

PENGEMBANGAN BUTIR SOAL TES UNTUK MENGUKUR KETERCAPAIAN SCIENCE PROCESS SKILL PESERTA DIDIK SMP KELAS VII POKOK BAHASAN KALOR DAN PERPINDAHANNYA

DEVELOPMENT OF TEST ITEMS TO ASSESSING THE ACHIEVEMENT OF SCIENCE PROCESS SKILL FOR JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT THEME HEAT TRANSFER

Oleh: Indah Annisa Diena, Drs. Nur Kadarisman, M.Si, Susilowati, M.Pd.Si
Jurusan Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
indahannisadiena23@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan butir soal tes yang layak digunakan untuk mengukur ketercapaian science process skill peserta didik SMP/MTs. Metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (research and development) dengan model 4-D (define, design, develop, disseminate). Penskoran menggunakan penskalaan politomus dan dianalisis menggunakan Partial Credit Model 1 parameter logit (PCM 1-PL) dengan program QUEST. Hasil penelitian pengembangan adalah dari 25 butir soal yang diujikan terdapat 22 butir yang memenuhi kriteria sebagai alat ukur yang baik dilihat dari validitas dan reliabilitasnya. Hasil uji coba menghasikan kriteria mean INFIT MNSQ 1,0 dan simpangan baku 0,18 menunjukkan tes *fit* dengan PCM. Reliabilitas butir soal ditunjukkan dengan koefisien *alpha Cronbach* adalah 0,82 kategori sangat reliabel. Validitas butir soal berdasarkan analisis data empiris dihasilkan 22 butir soal yang valid dengan 15 butir soal kategori baik dan 7 soal kategori cukup baik.

Kata kunci: Butir Soal Tes, *Science Process Skill*, Kalor dan Perpindahannya

Abstract

This research aims to developed test items which used to measure the achievement of science process skills in Junior High School (JHSc). The method used is research and development method with 4-D models (define, design, develop, disseminate). Scoring in politomus scale was used and analyzed by Partial Credit Model 1 Parameter Logit (PCM 1-PL) with QUEST program. Results of the research is 25 test items there are 22 items that qualify as a good items views of validity and reliability. Results based the criteria of INFIT MNSQ mean of 1.0 and a standard deviation of 0.18 indicates test items fit with PCM. Reliability items indicated by cronbach's alpha coefficient was 0.82 with the very reliable category. Test items validity based on the empirical analysis showed there are 22 valid test items with 15 test items as good categorized 7 test items as good enough category.

Keywords: Test Items, Science Process Skill, Heat Transfer

PENDAHULUAN

Kurikulum di Indonesia kembali mengalami pembaharuan yaitu dari kurikulum 2006 atau yang biasa disebut dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013. Penggunaan Kurikulum 2013 yang mulai berlaku saat ini mengubah paradigma belajar, yakni dari paradigma *teaching* menjadi *learning*. Peranan

guru tidak hanya menjadi sumber belajar melainkan juga sebagai fasilitator dalam seluruh kegiatan pembelajaran (Hidayat, 2013: 122). Perubahan paradigma belajar ini sejalan dengan kompetensi lulusan yang diharapkan sesuai dengan amanat dalam UU No. 20 tahun 2003 pasal 35, yaitu kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan

keterampilan sesuai dengan standar nasional yang telah disepakati, sehingga dalam hal ini pembelajaran harus melibatkan peserta didik untuk lebih aktif dan kritis serta pembelajaran lebih menekankan pada keterampilan peserta didik, dengan tujuan dapat mencetak lulusan yang memiliki keterampilan mahir di bidangnya.

Salah satu mata pelajaran yang terdapat pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) ialah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada hakikatnya pembelajaran IPA lebih menekankan pada pendekatan keterampilan proses, hingga peserta didik dapat berfikir kritis menemukan fakta-fakta, membangun konsep, teori dan sikap ilmiah yang akhirnya akan berpengaruh positif terhadap kualitas dari proses maupun produk pendidikan. Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat dikatakan bahwa *science process skill* merupakan komponen penting dalam pembelajaran IPA.

Science process skill sangat penting dalam peningkatan keterampilan dan peningkatan mutu pendidikan. Kemampuan peserta didik dalam menguasai *science process skill* perlu diukur oleh guru sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan evaluasi pembelajaran, Cara untuk mengetahui ketercapaian peserta didik dalam penguasaan *science process skill* diperlukan adanya penilaian.

