan bahan, mengamati, menuliskan data hasil pengamatan, dan menganalisis data pengamatan. Uraian kerangka berpikir diatas dapat disajikan dengan bagan alur berpikir pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kerangka Berpikir



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengembangan instrumen instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah pada pembelajaran berbasis kegiatan eksperimen kalorimeter adalah sebagai berikut:

- 5.1.1 Instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah dinyatakan valid. Hal ini dibuktikan pada hasil penilaian oleh validator diperoleh persentase rata-rata untuk desain adalah sebesar 97.92%. Skor ini termasuk dalam kriteria instrumen dapat digunakan tanpa revisi, artinya instrumen sudah sangat baik. Skor persentase rata-rata untuk evaluasi adalah sebesar 100%. Skor ini termasuk dalam kriteria instrumen dapat digunakan tanpa revisi dan instrumen sudah sangat baik.
- 5.1.2 Instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah dinyatakan reliabel dengan reliabilitas rata-rata rating tiga orang rater sebesar 0.9378 dan koefisien reliabilitas rata-rata rating bagi setiap rater sebesar 0.8341. Hal ini dibuktikan pada hasil perhitungan statistik reliabilitas *antar-rater*.

- 5.1.3 Instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah dinyatakan efektif. Hal ini dibuktikan dari hasil selisih penilaian oleh obsever kurang dari 10% yaitu sebesar 1.66%.
- 5.1.4 Instrumen penilaian kinerja dengan pendekatan ilmiah dinyatakan sangat layak. Hal ini dibuktikan pada hasil penilaian pengguna melalui angket diperoleh rata-rata presentase 94.53%. Skor ini termasuk dalam rentang  $80\% < P \leq 100\%$  dalam kriteria sangat layak.

## 5.2 Saran

- 5.2.1 Pelaksanaan penilaian kinerja praktikum siswa dengan menggunakan instrumen penilaian kinerja dibutuhkan waktu yang lama, sehingga harus dapat mengelola waktu dengan baik.
- 5.2.2 Pembuatan rubrik instrumen menggunakan kalimat seefektif mungkin, jelas dan mudah dipahami bagi observer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2009. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, W.P., A.P.B. Prasetyo, & E.S. Rahayu. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1): 41-42.
- Azwar, S. 2000. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- Hamalik, O. 2013. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hayat, M.S., S. Anggraeni, & S. Redjeki. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Konsep Invertebrata untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Bioma*, \_(1): 148-150.
- Herman, J.L., P.R. Aschbacher, & L. Winters. 1992. *A practical guide to alternative assessment*. United States of America: The Regents of the University of California.
- Hidayah, N. 2015. *Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Menerapkan Nilai-Nilai Karakter Konservasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMA*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Izza, L.N., E. Susilaningsih, & Harjito. 2014. Analisis Instrumen *Performance Assessment* dengan Metode *Generalizability Coefficient* pada Keterampilan Dasar laboratorium. *Chemistry in Education*, 3(1): 30-36.
- Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 tentang Tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbud.

- Kemendikbud. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Koes, H.S. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Kutlu O., O. Yildirim, & S.B. Demir. 2014. The Science Teacher's opinions about using performance assessment in elementary science education. *International Journal of Elementary School Education*, 3(6): 121-127.
- Litasari, K.N., N. Setiati, & L. Herlina. 2014. Profil Pembelajaran Biologi Berbasis Laboratorium dan Implikasinya terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri Se-Kabupaten Semarang. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2):172-179.
- Mahmudah, S. 2012. *Penerapan Penilaian Kinerja (Performance Assessment) pada Pembelajaran Sub Konsep Jaringan Hewan*. Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Majid, A., & C. Rochman. 2014. *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Marjan, J., I.B.P. Arnyana, & I.G.A.N. Setiawan. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Nusa Tenggara Barat. *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, \_\_ (4).
- Mueller, J. 2005. The Authentic Assessment Toolbox: Enhancing Student Learning through Online Faculty Development. *North Central College*, 1(1): 1-7.
- Ningtyas, F.K., & R. Agustini. 2014. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Siswa untuk Mengases Keterampilan Proses dalam Praktikum Senyawa Polar dan Non Polar Kelas X SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 3(3): 169-175.

