

**LAPORAN PENELITIAN KELOMPOK  
HIBAH PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN  
PROSES SAINS PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI SMA**

**Oleh**

**Dra. Jufrida, M.Si                      NIDN: 0009086602**  
**Fibrika Rahmat Basuki, M.Pd      NIDN: 0003028803**

Dibiayai Oleh Dana DIPA-PNBP Universitas Jambi Nomor:  
042.01.2.400950/2016 sesuai dengan Surat Perjanjian Kontrak Penelitian Nomor:  
289/UN21.6/LT/2016 Tanggal 01 Juni 2016

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
NOVEMBER 2016**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN PENELITIAN DOSEN PEMULA DANA PNBP**

**Judul Penelitian** : Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Mata Pelajaran Fisika Di SMA

**Peneliti/Pelaksana**

a. Nama Lengkap : Dra. Jufrida, M.Si  
b. NIDN : 0009086602  
c. Jabatan Fungsional : Lektor  
d. Program Studi : Pendidikan Fisika  
e. Nomor HP : 0813 6656 0444  
f. Email : Jufrida\_66@yahoo.com

**Anggota Peneliti**

a. Nama Lengkap : Fibrika Rahmat Basuki, M.Pd  
b. NIDN : 0003028803  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Jambi  
Lama Penelitian : 8 Bulan ( April 2016 – November 2016)  
Lokasi Penelitian : Kota Jambi  
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 20.100.000,00  
a. DIPA-PNBP UNJA : Rp. 20.100.000,00  
b. No Rek Gaji BRI : 002001079063508  
c. NPWP : 781050794331000

Mengetahui,  
Dekan FKIP UNJA

Jambi, 17 November 2016  
Ketua Peneliti,

Prof. Dr. M. Rusdi, M.Sc  
NIP. 197012311994031005

Dra. Jufrida, M.Si  
NIP. 196608091993032002

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

Dr. Ade Oktavia, SE., MM  
NIP.197410231999032004

## RINGKASAN

Latar belakang penelitian ini adalah adanya kendala yang dihadapi guru dalam melakukan penilaian keterampilan proses sains yang menggunakan lembar observasi. Kendala penggunaan lembar observasi (*performance assesment*) dalam pengukuran keterampilan proses membutuhkan banyak observer. Kehadiran observer dapat mengganggu proses pembelajaran di kelas sehingga peserta didik menjadi tidak fokus. Kenyataan di lapangan, guru hanya menjadi pengajar tunggal di kelas (tidak memiliki asisten untuk membantu menjadi observer). Guru tidak bisa secara detail melakukan penilaian kepada setiap siswa. Solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengembangkan instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam bentuk tes tertulis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan test keterampilan proses sains bentuk objektif pada materi fisika yang valid (ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk).

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan pada penelitian ini diadaptasi dari model Borg dan Gall dengan melakukan modifikasi yang disesuaikan dengan langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian. Prosedur yang diadaptasi menjadi empat tahap, yakni tahap studi pendahuluan, desain dan pengembangan produk, tahap uji produk, dan revisi produk dan produksi. Soal keterampilan proses sains hasil pengembangan divalidasi oleh ahli dan di uji empirik. Uji coba soal keterampilan proses dilakukan di SMA N 5 Kota Jambi dengan subjek uji coba sebanyak 40 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli yang terdiri dari ahli materi bidang fisika dan ahli evaluasi pendidikan. Analisis butir soal dilakukan dengan program *ITEMAN*. Analisis butir soal ini digunakan untuk melakukan analisis validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal.

Hasil penelitian ini berupa tes keterampilan proses sains pada materi fisika di SMA. Produk yang di hasilkan dalam penelitian ini terdiri dari 1) pemetaan KI KD, dan aspek keterampilan proses sains; 2) kisi-kisi soal; 3) lembar soal; 4) dan lembar jawaban. Test keterampilan proses yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda. Jumlah butir yang dikembangkan yaitu sebanyak 30 butir. Hasil validasi ahli ditinjau dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa memiliki kategori baik dan valid. Berdasarkan hasil analisis butir terlihat bahwa butir soal yang dikembangkan valid, memiliki daya beda yang baik, memiliki tingkat kesukaran sedang, dan reliabilitas soal dilihat dari nilai alpha yaitu 0.594. Hal ini menunjukkan bahwa soal keterampilan proses sains yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang sedang.

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga laporan penelitian dengan judul “Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika di SMA dapat terselesaikan dengan baik. Dalam menyelesaikan laporan ini peneliti banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini eneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Jambi dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jambi yang telah memberikan bantuan dana DIPA PNPB Universitas Jambi anggaran 2016 guna kelancaran penelitian ini.
2. Kepala SMAN 5, SMAN 1, SMAN 10, SMAN 11, dan SMAN 6 Kota Jambi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian pada uji coba produk yang telah dikembangkan.
3. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan, sehingga saran dan masukan dari pembaca sangat diharapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang.