Fakta yang terjadi di lapangan, penilaian dalam pembelajaran seringkali hanya terfokus pada penilaian penguasaan materi peserta didik, sedangkan penilaian pada

kemampuan *science process skill* peserta didik masih kurang. Ada berbagai instrumen penilaian yang digunakan guru untuk mengukur *science process skill* pada peserta didik seperti lembar observasi. Hal ini menuntut guru untuk dapat menilai secara langsung setiap kegiatan peserta didik. Guru bertanggungjawab dalam mengarahkan peserta didik ketika praktikum, mengawasi jalannya praktikum, sehingga akan kesulitan dalam fokus menilai ketercapaian *science process skill* dengan menggunakan lembar observasi. Sedangkan setiap guru memiliki kemampuan yang berbeda-beda saat menilai. Banyak terjadi lembar observasi yang digunakan guru sebagai instrument penilaian *science process skill* tidak digunakan secara optimal dan hasil penilaian terhadap peserta didik kurang obyektif.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dikembangkannya instrument penilaian untuk mengukur ketercapaian *science process skill* dalam bentuk tes tertulis. Biasanya tes tertulis hanya digunakan untuk mengukur ranah kognitif. Pengukuran ketercapaian *science process skill* peserta didik juga dapat dilakukan dengan penilaian secara tertulis. Menggunakan tes dengan butir soal yang dapat mengukur keterampilan proses merupakan salah satu cara dan alternatif yang dapat membantu guru dalam proses evaluasi. Ebel & Frisbie dalam Bambang Subali (2011: 131) mengemukakan bahwa tes tertulis tidak dapat digunakan untuk mengukur *performance*, tetapi tetap berguna untuk mengukur penguasaan basis pengetahuan, termasuk basis

pengetahuan bagi peserta didik untuk menampilkan performansinya. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan kinerja (*performance skill*) yang memuat aspek keterampilan kognitif (*cognitive skill*), keterampilan intelektual yang melatarbelakangi penguasaan *science process skill* dan keterampilan sensorik. Dengan demikian *science process skill* termasuk dalam keterampilan yang dapat diukur dengan menggunakan tes tertulis. Namun masih banyak guru yang kesulitan dalam membuat standar soal yang dapat mengukur *science process skill*. Penelitian ini terfokus untuk membuat butir soal tes yaitu tes uraian untuk mengukur ketercapaian *science process skill*. Butir soal dalam tes ini dapat digunakan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian *science process skill* peserta didik untuk memecahkan masalah.

Masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana kelayakan butir soal tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari validitas dan reliabilitas serta bagaimana ketercapaian *science process skill* pada peserta didik SMP kelas VII yang diukur menggunakan soal yang dikembangkan?. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan butir soal tes IPA yang dikembangkan berdasarkan validitas dan reliabilitas serta mengetahui ketercapaian *science process skill* pada peserta didik SMP kelas VII yang diukur menggunakan soal yang dikembangkan. Diharapkan pengembangan butir soal tes ini dapat dijadikan sebagai alat bagi guru untuk mengukur ketercapaian

Pengembangan Butir Soal..... (Indah Annisa Diena) 3 science process skill peserta didik serta dapat memberikan informasi bagi pihak terkait untuk mengembangkan instrumen penilaian tes tertulis pada materi IPA lainnya.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) dengan model 4-D (*Four D Models*). Menurut Thiagarajan (1975:5) model 4-D terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan berupa soal tes uraian pada materi “Kalor dan Perpindahannya”, untuk peserta didik tingkat SMP kelas VII dan mengetahui karakteristik produk yang dikembangkan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data penelitian dilaksanakan di SMP N 1 Wonosari pada bulan April 2016.

Subjek Penelitian

Subjek uji coba soal tes untuk mengukur ketercapaian *science process skill* adalah peserta didik SMP Negeri 1 Wonosari kelas VII . Uji coba pemakaian pada kelas VII E, VII F, VII G, dan VII H SMP N 1 Wonosari semester Genap tahun ajaran 2015/2016. Jumlah siswa dalam penelitian ini adalah sebanyak 92 testi.