- Palm, T. 2008. Performance Assessment and Authentic Assessment: A Conceptual Analysis of the Literature. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 13(4): 1-10.
- Parkes, K.A. 2010. Performance Assessment: Lesson from Performers. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 22(1): 98-106.
- Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Prabowo, S.A. 2015. The Effectiveness of Scientific Based Learning Towards Science Process Skill Matery of PGSD Students. *Jurnal Pendiikan IPA Indonesia*, 4(1): 15-19.
- Putra, S.R. 2012. *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rani, A. Rusilowati, & Elliaanawati. 2010. Penerapan Peer Assessment dalam Menilai Sikap Ilmiah Siswa pada Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas X. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Fisika, Unnes Semarang, 2 Oktober 2010.
- Reid, N. & I. Shah. 2007. The Role of Laboratory Work in University Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2): 172-185.
- Retnaningsih, L. 2012. *Keefektifan Media Spesemen dengan Two Stay-Two Stray pada Sub Materi Arthropoda di SMA Negeri Jumapolo Karanganyar*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Samsudin, A., E. Suhendi, R. Efendi, & A. Suhandi. 2012. Pengembangan “CELS” dalam Eksperimen Fisika Dasar untuk Mengembangkan *Performance Skills* dan Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1): 15-25.
- Sari, Rr. L. P., & A. Wiyarsi. 2011. Efektivitas Penerapan *Performance Assessment* terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Siswa SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*. Surabaya: Unesa.
- Saripudin, A., K.R. Dede, & A. Suganda. 2009. *Fisika untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudijono, A. 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Sudjana, N. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdikarya.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi, A. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sujarwanto & A. Rusilowati. 2015. Pengembangan Instrumen *Performance Assessment* Berpendekatan *Scientific* pada Tema Kalor dan Perpindahannya. *Unnes Science Education Journal*, 4(1): 780-786.
- Sukmadinata, N.S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Sumintono, B., M.A. Ibrahim, & F.A Phang. 2010. Pengajaran Sains Dengan Praktikum Laboratorium: Perspektif Dari Guru-Guru Sains Smpn Di Kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(2): 120-127.
- Suparman, M.A. 2012. *Desain Instruksional Modern: Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Suryawan, A., A. Binadja, & S. Sulistyorini. 2015. Pengembangan Instrumen *Performance Assessment* Praktikum Bervisi *SETS* untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains. *Journal of Primary Education*, 4(1): 1-9.
- Susila. 2012. Pengembangan Instrumen Penilaian Unjuk Kerja (*Performance Assessment*) Laboratorium pada Mata Pelajaran Fisika Sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA Kelas X di Kabupaten Gianyar. *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Suwaibah, S.N. 2015. *Pengembangan Instrumen Asesmen Kinerja Kimia Berbasis Asesmen Otentik dengan Estimasi Reliabilitasnya menggunakan Program*

- Genova*. Skripsi. Semarang: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Syafa'ah, H.K. 2014. *Pengembangan Metacognitive Self-Assessment untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Evaluasi dalam Membaca Teks Sains Berbahasa Inggris*. Skripsi. Semarang: Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Trianto. 2013. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Trumper, R. 2003. The Physics Laboratory – A Historical Overview and Future Perspective. *Science and Education*, 12(7): 645- 670.
- Wahyuni S. 2015. Developing Web-Based Performance Assessment in Integrated Science Course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(1): 7-10.
- Wartini, I.A.K.M., I.W. Lasmawan, & A.A.I.N Marhaeni. 2014. Pengaruh Implementasi Pendekatan Saintifik terhadap Sikap Sosial dan Hasil Belajar PKn di Kelas VI SD Jembatan Budaya, Kuta. *E-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, \_(4). Tersedia di <http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal> [diakses 02-08-2016].
- Widodo, T. 2009. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Winahyu, S.E. 2012. *Penerapan Penilaian Kinerja (Performance Assessment) untuk Menilai Kemampuan Siswa dalam Merancang dan Membuat Hasil Karya Berdasarkan Konsep Udara pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wulandari, V.C.P., Masjhudi, & Balqis. \_\_\_\_\_. Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Muhammadiyah 1 Malang. Tersedia di <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/> [diakses 04-08-2016].
- Wusqo. 2015. The Development of Alternative Assessment on General Chemistry Practicum through Conversation-Based Chemistry Fair Project (CFP) using Daily Chemical. *Jurnal pendidikan IPA Indonesia*, 4(2): 135-141