Jambi, 30 November 2016

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

|                                                                      |      |
|----------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN SAMPUL .....                                                 | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                              | ii   |
| RINGKASAN .....                                                      | iii  |
| PRAKATA.....                                                         | iv   |
| DAFTAR ISI.....                                                      | v    |
| DAFTAR TABEL.....                                                    | vii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                 | viii |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....                                             | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                                      | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                            | 2    |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....                                        | 3    |
| 2.1 Keterampilan Proses Sains.....                                   | 3    |
| 2.2 Penilaian Keterampilan Proses Sains .....                        | 3    |
| 2.3 Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains ..... | 4    |
| 2.4 Kajian Penelitian Yang Relevan .....                             | 8    |
| BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....                           | 9    |
| 3.1 Latar Belakang Masalah.....                                      | 9    |
| 3.2 Rumusan Masalah .....                                            | 9    |
| BAB 4. METODE PENELITIAN.....                                        | 10   |
| 4.1 Model Pengembangan.....                                          | 10   |
| 4.2 Prosedur Pengembangan .....                                      | 10   |
| 4.3 Jenis Data .....                                                 | 12   |
| 4.4 Instrumen Pengumpul Data.....                                    | 12   |
| 4.5 Teknis Analisis Data .....                                       | 12   |
| BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....                            | 14   |
| 5.1 Hasil Penelitian .....                                           | 14   |
| 5.2 Luaran yang Dicapai .....                                        | 17   |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| BAB 6. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI..... | 19 |
| 6.1 Kesimpulan .....                      | 19 |
| 6.2 Saran.....                            | 19 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                      | 20 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN.....                    | 21 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1. Konversi skor menjadi nilai skala 4.....                 | 13 |
| Tabel 5.1. Indikator lembar telaah soal.....                        | 15 |
| Tabel 5.2. Hasil validasi ahli soal keterampilan proses sains ..... | 16 |
| Tabel 5.3. Daya beda dan tingkat kesukaran soal .....               | 17 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Biodata Tim Peneliti .....                        | 21 |
| Lampiran 2. Kuisioner Studi Pendahuluan .....                 | 29 |
| Lampiran 3. Instrumen Validasi Soal.....                      | 34 |
| Lampiran 4. Produk (bank soal keterampilan proses sains)..... | 38 |
| Lampiran 5. Hasil Analisis Butir Soal .....                   | 70 |



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Fisika sebagai bagian dari sains merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dan fenomena yang terjadi dengan menggunakan metode ilmiah. Pada hakikatnya sains atau fisika memiliki dimensi proses ilmiah (keterampilan proses sains), produk ilmiah (pengetahuan), sikap ilmiah, aplikasi dan kreativitas (Kemendiknas, 2011:1). Hal ini sejalan dengan tuntutan kurikulum 2013 dimana kegiatan pembelajaran harus mengembangkan aspek sikap ilmiah, pengetahuan, dan keterampilan proses sains. Kegiatan pembelajaran ditekankan dengan menggunakan pendekatan saintifik sehingga dapat mengembangkan potensi yang dimiliki siswa melalui kegiatan langsung dalam penyelidikan ilmiah. Kegiatan seperti ini akan melatih siswa untuk mengkonstruksi konsep dan pengetahuannya sendiri. Untuk mengetahui pencapaian kompetensi yang diharapkan tersebut perlu dilakukan penilaian pada aspek sikap ilmiah, pengetahuan, dan keterampilan proses.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di beberapa SMA di Kota Jambi, ternyata penilaian hasil belajar fisika yang selama ini dilakukan masih dititik beratkan pada aspek produk (kognitif), sedangkan aspek keterampilan proses masih belum optimal. Hal ini disebabkan karena masih banyak guru yang kurang memahami tentang penilaian hasil belajar yang diisyaratkan pada kurikulum 2013 khususnya penilaian keterampilan proses sains. Pada dasarnya bentuk instrumen penilaian yang dapat digunakan dalam pengukuran keterampilan proses sains yaitu dengan menggunakan lembar observasi (*performen assesment*) dan tes tertulis. Bentuk penilaian keterampilan proses yang terdapat pada buku sekolah terbitan Kemendikbud yaitu menggunakan lembar observasi. Observasi dapat dilakukan pada setiap pembelajaran di kelas, di laboratorium maupun di lapangan. Tes tertulis dapat dilakukan dengan menggunakan tes objektif dan uraian. Kedua jenis instrumen tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing.

Kelebihan lembar observasi (*performance assesment*) dapat mengungkap keterampilan secara lebih mendetail dan lebih autentik. Namun kelemahan penggunaan lembar observasi (*performance assesment*) dalam pengukuran keterampilan proses membutuhkan banyak observer. Kehadiran observer dapat mengganggu proses pembelajaran di kelas sehingga peserta didik menjadi tidak fokus.

Kenyataan dilapangan, guru hanya menjadi pengajar tunggal dikelas (tidak memiliki asisten untuk membantu menjadi observer). Hal inilah yang menjadi penyebab kesulitan guru dalam melakukan penilaian keterampilan proses. Guru tidak bisa secara detail melakukan penilaian kepada setiap siswa. Selain itu, penggunaan *performance assesment* dengan lembar observasi dalam pengukuran keterampilan proses relatif mahal. Sebagaimana yang diungkapkan Brian M. Stecher and Stephen P.Klein (1997:1) bahwa pengukuran kinerja jauh lebih mahal dari pada menggunakan tes pilihan ganda untuk jumlah dan waktu pengujian yang sama, dan biayanya bahkan meningkat lebih jauh untuk mendapatkan nilai keandalan yang sama pada siswa. karena kompleksitas peralatan dan bahan, pengukuran hand-on dalam sains tiga kali lebih mahal dari pada penilaian tertulis terbuka (uraian).

Sedangkan kelebihan tes tertulis antara lain: 1) assessment dalam bentuk tes tidak membutuhkan observer, 2) assessment dalam bentuk tes dapat dilakukan secara serentak dalam waktu yang bersamaan, 3) assessment dalam bentuk tes lebih efisien dalam hal waktu dan biaya. Kelemahan tes tertulis adalah pembuatannya lebih sulit untuk menghasilkan instrumen yang baik. Tes tertulis tidak mampu mengukur keterampilan yang sifatnya psikomotor. Tes tertulis (objektif dan uraian) untuk mengukur keterampilan proses ini masih belum banyak dikembangkan oleh guru di sekolah.

Berdasarkan uraian di atas, perlu kiranya dilakukan penelitian untuk pengembang instrumen penilaian yang berupa tes dengan bentuk pilihan ganda (*multiple-choice*) yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam bentuk pilihan ganda (*multiple-choice*) dan essay pada mata pelajaran fisika di SMA?
2. Apakah instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dikembangkan dapat dijadikan instrument standar/baku yang memenuhi kriterianya validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda instrumen yang baik?