Prosedur

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada pengembangan

model 4-D menurut Thiagarajan yang meliputi tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Tahap *define* meliputi *front-end analysis*, *learner analysis*, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan. Tahap *design* meliputi pemilihan perangkat pembelajaran, pemilihan format, dan membuat rancangan awal. Tahap *develop* meliputi penilaian ahli dan uji lapangan. Tahap *disseminate* yang merupakan tahap penyebarluasan.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini adalah kelayakan butir soal tes (validitas isi dan konstruk) dari validator dengan teknik pengumpulan data dengan cara observasi menggunakan instrument berupa lembar validasi penilaian validator dan ketercapaian *science process skill* serta kelayakan butir tes berdasarkan data empiris jawaban peserta didik yang diperoleh dari hasil tes dengan menggunakan butir soal tes hasil pengembangan.

Teknik Analisis Data

Validitas isi dan validitas konstruk dilakukan oleh pakar yaitu dosen ahli bidang materi dan evaluasi. Aiken dalam Saifuddin (2015: 134) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung nilai validasi dapat diperoleh melalui perhitungan koefisien validitas isi (*content-validity coefficient*) yang didasarkan pada hasil penilaian panel ahli sebanyak n orang terhadap suatu aitem. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan

angka antara 1 (yaitu sangat tidak mewakili atau sangat tidak relevan) sampai dengan 3 (yaitu sangat mewakili atau sangat relevan).

Validitas empiris diperoleh dari hasil uji di lapangan. Dalam penelitian ini digunakan program QUEST untuk menganalisis validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran butir soal, serta kriteria lolos dan gugurnya butir soal. Penelitian ini menggunakan analisis butir soal secara politomus empat kategori. Hasil tes dianalisis menurut model kredit parsial (*Partial Credit Model* atau PCM) sebagai perluasan *Rasch Model* (RM) yang merupakan model 1-PL yaitu hanya didasarkan pada tingkat kesukaran butir (Bambang Subali, 2012: 53-54). Menurut adam & Kho dalam (Bambang Subali, 2012: 61) penetapan *fit* item secara keseluruhan dengan model didasarkan pada besarnya nilai rata-rata INFIT *Mean of Square* (INFIT MNSQ) beserta simpangan bakunya. Jika nilai INFIT MNSQ 1,0 atau mendekatinya dengan varians sebesar 0,0 atau jika nilai INFIT t mendekati 0,0 dan varians sebesar 1,0 maka secara keseluruhan butir tes dinyatakan cocok/*fit* dengan model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan diperoleh 22 butir soal uraian yang dapat digunakan untuk mengukur ketercapaian *science process skill* peserta didik SMP pada materi kalor dan perpindahannya. Butir soal tes yang dikembangkan disesuaikan dengan kompetensi dasar yang ada berdasarkan pada kurikulum 2013 yang disesuaikan dengan aspek *science process skill*. Aspek *science process skill* yang

diukur dalam penelitian ini adalah aspek yang sesuai dengan karakteristik materi kalor dan perpindahannya meliputi keterampilan mengamati, menginferensi, memprediksi, mengidentifikasi variabel, mengkomunikasikan, merancang percobaan, dan menerapkan konsep. pengujian dilakukan di SMP N 1 Wonosari pada kelas VII dengan jumlah testi sebanyak 92.

Penelitian pengembangan butir soal dimulai dari tahap pendefinisian hingga tahap penyebarluasan dengan beberapa keterbatasan hingga diperoleh produk butir soal tes yang valid dan reliabel berdasarkan analisis data. Analisis butir soal tes yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi validitas logis dan validitas empiris. Nilai validitas logis berdasarkan teah validator memperoleh rata-rata 0,68 dengan kategori validitas butir tinggi.

Dukungan bukti empirik untuk pemenuhan validitas empirik berdasarkan analisis menggunakan program QUEST disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Estimasi Butir Soal dan Estimasi Testi

| No | Keterangan | Estimasi Item | Estimasi Testi |
|----|---|---------------|----------------|
| 1. | Nilai rata-rata dan simpangan baku | 0,00 ± 0,64 | 0,04 ± 0,62 |
| 2. | Nilai rata-rata dan simpangan baku yang sudah disesuaikan | 0,00 ± 0,45 | 0,04 ± 0,56 |
| 3. | Indeks separasi | 0,50 | 0,84 |
| 4. | Nilai <i>alpha cronbach</i> | - | 0,84 |