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains merupakan perpaduan antara keterampilan fisik dan mental seseorang dalam mempelajari sains. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, sebagai pengalaman belajar, dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung. Ani Rusilowati (2002:14) mengungkapkan keterampilan proses tidak semata-mata hanya meliputi ranah keterampilan psikomotorik, tetapi juga menyangkut ranah kognitif. Pembelajaran yang mengembangkan keterampilan proses sains dalam memperoleh produk sains (pengetahuan) akan lebih bermakna karena siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan pada akhirnya dapat meningkatkan pengetahuan kognitif. Ada beberapa keterampilan proses yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran sains (fisika). Rezba, dkk (1995) membedakan keterampilan proses menjadi dua yaitu keterampilan proses dasar sains (*Basic science process skill*) dan keterampilan proses sains terpadu (*Integrated science process skill*).

Keterampilan proses dasar sains (*Basic science process skill*) meliputi keterampilan mengamati (*observing*), mengelompokkan (*classifying*), mengukur (*measuring*), menyimpulkan (*inferring*), meramalkan (*predicting*), dan mengkomunikasikan (*communicating*). Keterampilan proses sains terpadu (*Integrated science process skill*) meliputi mengidentifikasi variabel (*identifying variable*), menyusun data tabel (*constructing a table of data*), menyusun grafik (*constructing a graph*), menggambarkan hubungan antar variabel (*describing relationships between variable*), memperoleh dan memproses data (*acquiring and processing data*), menganalisis investigasi (*analyzing investigation*), menyusun hipotesis (*constructing hypothesis*), menentukan variabel operasional (*defining variables operationally*), mendesain penelitian (*designing investigation*), melakukan eksperimen (*experimenting*).

#### **2.2 Penilaian Keterampilan Proses Sains**

Penilaian merupakan proses pengumpulan data, fakta, dan informasi dengan menggunakan beberapa metode untuk mengetahui perkembangan, kemajuan, dan pencapaian tujuan pembelajaran. Hasil penilaian dapat dijadikan sebagai perbaikan pembelajaran, sebagai umpan balik, dan pengambilan keputusan. Dalam kegiatan

penilaian, bentuk alat penilaian dapat berupa tes maupun non tes. Bentuk tes dapat berupa tes esai dan tes objektif. Tes objektif dapat dibedakan menjadi tes benar salah, pilihan ganda, menjodohkan dan isian singkat. Sebagaimana yang diungkapkan Sarwiji (2011:58) tes tertulis dapat dibedakan menjadi: pilihan ganda, benar-salah, menjodohkan, sebab akibat, isian singkat, dan uraian (esai). Sedangkan bentuk non tes berupa kuosioner, wawancara, observasi daftar cek, dan riwayat hidup.

Instrumen yang dapat dikembangkan dalam penilaian keterampilan proses sains sangat ditentukan oleh indikator keterampilan proses yang akan diukur dan tujuan pelaksanaan pengukuran. Sebagaimana telah dijelaskan diatas, keterampilan proses tidak hanya mencakup aspek psikomotorik tetapi juga mencakup ranah proses kognitif. Instrumen penilaian yang digunakan dapat berupa lembar observasi atau tes tertulis. Observasi dapat dilakukan pada setiap pembelajaran di kelas, di laboratorium maupun di lapangan. Lembar observasi dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses selama proses pembelajaran berlangsung. Kita dapat mengamati kegiatan siswa pada saat melakukan sesuatu, misalnya melakukan pengukuran, melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan secara lisan. Sedangkan tes tertulis dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses yang dilaksanakan diakhir program pembelajaran. Tes tertulis dapat diberikan dalam bentuk tes formatif atau sumatif. Tes tertulis dapat dilakukan dengan menggunakan tes objektif atau uraian.

Agar hasil pengukuran sesuai dengan apa yang akan diukur, instrumen penilaian harus dapat memberikan informasi, data dan fakta yang sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya. Suraprananta (2009:10) menjelaskan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya sebuah soal, soal harus memiliki karakteristik validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Pendapat serupa diungkapkan Suharsimi (2006:57) instrumen penilaian yang baik harus memenuhi validitas, reliabilitas, objektivitas, praktikabilitas, dan ekonomis. Dari dua pendapat diatas jelas bahwa instrumen penilaian yang baik minimal harus memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran.

## **2.3 Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains**

### **a. Karakteristik Butir Soal Keterampilan Proses Sains**

Karakteristik Butir Soal Keterampilan Proses Sains menurut Rustaman (2001) dapat dibedakan menjadi karakteristik umum dan karakteristik khusus.

## 1. Karakteristik Umum

Butir-butir soal keterampilan proses memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut.

- a) Butir soal keterampilan proses tidak boleh dibebani konsep. Hal ini diupayakan agar butir soal tersebut tidak rancu dengan pengukuran penguasaan konsepnya. Konsep dijadikan konteks, dan konsep yang terlibat harus diyakini oleh penyusun butir soal sudah dipelajari siswa atau tidak asing bagi siswa (dekat dengan keadaan sehari-hari siswa).
- b) Butir soal keterampilan proses mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh responden atau siswa. Informasi dalam butir soal keterampilan proses dapat berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian, atau objek aslinya.
- c) Seperti butir soal pada umumnya, aspek yang akan diukur oleh butir soal keterampilan proses harus jelas dan hanya mengandung satu aspek saja, misalnya interpretasi.
- d) Sebaiknya ditampilkan gambar untuk membantu menghadirkan objek.

## 2. Karakteristik khusus

- a) Observasi: soal pada keterampilan ini harus dari objek atau peristiwa sesungguhnya.
- b) Interpretasi: harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola yang harus diinterpretasikan.
- c) Klasifikasi : harus ada kesempatan mencari atau menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan, atau ditentukan jumlah kelompok yang harus terbentuk.
- d) Prediksi : harus jelas pola atau kecenderungan untuk dapat mengajukan dugaan atau ramalan.
- e) Berkomunikasi: harus ada satu bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.
- f) Berhipotesis: siswa dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada serta mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.

- g) Merencanakan percobaan atau penyelidikan: harus memberikan kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan peubah (variabel), mengendalikan peubah.
- h) Menerapkan konsep atau prinsip: harus memuat konsep/ prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
- i) Mengajukan pertanyaan: harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.

#### **b. Bentuk instrumen penilaian keterampilan proses**

Bentuk instrumen penilaian yang dapat digunakan dalam pengukuran keterampilan proses sains yaitu dengan menggunakan lembar observasi (*performance assesment* ) dan tes tertulis. Instrumen penilaian keterampilan proses yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes tertulis. Patta Bundu (2006: 75) menyatakan bahwa penilaian keterampilan proses sains sebaiknya dilakukan secara tertulis. Tes tertulis yang dikembangkan berupa pilihan ganda (*multiple choice*). Soal bentuk pilihan ganda merupakan soal yang menuntut peserta tes untuk memberikan jawaban atas pertanyaan atau pernyataan yang tercantum dalam pokok soal yang disertai dengan sejumlah kemungkinan jawaban (Surapranata, 2006:132). Pendapat serupa juga diungkapkan Suharsimi (2006:168) tes pilihan ganda merupakan tes yang terdiri dari bagian keterangan (*stem*), satu kemungkinan jawaban benar, dan beberapa jawaban pengecoh. Pada penelitian ini tes pilihan ganda yang dikembangkan khusus untuk mengukur keterampilan proses sains yang disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains. Tes pilihan ganda yang dikembangkan terdiri dari pertanyaan atau pernyataan dan 5 pilihan jawaban.

Ada beberapa alasan pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains dengan bentuk pilihan ganda. *Pertama*, soal pilihan ganda merupakan bentuk soal sangat efektif untuk mengukur kemampuan mulai dari kemampuan yang sederhana sampai kemampuan yang rumit. Surapranata (2006:137-175) menjelaskan soal pilihan ganda dapat mengukur kemampuan sebagai berikut: mengenal istilah, mengenal fakta, mengenal prinsip, mengenal metode dan prosedur, mengidentifikasi penggunaan fakta dan prinsip, mengintrprestasi hubungan sebab akibat, menilai metode dan prosedur,

pengamatan dan pengukuran, mengkalsifikasi, menyimpulkan, melakukan penalaran, memprediksi/meramalkan, membaca tabel/grafik, berfikir kritis, penyelesaian masalah, dan merencanakan percobaan. *Kedua*, untuk keperluan penilaian sumatif sulit jika menggunakan lembar observasi.

**c. Langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains**

Pada dasarnya langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains tidak berbeda dengan penilaian hasil belajar pada umumnya. Djamari Mardapi (2002) menjelaskan langkah-langkah pengembangan tes yaitu sebagai berikut: (a) menyusun spesifikasi tes, (b) menulis soal tes, (c) Menelaah soal tes, (d) melakukan uji coba tes, (e) menganalisis butir soal, (f) memperbaiki tes, (g) merakit tes, (h) melaksanakan tes, (i) menafsirkan hasil tes. Melengkapi pendapat diatas, Surapranata (2006:46-79) menjelaskan langkah-langkah pengembangan dan penggunaan instrumen penilaian berupa tes yang meliputi penentuan tujuan, penyusunan kisi-kisi soal, penulisan soal, review dan revisi soal, ujicoba dan analisis, perakitan soal, penyajian, penskoran, pelaporan dan pemanfaatan hasil tes.

Lebih spesifik lagi, Patta Bundu (2006: 63) menyebutkan langkah-langkah dalam menyusun penilaian keterampilan proses sains antara lain:

- a. Menentukan jenis keterampilan proses yang akan dinilai.
- b. Menentukan indikator-indikator jenis keterampilan proses yang akan dinilai.
- c. Menentukan dan mengembangkan instrumen penilaian yang akan digunakan.
- d. Validasi instrument (validasi ahli atau uji coba lapangan).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, langkah-langkah yang digunakan dalam pengembangan produk yang berupa instrumen penilaian keterampilan proses sains sebagai berikut..

- a. Menentukan jenis keterampilan proses yang akan dinilai
- b. Menentukan indikator-indikator jenis keterampilan proses yang akan dinilai
- c. Menyusun spesifikasi instrumen penilaian yang dikembangkan. Spesifikasi tes mencakup menentukan tujuan, menyusun kisi-kisi

instrumen, menentukan bentuk dan format instrumen, dan menentukan panjang instrumen

d. Menulis instrumen berdasarkan spesifikasi instrumen penilaian ketermapilan proses sain yang dikembangkan

e. Melakukan telaah/review

Pada tahap ini draf instrumen yang dikembangkan direview dan direvisi untuk memperoleh informasi apakah instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kaidah konstruksi, isi (materi), dan bahasa yang telah ditetapkan. Review dilakukan oleh ahli yang terdiri dari ahli materi fisika, ahli evaluasi, dan ahli bahasa.

f. Mereview dan revisi soal

g. Melakukan Uji coba soal dan analisis

h. Merakit soal

## **2.4 Kajian Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ani Rusilowati (2002), tentang penyetaraan vertikal tes keterampilan proses. Hasil penelitian menunjukkan untuk mengukur penguasaan keterampilan proses dapat diwujudkan dalam bentuk tes pilihan ganda dengan berpedoman pada indikator-indikator yang ditentukan sesuai dengan materi yang diujikan.
2. Penelitian Ong Saw Lan, dkk (2007) dengan judul *Assessing Competency in Integrated Science Process and its relation with Science Achievement*. Penilaian keterampilan proses sains dalam penelitian ini menggunakan multiple choice.
3. Penelitian oleh Heni Prilantari (2007) dengan judul *Pengembangan Bank Soal Keterampilan Proses IPA kelas X Madrasah Aliyah*. Penelitian ini mengembangkan tes berupa pilihan ganda. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan untuk menilai keterampilan proses telah memenuhi karakteristik tes yang diinginkan.
4. Penelitian yang dilakukan Zurida Haji Ismail *and* Ismail Jusoh dengan judul *Relationship Between Science Process Skills And Logical Thinking Abilities Of Malaysian students. The science process skills were assessed by the Test of Integrated Process Skills utilizing a multiple-choice format*.



## **BAB 3**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **3.1 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan dan menghasilkan instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam bentuk bentuk pilihan ganda (*multiple-choice*) pada mata pelajaran fisika di SMA.
2. Mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dari instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dikembangkan.

#### **3.2 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut.

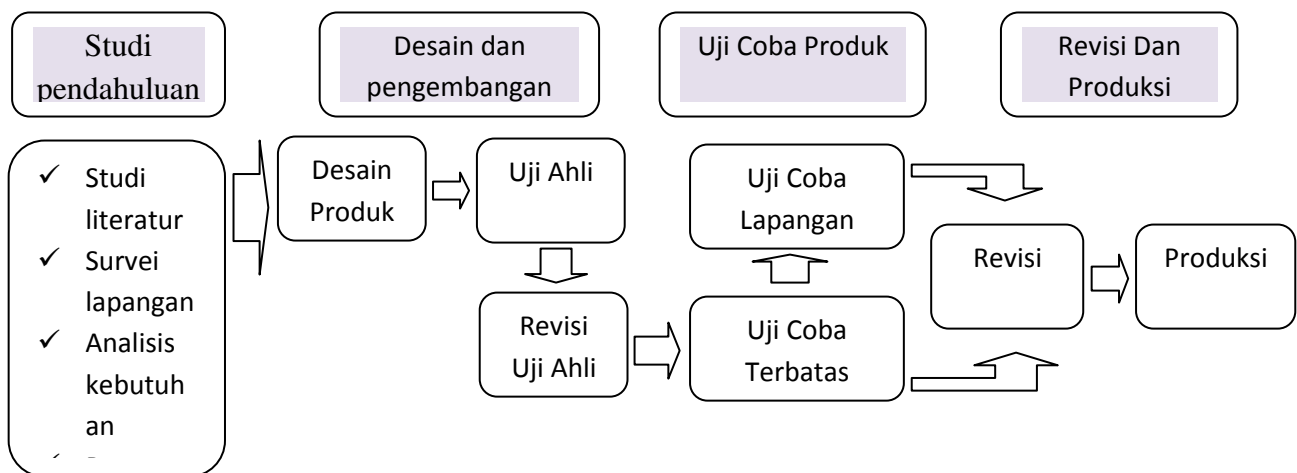
1. Menghasilkan instrumen penilaian keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika di SMA yang memenuhi kriteria instrumen yang baik.
2. Instrumen penilaian yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru sebagai alat untuk mengukur keterampilan proses sains dalam pembelajaran Fisika.
3. Instrumen penilaian yang dikembangkan dapat menambah kumpulan soal (bank soal) khususnya yang mengukur keterampilan proses sains disekolah.

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan ini mengacu pada model pengembangan Borg dan Gall yang meliputi sepuluh langkah sebagai berikut : (1) studi pendahuluan dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk utama, (6) ujiicoba lapangan, (7) revisi produk, (8) ujicoba pemakaian, (9) revisi produk akhir, (10) deseminasi dan produksi massal. Model pengembangan pada penelitian ini diadaptasi dari model Borg dan Gall dengan melakukan modifikasi yang disesuaikan dengan langkah-langkah pengembangan instrumen penilaian. Prosedur yang diadaptasi menjadi empat tahap, yakni tahap studi pendahuluan, desain dan pengembangan produk, tahap uji produk, dan revisi produk dan produksi. Secara sederhana langkah-langkah penelitian ini digambarkan pada bagan berikut:



Gambar 3.1 model pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains

#### 4.2 Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah dalam penelitian pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains ini dapat dibagi dalam empat tahap sebagai berikut:

##### 1. Tahap Studi Pendahuluan

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis urgensi produk yang akan dikembangkan. Study literatur dilakukan untuk menganalisis masalah yang akan diteliti. Peneliti menganalisis pelaksanaan evaluasi dalam pembelajaran Sains

khususnya Fisika berdasarkan teori dan jurnal hasil penelitian yang berhubungan dengan penilaian keterampilan proses. Untuk memperkuat argumen, peneliti melakukan observasi dan wawancara langsung dengan guru fisika ke beberapa sekolah pada jenjang SMA di Kota Jambi tentang pelaksanaan penilaian keterampilan proses sains yang selama ini dilakukan. Selain itu peneliti juga melakukan observasi ke Dinas pendidikan Kota Jambi untuk mengetahui pengelolaan bank soal khususnya yang mengukur keterampilan proses sains. Berdasarkan temuan di lapangan ini, dikembangkanlah instrumen penilaian keterampilan proses dalam pembelajaran Fisika. Langkah selanjutnya peneliti menyusun rencana pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains.

## **2. Tahap desain dan pengembangan produk**

Tahap desain dan pengembangan produk yang berupa instrumen penilaian keterampilan proses sains sebagai berikut:

- a. Menyusun spesifikasi instrumen penilaian yang dikembangkan. Spesifikasi mencakup kegiatan berikut: 1) menentukan tujuan, 2) menyusun kisi-kisi instrumen, 3) menentukan bentuk dan format instrumen, dan 4) menentukan panjang instrumen
- b. Menulis instrumen berdasarkan spesifikasi instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dikembangkan
- c. Melakukan telaah/review

Pada tahap ini draf instrumen yang dikembangkan direview dan direvisi untuk memperoleh informasi apakah instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kaidah konstruksi, isi (materi), dan bahasa yang telah ditetapkan. Review dilakukan oleh ahli yang terdiri dari ahli materi fisika, ahli evaluasi, dan ahli bahasa.

## **3. Tahap uji coba produk**

Setelah instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dikembangkan direview oleh ahli, instrumen penilaian diuji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran instrumen penilaian yang dikembangkan pada tahap awal setelah divalidasi oleh ahli. Uji coba terbatas dari produk yang dikembangkan diujikan pada siswa kelas XI SMA N 1 Kota Jambi diambil 1 kelas yang terdiri dari 30 orang siswa. Uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui keajegan setelah revisi uji coba terbatas dari instrumen penilaian

yang dikembangkan sehingga dapat diproduksi dan digunakan secara luas. Uji coba lapangan dari produk yang dikembangkan diujikan pada siswa kelas XII SMA Negeri di Kota Jambi diambil 4 sekolah dan masing-masing sekolah diambil 1 kelas. Setiap kelas diperkirakan terdiri dari 30-35 siswa.

#### **4. Tahap revisi produk dan produksi**

Tahap revisi produk ini dilakukan sebanyak tiga kali yaitu setelah validasi ahli, uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Setelah produk yang berupa instrumen penilaian keterampilan proses sains direvisi, langkah selanjutnya produksi dan dapat digunakan secara luas.

#### **4.3 Jenis Data**

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan komentar validator dari ahli materi dan ahli evaluasi. Data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian validator terhadap instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dikembangkan. Selain itu data kuantitatif juga diperoleh dari hasil uji coba produk yang berupa skor hasil uji soal. Data ini kemudian digunakan untuk menganalisis butir soal dari instrumen yang dikembangkan.

#### **4.4 Instrumen Pengumpul Data**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli yang terdiri dari ahli materi bidang fisika dan ahli evaluasi pendidikan. Lembar validasi ini menggunakan skala likert 4 skala. Keterangan masing-masing skala yaitu (1) kurang baik, (2) cukup, (3) baik, dan (4) sangat baik.

#### **4.5 Teknis Analisis Data**

##### **a. Analisis Lembar Validasi Ahli**

Untuk mengetahui kualitas instrumen penilaian yang dikembangkan maka data yang mula-mula berupa skor diubah menjadi data kualitatif (data interval). Adapun acuan konversi skor tersebut ditunjukkan pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1  
Konversi Skor Menjadi Nilai Skala 4

| Rentang Skor                                            | Nilai | Kategori    |
|---------------------------------------------------------|-------|-------------|
| $\bar{x} + 1,5 S_{bi} \leq X \leq \bar{x} + 3,0 S_{bi}$ | A     | Sangat Baik |
| $\bar{x} + 0,5 S_{bi} \leq X < \bar{x} + 1,5 S_{bi}$    | B     | Baik        |
| $\bar{x} - 1,5 S_{bi} \leq X < \bar{x} + 0,5 S_{bi}$    | C     | Cukup Baik  |
| $\bar{x} - 3,0 S_{bi} \leq X < \bar{x} - 1,5 S_{bi}$    | D     | Kurang Baik |

Depdiknas (2010: 60)

b. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dilakukan dengan program *ITEMAN*. Analisis butir soal ini digunakan untuk melakukan analisis validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal.

## **BAB 5**

### **HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

##### **4.1.1 Tahap Studi Pendahuluan**

Penelitian pengembangan ini dibagi dalam empat tahap yaitu studi pendahuluan, desain dan pengembangan produk, uji coba produk, dan revisi serta produksi. Pada tahap studi pendahuluan peneliti melakukan analisis urgensi produk yang akan dikembangkan. Peneliti menganalisis pelaksanaan evaluasi dalam pembelajaran Fisika. Untuk memperkuat argumen, peneliti melakukan observasi dan wawancara langsung dengan guru fisika ke beberapa sekolah pada jenjang SMA di Kota Jambi tentang pelaksanaan penilaian keterampilan proses sains yang selama ini dilakukan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa guru masih mengalami kendala dalam pelaksanaan penilaian. Guru belum optimal dalam melakukan penilaian terhadap aspek keterampilan proses sains. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi. Kendala penggunaan lembar observasi (*performance assesment*) dalam pengukuran keterampilan proses membutuhkan banyak observer. Kehadiran observer dapat mengganggu proses pembelajaran di kelas sehingga peserta didik menjadi tidak fokus. Penggunaan lembar observasi juga tidak bisa mengukur semua aspek keterampilan proses sains.

Berdasarkan temuan di lapangan ini, maka diperlukan instrumen yang dapat mengukur semua aspek keterampilan proses sains dan praktis dan efektif. Salah satu solusinya yaitu dengan mengembangkan keterampilan proses sains dalam bentuk tes. Hal ini mengacu pada pendapat Patta Bundu (2006: 75) yang menjelaskan bahwa penilaian keterampilan proses sains sebaiknya dilakukan secara tertulis. Tes tertulis yang dikembangkan berupa pilihan ganda (*multiple choice*).

##### **4.1.2 Tahap Desain dan Pengembangan Produk**

Pada tahap desain dan pengembangan produk dilakukan 1) pemetaan KI, KD, dan aspek keterampilan proses sains; 2) penyusunan kisi-kisi soal; 3) lembar soal; 4) dan lembar jawaban. Pemetaan KI, dan KD ini difokuskan pada kompetensi keterampilan (KI.4). Berdasarkan KI.4 ini dapat diketahui apa saja aspek keterampilan proses sains yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran.

Hasil pemetaan KI, KD, dan aspek keterampilan proses sains ditunjukkan pada lampiran 3.1. Hasil pemetaan KI, KD, aspek keterampilan proses sains ini yang dijadikan dasar dalam pengembangan butir soal keterampilan proses sains. Setelah terpetakan sebaran keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam pembejaran, selanjutnya disusunlah kisi-kisi soal.

Kisi-kisi soal berisi identitas kisi-kisi dan kolom-kolom dalam tabel kisi-kisi (KD, materi, indikator soal, bentuk dan nomor soal). Komponen paling penting dalam penyusunan kisi-kisi soal adalah pengembangan indikator soal. Indikator soal yang baik harus mengandung empat unsure yaitu *audien behavior, condition*, dan *degree*. Hasil penyusunan indikator soal ini ditunjukkan pada lampiran 3.2.

Setelah kisi-kisi soal disusun, tahap selanjutnya yaitu menuliskan naskah soal. Naskah soal pilihan ganda yang dikembangkan terdiri dari pertanyaan atau pernyataan dan 5 pilihan jawaban. Pada pilihan jawaban terdapat satu kemungkinan jawaban benar dan beberapa jawaban pengecoh. Produk ini selanjutnya di direview/validasi oleh ahli. Reviewer/validator terdiri dari ahli materi fisika dan evaluasi. Aspek yang dinilai meliputi materi, konstruksi, dan bahasa. Indikator yang dinilai yaitu ditunjukkan pada table 5.1

Tabel. 5.1  
Indikator lembar telaah soal

| Aspek      | Indikator                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materi     | 1. Rumusan indikator soal sesuai dengan aspek keterampilan proses yang akan diukur                                                              |
|            | 2. Rumusan indikator soal memenuhi aspek <i>audien, behavior, condition</i> dan <i>degree</i>                                                   |
|            | 3. Rumusan soal sesuai dengan indikator                                                                                                         |
|            | 4. Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan <b>TIDAK</b> mengarah ke jawaban yang benar                                                           |
|            | 5. Soal hanya memiliki satu jawaban yang benar                                                                                                  |
| Konstruksi | 6. Kejelasan identitas soal dan petunjuk pengisian soal.                                                                                        |
|            | 7. Option berbentuk angka telah diurutkan dari terkecil ke terbesar, atau sebaliknya                                                            |
|            | 8. Pokok soal <b>TIDAK</b> mengandung pernyataan negatif-ganda                                                                                  |
|            | 9. Semua pilihan jawaban parallel dan logis                                                                                                     |
|            | 10. Panjang rumusan option relatif sama. Jika option tidak sama panjang, telah diurutkan dari yang terpendek ke yang terpanjang atau sebaliknya |
|            | 11. Tidak menggunakan pilihan jawaban “semua salah” atau “semua benar”                                                                          |
|            | 12. Butir soal tidak bergantung dengan butir soal sebelumnya.                                                                                   |
|            | 13. Gambar, tabel, grafik, diagram, dapat dibaca dengan jelas dan                                                                               |

| Aspek  | Indikator                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | berfungsi dengan baik                                                                                 |
| Bahasa | 14. Kesesuaian penggunaan bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam pertanyaan. |
|        | 15. Penggunaan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami.                                           |

Hasil review/validasi ditunjukkan pada table 5.2 Berdasarkan hasil expert jugmen terhadap soal keterampilan proses sains terlihat bahwa tes yang dikembangkan valid dan siap untuk diuji coba lapangan.

Tabel 5.2  
Hasil validasi ahli soal keterampilan proses sains

| Aspek      | Skor | Kategori |
|------------|------|----------|
| Materi     | 18   | Baik     |
| Penyajian  | 19   | Baik     |
| Kebahasaan | 6    | Baik     |

#### 4.1.3 Tahap Uji Coba Produk

Setelah instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dikembangkan direview oleh ahli, instrumen penilaian diuji coba lapangan. Uji coba lapangan ini dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran instrumen penilaian yang dikembangkan. Uji coba lapangan soal keterampilan proses sains dilakukan di SMA N 5 Kota Jambi. Subjek uji coba lapangan yaitu siswa kelas XI sebanyak 40 siswa.

Setelah dilakukan uji coba lapangan, selanjutnya dilakukan analisis butir soal dilakukan dengan program *ITEMAN*. Analisis butir soal ini digunakan untuk melakukan analisis validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal. Hasil analisis butir soal keterampilan proses sains ditunjukkan pada tabel 5.3. Berdasarkan hasil analisis butir dapat disimpulkan bahwa butir soal yang perlu diperbaiki yaitu butir nomor 2, 6, 9, 11, 14, 16, dan 26. Hal ini dikarenakan daya beda soal tersebut kurang mampu membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Butir soal nomor 15 ditolak karena banyak siswa yang berkemampuan rendah yang menjawab dengan benar. Reliabilitas soal keterampilan proses sains yang dikembangkan dilihat dari nilai alpha yaitu 0.594. Hal ini menunjukkan bahwa soal keterampilan proses sains yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang sedang.



Tabel 5.3

Daya beda dan tingkat kesukaran soal

| No Butir | Tingkat Kesukaran | Kategori | Daya Pembeda | Kategori      | Kesimpulan |
|----------|-------------------|----------|--------------|---------------|------------|
| 1        | 0.732             | Mudah    | 0.338        | Cukup baik    | Diterima   |
| 2        | 0.512             | Sedang   | 0.286        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 3        | 0.512             | Sedang   | 0.316        | Cukup baik    | Diterima   |
| 4        | 0.732             | Mudah    | 0.356        | Cukup baik    | Diterima   |
| 5        | 0.537             | Sedang   | 0.398        | Cukup baik    | Diterima   |
| 6        | 0.634             | Sedang   | 0.271        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 7        | 0.610             | Sedang   | 0.415        | Baik          | Diterima   |
| 8        | 0.561             | Sedang   | 0.497        | Baik          | Diterima   |
| 9        | 0.439             | Sedang   | 0.212        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 10       | 0.415             | Sedang   | 0.300        | Cukup baik    | Diterima   |
| 11       | 0.390             | Sedang   | 0.283        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 12       | 0.366             | Sedang   | 0.361        | Cukup baik    | Diterima   |
| 13       | 0.561             | Sedang   | 0.331        | Cukup baik    | Diterima   |
| 14       | 0.537             | Sedang   | 0.203        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 15       | 0.561             | Sedang   | 0.196        | Sangat Kurang | Ditolak    |
| 16       | 0.634             | Sedang   | 0.239        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 17       | 0.512             | Sedang   | 0.346        | Cukup baik    | Diterima   |
| 18       | 0.561             | Sedang   | 0.316        | Cukup baik    | Diterima   |
| 19       | 0.463             | Sedang   | 0.336        | Cukup baik    | Diterima   |
| 20       | 0.634             | Sedang   | 0.635        | Baik          | Diterima   |
| 21       | 0.683             | Sedang   | 0.366        | Cukup baik    | Diterima   |
| 22       | 0.537             | Sedang   | 0.473        | Baik          | Diterima   |
| 23       | 0.512             | Sedang   | 0.316        | Cukup baik    | Diterima   |
| 24       | 0.634             | Sedang   | 0.461        | Baik          | Diterima   |
| 25       | 0.610             | Sedang   | 0.306        | Cukup baik    | Diterima   |
| 26       | 0.610             | Sedang   | 0.213        | Kurang baik   | Diperbaiki |
| 27       | 0.415             | Sedang   | 0.467        | Baik          | Diterima   |
| 28       | 0.610             | Sedang   | 0.477        | Baik          | Diterima   |
| 29       | 0.561             | Sedang   | 0.543        | Baik          | Diterima   |
| 30       | 0.537             | Sedang   | 0.413        | Baik          | Diterima   |

#### 4.2 Luaran yang dicapai

Produk luaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa bank soal keterampilan proses sains. Soal keterampilan proses sains yang dihasilkan berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari 30 butir. Aspek keterampilan proses sains yang dinilai meliputi keterampilan mengamati, prediksi, identifikasi variable, hipotesis, menjelaskan hubungan antar variable, merancang investigasi, komunikasi, dan menyimpulkan. Berdasarkan hasil validasi ahli terlihat bahwa soal keterampilan proses sains yang dikembangkan valid di tinjau dari aspek materi, konstruksi, dan

bahasa. Dari hasil analisis butir soal, diperoleh kesimpulan bahwa soal keterampilan proses sains yang dapat dijadikan bank soal yaitu sebanyak 29 butir. Butir soal yang ditolak ini memiliki daya beda yang sangat kurang baik. Bank soal yang dihasilkan terdapat pada lampiran 3.3.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tahap pengembangan test keterampilan proses sains terdiri dari 1) menganalisis KI dan KD, 2) menyusun kisi-kisi soal, 3) menyusun soal, 4) melakukan telaah soal, 5) menganalisis dan revisi soal, 6) uji coba soal, 7) analisis butir, 8) bank soal. Hasil penelitian ini berupa tes keterampilan proses sains pada materi fisika di SMA. Test keterampilan proses yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda dan esssay.

Produk yang di hasilkan dalam penelitian ini terdiri dari 1) pemetaan KI KD, dan aspek keterampilan proses sains; 2) kisi-kisi soal; 3) lembar soal; 4) dan lembar jawaban. Tes keterampilan proses sains ini divalidasi oleh ahli untuk mengetahui validitas isi dan konstruk. Hasil validasi menunjukkan bahwa test keterampilan proses sains yang dikembangkan valid dan layak untuk diuji coba lapangan.

Hasil uji coba lapangan digunakan untuk analisis butir tes. Ananlisis butir tes ini dilakukan untuk mengetahui validitas, daya beda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas soal sehingga dapat dijadikan sebagai bank soal keterampilan proses sains pada materi fisika di SMA. Berdasarkan hasil analisis butir terlihat bahwa butir soal yang dikembangkan valid, memiliki daya beda yang baik, memiliki tingkat kesukaran sedang, dan reliabilitas soal dilihat dari nilai alpha yaitu 0.594. Hal ini menunjukkan bahwa soal keterampilan proses sains yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang sedang.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan produk hasil pengembangan (tes objektif dan essay keterampilan proses sains) dapat digunakan sebagai instrumen penilaian keterampilan proses sains pada pelajaran fisika di SMA. Guru diharapkan dapat mengembangkan soal serupa untuk menambah bank soal keterampilan proses sains pada pada pelajaran fisika di SMA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ani Rusilowati. (2002). *Penyetaraan Vertikal Tes Keterampilan Proses IPA (Fisika) di Kotamadya Semarang Sebagai Upaya Pengadaan Bank Soal*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Depdiknas. (2010). *Juknis penyusunan perangkat penilaian afektif di SMA*. Jakarta: Depdiknas
- Djamri Mardapi. (2002). *Pola induk sistem pengujian hasil KBM berbasis kemampuan dasar sekolah menengah umum*. Jakarta: Depdiknas
- Heni Prilantari.(2007). *Pengembangan bank soal keterampilan proses IPA (Biologi) kelas X tingkat Madrasah Aliyah*. Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan. Nomor 2 tahun 2007
- Kemendiknas. (2011). *Panduan pengembangan pembelajaran IPA secara terpadu*. Jakarta: Kemendiknas
- Nuryani Y. Rustaman. (2001). *Asesmen pendidikan ipa*. Diambil pada tanggal 7 Juli 2012 melalui [www.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN\\_IPA%2F195012311979032-NURYANI\\_RUSTAMAN%2FAsesmen\\_pendidikan\\_IPA.pdf](http://www.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA%2F195012311979032-NURYANI_RUSTAMAN%2FAsesmen_pendidikan_IPA.pdf)
- Patta Bundu. 2006. *Penilaian keterampilan proses dan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains SD*. Jakarta: Depdiknas
- Rezba, R.J, Sprague, C.S, Fiel,R.L, etc. (1995). *Learning and assesing science process skill*. USA: Kendall/Hunt Publishing
- Sarwiji Suwandi. (2011). *Model-Model Asesmen Dalam Pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Stecher, Brian M. and Klein, Stephen P.(1997). *The cost of science performment assesment in large- scale testing program*. Educational evaluation and policy analysis. Vol 19, no 1, tahun 1997
- Sumarna Suraprananta. (2009). *Analisis, validitas, reliabilitas, dan intepretasi hasil tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Suharsimi Arikunto. (2009). *Dasa-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Zurida Haji Ismail & Ismail Jusoh.(2000). Relationship between science process skills and logical thinking abilities of malaysian students. *Journal of science and mathematics education in S.E. Asia*, 24 (2), pp 67-77