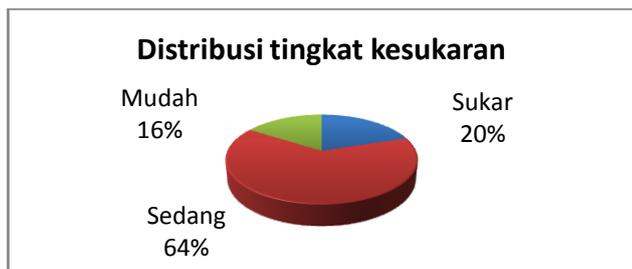
| No | Keterangan | Estimasi Item | Estimasi Testi |
|----|---|---------------|----------------|
| 5. | Nilai rata-rata simpangan baku INFIT MNSQ | 1,00 ± 0,18 | 0,99 ± 0,40 |
| 6. | Nilai rata-rata dan simpangan baku INFIT <i>t</i> | 0,01 ± 1,17 | 0,08 ± 1,24 |

Tabel 1. menunjukkan bahwa secara keseluruhan item tes dinyatakan *fit* dengan model karena memenuhi persyaratan *fit statistics* yang dipersyaratkan dalam program QUEST, yakni *fit* dengan model ketika item test yang dianalisis memiliki nilai rata-rata INFIT MNSQ mendekati 1,0 dengan simpangan baku 0,0 atau rata-rata INFIT *t* mendekati 0,0 dengan simpangan baku 1,0. Nilai rata-rata INFIT MNSQ dalam penelitian ini sebesar 1,00 dengan simpangan baku (SD) sebesar 0,18. Hal ini memenuhi persyaratan *fit statistic* dalam program QUEST yang digunakan dalam analisis penelitian. Secara keseluruhan item yang dianalisis *fit* menurut PCM- 1PL.

Reliabilitas soal tes yang diestimasi berdasarkan analisis testi yang dinyatakan dalam bentuk indeks *separasi person* sebesar 0,84. Nilai *separasi* tersebut menunjukkan sangat reliabel. Reliabilitas soal tes menurut CTT (*Classical Test Theory*) dengan program QUEST ditunjukkan oleh nilai *Internal Consistency* atau disebut indeks *alpha cronbach* sebesar 0,82 yang menunjukkan bahwa soal tes yang dibuat sangat reliabel.

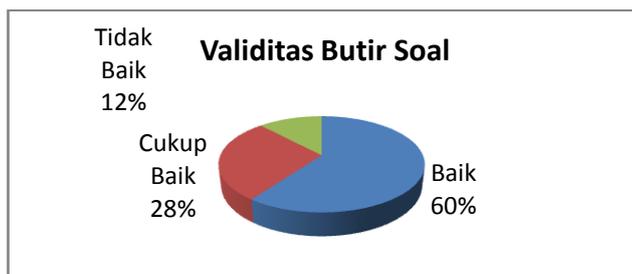
Estimasi dalam menentukan butir soal yang diterima atau ditolak dilihat berdasarkan

hasil analisis menggunakan program QUEST yaitu jika nilai INFIT MNSQ butir soal mempunyai nilai antara 0,77 sampai 1,31. Hasil analisis data empiris berdasarkan PCM dalam penelitian ini menghasilkan 22 butir soal yang *fit/cocok* dengan model dan 3 butir soal yang tidak *fit/cocok* dengan model. Ketiga butir soal yang tidak *fit/cocok* adalah butir soal nomor 6, 19, dan 23.



Gambar 1. Distribusi Tingkat Kesukaran Butir Soal

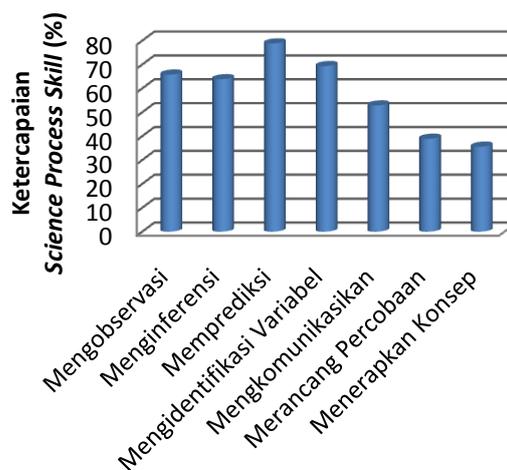
Gambar 1. menunjukkan distribusi tingkat kesukaran butir soal. Tingkat kesukaran pada penelitian ini diperoleh item test dengan kategori mudah 4 soal, kategori sedang 16 soal, dan kategori sulit 5 soal. Kategori tingkat kesukaran butir ditentukan berdasarkan nilai *Difficulty* pada analisis program QUEST. Hasil analisis program QUEST menunjukkan nilai *Difficulty* mempunyai standar deviasi (SD) sebesar 0,64. Nilai standar deviasi menunjukkan tingkat kesukaran butir soal berada pada rentang -0,64 sampai 0,64.



Gambar 2. Distribusi validitas butir soal pada Uji Lapangan

Gambar 2. menunjukkan distribusi validitas butir soal berdasarkan data empiris. Penentuan validitas butir soal berdasarkan data empiris dilihat dari INFIT MNSQ dan tingkat kesukaran butir soal. Validitas butir soal yang diujikan terbatas diperoleh hasil 3 butir soal tidak baik 7 butir soal cukup baik, dan 15 butir soal baik.

Grafik Ketercapaian *Science Process Skill*



Gambar 3. Tingkat Ketercapaian Indikator *Science Process Skill*

Gambar 3. menunjukkan tingkat ketercapaian *science process skill*. Ketercapaian *science process skill* paling rendah yaitu pada aspek keterampilan menerapkan konsep yaitu sebesar 35,63% sedangkan keterampilan ketercapaian *Science Process Skill* paling tinggi adalah keterampilan memprediksi yaitu sebesar 78,86%. Sedangkan keterampilan yang lain keterampilan mengobservasi sebesar 65,82%, keterampilan menginferensi sebesar 63,86%, keterampilan mengidentifikasi variabel sebesar 63,38%, keterampilan mengkomunikasikan sebesar 52,89%, dan keterampilan merancang percobaan sebesar 38,94%. Tingkat

ketercapaian *science process skill* yang dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan dan bahan acuan guru dalam bertindak dan mengambil keputusan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Hal ini berfungsi untuk menganalisis kemampuan peserta didik dalam ketercapaian aspek *science process skill*. Aspek yang masih rendah perlu ditingkatkan serta aspek yang sudah baik dapat dipertahankan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan tujuan, hasil, dan pembahasan dalam penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Telah dihasilkan butir soal tes uraian dengan pokok bahasan “Kalor dan Perpindahannya” yang layak digunakan untuk mengukur ketercapaian *science process skill* ditinjau dari validitas dan reliabilitas. Berdasarkan penilaian validator dari 25 butir soal memperoleh validitas rata-rata 0,68 dengan kategori validitas butir tinggi. Berdasarkan validitas empiris terdapat 22 butir soal yang valid dengan 15 butir soal kategori baik dan 7 butir soal dengan kategori cukup baik. Nilai reliabilitas butir soal adalah sebesar 0,82 dengan kategori sangat reliabel.
2. Ketercapaian aspek *science process skill* siswa kelas VII SMP N 1 yaitu pada keterampilan mengobservasi sebesar 65,82%, keterampilan menginferensi sebesar 63,86%, keterampilan memprediksi sebesar 78,86%, keterampilan mengidentifikasi variabel sebesar 69,38%,

Pengembangan Butir Soal..... (Indah Annisa Diena) 7
keterampilan mengkomunikasikan sebesar 52,89%, keterampilan merancang percobaan sebesar 38,94%, dan keterampilan menerapkan konsep sebesar 35,63%.

Saran

Perlu dilakukannya uji lapangan secara luas dengan jumlah testi yang lebih banyak agar dapat menghasilkan butir soal yang lebih layak dalam penelitian selanjutnya.

Peneliti lain diharapkan dapat mengembangkan butir soal untuk mengukur ketercapaian *science process skill* dalam kompetensi dasar lain dan aspek *science process skill* pada mata pelajaran IPA.

Perlu adanya perluasan pengembangan butir soal yang mengukur aspek *science process skill* tidak hanya mengukur kemampuan berfikir saja namun juga mengukur aspek psikomotorik peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Subali. (2012). *Prinsip Asesmen & Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Bambang Subali. (2011). Pengukuran Kreativitas Keterampilan Science Process Skill dalam Assessment for Learning. *Jurnal Cakrawala Pendidikan* (Nomor 1 tahun XXX). Hlm. 130-144.
- Kemendikbud. (2003). *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Saifuddin Azwar. (2015). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Sholeh Hidayat. (2013). *Pengembangan Kurikulum Baru*. Bandung: PT Rosda Karya.

Thiagarajan, S., Sammel, D.S., & Sammel, M.I. (1974). *Instruction Development for Training Teacher of Exeptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington