

PENYUSUNAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI FISIKA PADA SISWA SMP

Oleh: Emi Rofiah, Nonoh Siti Aminah, Elvin Yusliana Ekawati

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

The research aims to figure out the characteristics of the arranged test instruments of the high order thinking skill on the junior high school students. The data were taken through test technique and qualitative analysis done by the evaluative expert. Quantitative data were taken from the student's response pattern toward the test while qualitative data were taken from qualitative analysis. The analysis of the data was conducted qualitatively. This included material, construction, and language. While, quantitative data analysis used MicroCat ITEMAN version 3.00 which includes reliability, the difficulty index, the discriminating index and distracters effectiveness. According to the result and discussion of the data analysis, it can be concluded that the arranged test instrument was high order thinking skill test on junior high school students especially in understanding the Light Criteria and Optic Equipment material. The test consist of two packages, A and B. The test constructed by 29 high order thinking skills indicators that consist of 6 indicators of critical thinking skills, 12 indicators of creative thinking skills and 11 indicators of problem solving skills. Each of the packages consists of 30 item and the students were given 60 minutes to do the test. The final result of package A are 20% item were accepted, 73% item were revised, and 7% item were rejected. While for package B 20% item were accepted, 80% item were revised, and no item were rejected.

Keyword: test arrangement, high order thinking skill

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP yang disusun. Pengambilan data dilakukan melalui teknik tes serta telaah kualitatif oleh ahli evaluasi. Data kuantitatif diperoleh dari pola respon siswa pada tes sedangkan data kualitatif diperoleh dari telaah kualitatif. Analisis data dilakukan secara kualitatif yang meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Analisis data secara kuantitatif menggunakan program MicroCat ITEMAN versi 3.00 yang meliputi reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda serta efektifitas distraktor. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa telah disusun instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking – HOT*) pada siswa SMP untuk materi Sifat Cahaya dan Alat Optik dalam dua paket tes, yaitu paket tes A dan paket tes B. Tes disusun dari 29 indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari 6 indikator kemampuan berpikir kritis, 12 indikator kemampuan berpikir kreatif dan 11 indikator kemampuan pemecahan masalah. Masing-masing paket tes terdiri dari 30 item dengan waktu pelaksanaan 60 menit. Pada paket tes A diperoleh hasil akhir 20% item diterima, 73% item direvisi serta 7% item ditolak. Sedangkan pada paket tes B diperoleh hasil akhir 20% item diterima, 80% item direvisi, dan tidak ada item yang ditolak.

Kata kunci: Penyusunan tes, kemampuan berpikir tingkat tinggi

PENDAHULUAN

Tes merupakan salah satu alat untuk melakukan pengukuran, yaitu alat untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek. Objek ini bisa berupa kemampuan peserta didik, sikap, minat, maupun motivasi (Widoyoko, 2005:2). Agar dapat menghasilkan instrumen tes yang baik, terdapat beberapa tahap yang harus dilalui. Menurut Mardapi (2008) terdapat sembilan langkah yang perlu ditempuh dalam mengembangkan tes hasil atau prestasi belajar, yaitu menyusun spesifikasi tes, menulis soal tes, menelaah soal tes, melakukan ujicoba tes, menganalisis butir soal, memperbaiki tes, merakit tes, melaksanakan tes, dan menafsirkan hasil tes. Instrumen tes yang baik dapat meningkatkan kualitas hasil penilaian yaitu profil kemampuan peserta didik.

Kegiatan penilaian dilakukan secara menyeluruh, baik dalam ranah kognitif, afektif maupun psikomotor. Menurut Sudijono (1996:49) ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Ranah afektif berkaitan dengan perilaku-perilaku yang menekankan pada aspek perasaan dan emosi, sedangkan ranah psikomotor berkaitan dengan perilaku yang menekankan pada aspek keterampilan motorik. Penilaian dengan menggunakan tes tertulis paling sering digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa.

Salah satu studi internasional mengenai kemampuan kognitif siswa yaitu TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) yang diadakan oleh IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*). Hasil TIMSS 2011 pada bidang Fisika menunjukkan Indonesia memperoleh nilai 397 dimana nilai ini berada di bawah nilai rata-rata internasional yaitu 500. Berdasarkan data prosentase rata-rata jawaban benar untuk konten sains dan domain kognitif

khususnya Fisika, prosentase jawaban benar pada soal pemahaman selalu lebih tinggi dibandingkan dengan prosentase jawaban benar pada soal penerapan dan penalaran.

Aspek pemahaman, penerapan, dan penalaran dalam ranah kemampuan kognitif seperti yang diterapkan pada TIMSS dapat digunakan untuk menunjukkan profil kemampuan berpikir siswa. Dari ketiga aspek tersebut, aspek pemahaman dan penerapan termasuk dalam kemampuan berpikir dasar. Sedangkan aspek penalaran termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan hasil TIMSS maka dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia masih rendah. Hal ini dapat terjadi karena dalam proses pembelajaran siswa kurang dirangsang untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru (disarikan dari Heong, dkk, 2011). Berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada tingkat lebih tinggi daripada sekedar menghafalkan fakta atau mengatakan sesuatu kepada seseorang persis seperti sesuatu itu disampaikan kepada kita. Wardana mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks, reflektif dan kreatif yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan, yaitu memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analitis, sintesis, dan evaluatif (2010:1627).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill* – HOTS) merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

Secara umum, terdapat beberapa aspek yang menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh seseorang yaitu kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, serta memecahkan masalah. Johnson (2007:185) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa mengevaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pemikiran orang lain. Kemampuan berpikir kreatif yang disarikan dari Thomas, Thorne and Small dari *Center for Development and Learning* (2000) menyatakan bahwa berpikir kreatif meliputi mengkreasikan, menemukan, berimajinasi, menduga, mendesain, mengajukan alternatif, menciptakan dan menghasilkan sesuatu. Membentuk ide yang kreatif berarti muncul dengan sesuatu yang tidak biasa, baru, atau memunculkan solusi atas suatu masalah. Kemampuan seseorang untuk berpikir kreatif dapat ditunjukkan melalui beberapa indikator, misalnya mampu mengusulkan ide baru, mengajukan pertanyaan, berani bereksperimen dan merencanakan strategi.

Berpikir kritis dan kreatif digunakan dalam upaya memecahkan masalah (*problem solving*). Pemecahan masalah yaitu menggunakan (yaitu mentransfer) pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang belum terjawab atau situasi yang sulit (Ormrod, 2009:393). Kemampuan memecahkan masalah merupakan sesuatu yang

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dasar (*basic research*). Subjek yang digunakan dalam penelitian adalah siswa kelas IX C, IX D, dan IX F SMP Negeri 2 Sragen tahun ajaran 2012/2013. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kualitatif berupa lembar pengujian validitas isi dan lembar telaah butir soal serta data kuantitatif berupa jawaban siswa yang dianalisis menggunakan program ITEMAN versi 3.00.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik tes dan nontes. Teknik tes dilakukan untuk memperoleh data kuantitatif, sedangkan teknik nontes digunakan untuk memperoleh data kualitatif dengan cara penelaahan instrumen tes oleh ahli evaluasi.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif dilakukan melalui penelaahan untuk mengetahui validitas isi instrumen tes yaitu kesesuaian antara soal-soal dalam tes dengan indikator yang telah disusun sebelumnya. Analisis secara kuantitatif dilakukan dengan pendekatan teori tes klasik yang dibantu oleh program MicroCat ITEMAN versi 3.00. Beberapa aspek yang dianalisis secara kuantitatif yaitu reliabilitas, tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal serta efisiensi pengecoh.

Reliabilitas

Suatu instrumen tes dikatakan reliabel dan dapat dipercaya apabila selalu memberikan hasil yang sama jika diteskan pada

sangat penting karena masalah selalu ada dalam kehidupan manusia termasuk anak-anak yang masih menjalani pendidikan formal di sekolah. Peserta didik dapat menemukan masalah dalam aktivitas pembelajaran di sekolah, misalnya masalah dalam menentukan tema karangan, menemukan penyelesaian soal matematika, atau menemukan bahan untuk kegiatan praktikum. Kemampuan untuk memecahkan masalah yang dimiliki seseorang dapat ditunjukkan melalui beberapa indikator, misalnya mampu mengidentifikasi masalah, memiliki rasa ingin tahu, bekerja secara teliti dan mampu mengevaluasi keputusan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi baik itu kemampuan berpikir kritis, kreatif serta kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh seseorang tidak dapat dimiliki secara langsung melainkan diperoleh melalui latihan.

Instrumen penilaian berupa tes tertulis selain digunakan untuk mengetahui profil kemampuan siswa, juga dapat digunakan sebagai sarana melatih kemampuan siswa untuk berpikir pada tingkat yang lebih tinggi. Soal-soal yang digunakan sebagai latihan tersebut dapat berisi pertanyaan yang menguji siswa dalam hal pemecahan masalah, berpikir kritis serta berpikir kreatif. Agar dapat menjawab pertanyaan tersebut, diperlukan penalaran tingkat tinggi yaitu cara berpikir logis yang tinggi. Berpikir logis yang tinggi sangat diperlukan oleh siswa dalam proses pembelajaran di kelas, khususnya dalam menjawab pertanyaan karena siswa perlu menggunakan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang dimilikinya dan menghubungkannya dalam situasi baru.

Berdasarkan hal-hal tersebut, masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika pada siswa SMP yang telah disusun?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP yang disusun.

kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Instrumen tes yang disusun dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda dan bersifat dikotomi sehingga dianalisis dengan menggunakan rumus *Kuder-Richardson-20* (KR-20) sebagai berikut:

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p(1-p)}{(SD)^2} \right]$$

(Depdiknas, 2008:18)

dengan k : jumlah butir soal
 $(SD)^2$: varian

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

Reliabilitas instrumen tes juga ditinjau dari hasil analisis program ITEMAN versi 3.00 yaitu nilai *alpha*.

Tingkat kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (p). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu mudah.

Analisis terhadap tingkat kesukaran butir soal dalam penelitian ini ditinjau dari nilai *Prop. Correct* (p) hasil analisis ITEMAN versi 3.00. Berdasarkan nilai p tersebut dapat diketahui butir soal yang termasuk kriteria mudah, sedang atau sulit. Butir soal yang baik dan dapat diterima adalah butir soal yang termasuk

kriteria sedang sedangkan butir yang termasuk kriteria mudah atau sulit dianggap sebagai soal yang tidak baik dan perlu direvisi.

Daya Pembeda

Daya beda butir soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah berdasarkan kriteria tertentu. Pada hasil analisis menggunakan program ITEMAN versi 3.00, daya beda butir soal dilihat dari nilai *Biser.* dan *Point Biser.* Semakin tinggi nilai biserial maka semakin tinggi daya beda butir soal tersebut, artinya semakin tinggi kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan siswa yang pandai dan kurang pandai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kualitatif dilakukan untuk mereview butir soal dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa sehingga diketahui validitas instrumen tes. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan program MicroCat ITEMAN versi 3.00. Program ITEMAN versi 3.00 secara otomatis menganalisis

Efisiensi Pengceoh

Analisis terhadap efisiensi distraktor dilihat dari nilai *Prop. Endorsing* hasil analisis ITEMAN versi 3.00. Distraktor dikatakan berfungsi dengan baik apabila nilai *Prop. Endorsing* lebih dari 0.050 yang artinya distraktor tersebut telah dipilih oleh 5% peserta tes. Selain itu, nilai *Biser.* tiap distraktor harus lebih rendah daripada nilai *Biser.* kunci jawaban. Nilai biserial ini menunjukkan daya beda tiap pilihan jawaban. Jika distraktor memiliki nilai biserial negatif berarti distraktor tersebut dipilih oleh peserta tes yang berkemampuan rendah.

tingkat kesukaran, daya beda, efektifitas distraktor, reliabilitas soal serta beberapa data statistik lainnya. Hasil analisis instrumen tes secara keseluruhan pada Uji Coba II dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Coba II

Kriteria	Paket Tes A	Paket Tes B
Jumlah item	30	30
Jumlah peserta tes	106	109
Skor rata-rata	12,481	15,587
Varian	8,212	12,352
Standar deviasi	2,866	3,515
Kemiringan distribusi skor	0,128	-0,149
Puncak distribusi skor	-0,391	-0,657
Skor terendah	6,000	6,000
Skor tertinggi	19,000	23,000
Median	12,000	15,000
Koefisien reliabilitas	0,371	0,505
Kesalahan pengukuran	2,273	2,472
Rata-rata tingkat kesukaran	0,416	0,520
Rata-rata daya beda semua item	0,221	0,255
Rata-rata daya beda korelasi biserial	0,298	0,338

Pada Tabel 1 ditunjukkan tingkat kesukaran semua item pada paket tes A sebesar 0,430 artinya tes ini rata-rata dijawab benar oleh 43% siswa. Tingkat kesukaran pada paket tes A termasuk dalam kategori sedang. Pada paket tes B, tingkat kesukaran tes sebesar 0,416 artinya tes ini rata-rata dijawab benar oleh 41,6% siswa. Tingkat kesukaran pada paket tes B ini juga termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, tingkat kesukaran antara paket tes A dan B hampir setara. Ditinjau dari daya beda semua item, paket tes A memiliki daya beda sebesar 0,186 yang termasuk dalam kategori rendah. Sedangkan paket tes B memiliki daya beda sebesar 0,270 yang termasuk dalam

kategori sedang. Dengan demikian, daya beda paket tes B lebih baik daripada daya beda paket tes A. Nilai alpha pada paket tes A sebesar 0,087 menunjukkan paket tes ini memiliki reliabilitas yang kurang baik. Sedangkan paket tes B nilai alpha sebesar 0,557 menunjukkan tes ini memiliki reliabilitas kurang baik.

Hasil analisis butir tes ditinjau dari tingkat kesukaran, daya beda, serta efektifitas distraktor pada program MicroCat ITEMAN versi 3.00 disajikan lebih rinci pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Tingkat Kesukaran Item Tes Uji Coba II

Kategori	Paket Tes A		Paket Tes B	
	Nomor Item	Jumlah	Nomor Item	Jumlah
Mudah ($P < 0,3$)	2, 4, 16, 29, 30	5 (17%)	3, 4, 10, 16, 18, 30	6 (20%)
Sedang ($0,3 < P < 0,7$)	3, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 17, 20, 22, 25, 27, 28	13 (43%)	1, 2, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29	18 (60%)
Sulit ($P > 0,7$)	1, 5, 8, 9, 12, 13, 18, 19, 21, 23, 24, 26	12 (40%)	8, 9, 19, 21, 23, 24	6 (20%)
Jumlah		30		30

Berdasarkan Tabel 2, untuk paket tes A terdapat 17% item yang termasuk kategori mudah, 43% item termasuk kategori sedang, dan 40% item termasuk kategori sulit. Pada item paket B, terdapat 20% item mudah, 60% item sedang, dan 20% item sulit. Secara keseluruhan, paket tes A memiliki tingkat

kesukaran yang lebih tinggi daripada paket tes B sehingga paket tes A lebih banyak memerlukan revisi. Sedangkan paket tes B sudah cukup baik karena memiliki lebih banyak item yang dapat diterima dibandingkan paket tes A

Tabel 3. Daya Beda Item Tes Uji Coba II

Kategori	Paket Tes A		Paket Tes B		Keterangan
	Nomor Item	Jumlah	Nomor Item	Jumlah	
Rendah Sekali (< 0,0)	2, 18, 19	3 (10%)	17, 19	2 (7%)	Ditolak A (10%) B(7%)
Rendah (0,00 - 0,20)	7, 9, 12, 14, 21, 26, 27	7 (23%)	6, 20, 21, 22, 23, 29	6 (20%)	Direvisi A (23%) B (20%)
Sedang (0,20 - 0,40)	3, 4, 5, 6, 8, 10, 16, 25, 29, 30	10 (34%)	2, 3, 5, 7, 9, 13, 24, 26, 30	9 (30%)	Diterima A (67%) B (73%)
Tinggi (0,40 - 0,70)	1, 11, 13, 15, 17, 20, 22, 23, 24, 28	10 (33%)	1, 4, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 25, 27, 28	13 (43%)	
Tinggi Sekali (0,70 - 1,00)	-	0 (0%)	-	0 (0%)	
Jumlah		30		30	

Berdasarkan Tabel 3, pada paket tes A terdapat 10% item dengan daya beda rendah sekali, 23% item berdaya beda rendah, 34 item dengan daya beda sedang, 33% item dengan daya beda tinggi dan 0% item dengan daya beda tinggi sekali. Paket tes B memiliki 7% item dengan daya beda rendah sekali, 20% item dengan daya beda rendah, 30% item dengan daya

beda sedang, 43% item dengan daya beda tinggi, dan 0% item dengan daya beda tinggi sekali. Secara keseluruhan, paket tes B memiliki lebih banyak item yang dapat diterima dibandingkan paket tes A meskipun selisihnya hanya sedikit. Dengan demikian, paket tes B memiliki daya beda yang lebih tinggi daripada paket tes A.

Tabel 4. Efektifitas Distraktor Item Tes Uji Coba II

Distraktor yang Berfungsi	Paket Tes A		Paket Tes B		Keterangan
	Nomor Item	Jumlah	Nomor Item	Jumlah	
3	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19,20, 21, 22, 23, 24, 25, 27	19 (63%)	3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29	17 (56%)	Baik
2	1, 3, 16, 26, 28	5 (17%)	1, 2, 6, 15, 18, 25, 27, 28	8 (27%)	Tidak Baik
1	4, 6, 17, 29, 30	5 (17%)	4, 7, 16, 17, 30	5 (17%)	Tidak Baik
0	2	1 (3%)	-	-	Tidak Baik
Jumlah		30		30	

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa paket tes A memiliki 63% item yang semua distraktornya berfungsi baik, 17% item hanya 2 distraktor yang berfungsi, 17% item hanya 1 distraktor yang berfungsi, dan 3% item yang semua distraktornya tidak berfungsi. Pada paket tes B terdapat 56% item yang semua distraktornya berfungsi, 27% item yang hanya 2 distraktornya berfungsi, 17% item hanya 1 distraktornya berfungsi, dan 0% item yang semua distraktornya tidak berfungsi. Secara keseluruhan berdasarkan efektifitas distraktor maka paket tes A memiliki 63% item yang dapat diterima dan 37% item yang perlu direvisi sedangkan paket tes B memiliki 56% item yang dapat diterima dan 44% item yang perlu direvisi.

versi 3.00 maka diperoleh kesimpulan penerimaan item tes pada uji coba instrumen tes yang disajikan pada Tabel 5. Hasil analisis uji kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika pada siswa SMP menggunakan program ITEMAN versi 3.00 yang dirangkum pada Tabel 5 menunjukkan bahwa paket tes A memiliki 20% item yang dapat diterima, 73% item yang perlu direvisi, dan 7% item yang ditolak. Sedangkan pada paket tes B terdapat 20% item yang dapat diterima, 80% item yang perlu direvisi, dan 0% item yang ditolak. Paket tes A dan B memiliki kesamaan prosentase item yang diterima yaitu 20%, tetapi pada paket tes B tidak terdapat item yang ditolak sedangkan pada paket tes A terdapat 7% item yang ditolak. Dengan demikian, berdasarkan tingkat kesukaran, daya beda dan efektifitas distraktor maka kualitas antara paket tes A dan paket tes B hampir setara.

Berdasarkan hasil analisis untuk tingkat kesukaran, daya beda dan efektifitas distraktor menggunakan program ITEMAN

Tabel 5. Kesimpulan Penerimaan Item Tes Uji Coba II

Kategori	Paket Tes A	Paket Tes B
----------	-------------	-------------

	Nomor Item	Jumlah	Nomor Item	Jumlah
Diterima	10, 11, 15, 20, 22, 25	6 (20%)	5, 11, 12, 13, 14, 26	6 (20%)
Direvisi	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 27, 28, 29, 30	22 (73%)	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30	24 (80%)
Ditolak	2, 26	2 (7%)	-	0 (0%)
Jumlah		30		30

Pada penyusunan instrumen tes ini dikembangkan indikator-indikator dari tiga aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Indikator dikembangkan dari teori yang diajukan oleh Ennis dalam penelitian Poppy (2011:4) untuk aspek kemampuan berpikir kritis, Jhonson (2007:215) untuk aspek kemampuan berpikir kreatif serta menurut Woods dalam penelitian Mourtos, Okamoto & Rhee (2004) untuk kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil uji validitas isi serta analisis butir tes yaitu tingkat kesukaran, daya beda dan efektifitas distraktor pada penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi diperoleh hasil bahwa indikator – indikator yang dikembangkan dalam bentuk item tes telah memenuhi syarat sebagai instrumen tes yang baik. Dengan demikian, indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan telah memenuhi syarat sebagai indikator yang baik untuk dikembangkan lagi dalam bentuk item tes guna menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Aspek kemampuan berpikir kritis terdiri dari 6 indikator yaitu siswa mampu mengajukan pertanyaan, merevisi konsep yang salah, merencanakan strategi, mengevaluasi keputusan, mengkritik suatu pernyataan, dan mampu mengevaluasi keputusan. Item tes yang disusun dari indikator pada aspek ini sebagian besar memiliki pokok soal berupa pernyataan-

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penyusunan instrumen tes kemampuan tingkat tinggi Fisika pada siswa SMP yang telah dilakukan, dapat disimpulkan instrumen tes yang disusun memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Aspek kemampuan berpikir kritis terdiri dari 6 indikator yaitu siswa mampu mengajukan pertanyaan, merevisi konsep yang salah, merencanakan strategi, mengevaluasi keputusan, mengkritik suatu pernyataan, dan mampu mengevaluasi keputusan.
2. Aspek kemampuan berpikir kreatif terdiri dari 12 indikator yaitu siswa mampu memformulasikan persamaan, membangun keterkaitan antarkonsep, mengusulkan ide baru, menyusun hubungan konsep-konsep dalam bentuk skema, menggambarkan ide, berani bereksperimen, mengorganisasi konsep, menghasilkan sesuatu yang baru, mendesain percobaan, memodifikasi konsep dengan hal-hal yang baru, mampu menggabungkan konsep yang koheren, dan mampu mengubah persamaan.
3. Aspek kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 11 indikator yaitu siswa mampu mengidentifikasi masalah, menyatakan hubungan sebab-akibat, mampu menerapkan konsep yang sesuai dengan masalah, memiliki rasa ingin tahu, mampu membuat chart atau gambar untuk menyelesaikan sebuah masalah, menjelaskan beberapa kemungkinan sebagai solusi, berpikiran terbuka, membuat keputusan, mampu bekerja secara teliti, berani berspekulasi serta mampu merefleksi keefektifan proses pemecahan masalah.

pernyataan berisi masalah untuk memberi stimulus pada siswa agar kritis dalam menyelesaikan soal tersebut.

Aspek kemampuan berpikir kreatif terdiri dari 12 indikator yaitu siswa mampu memformulasikan persamaan, membangun keterkaitan antarkonsep, mengusulkan ide baru, menyusun hubungan konsep-konsep dalam bentuk skema, menggambarkan ide, berani bereksperimen, mengorganisasi konsep, menghasilkan sesuatu yang baru, mendesain percobaan, memodifikasi konsep dengan hal-hal yang baru, mampu menggabungkan konsep yang koheren, dan mampu mengubah persamaan. Item tes yang menguji kemampuan berpikir kreatif banyak menguji siswa untuk menyelesaikan soal berupa gambar dan menyajikan masalah yang dapat memunculkan kreativitas siswa.

Aspek kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 11 indikator yaitu siswa mampu mengidentifikasi masalah, menyatakan hubungan sebab-akibat, mampu menerapkan konsep yang sesuai dengan masalah, memiliki rasa ingin tahu, mampu membuat chart atau gambar untuk menyelesaikan sebuah masalah, menjelaskan beberapa kemungkinan sebagai solusi, berpikiran terbuka, membuat keputusan, mampu bekerja secara teliti, berani berspekulasi serta mampu merefleksi keefektifan proses pemecahan masalah.

4. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, daya beda dan efektifitas distraktor pada paket tes A diperoleh hasil akhir 20% item diterima, 73% item direvisi serta 7% item ditolak. Pada paket tes B diperoleh hasil akhir 20% item diterima, 80% item direvisi, dan tidak ada item yang ditolak.

Berdasarkan hasil penelitian dari penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika pada siswa SMP dengan materi Sifat-sifat Cahaya dan Alat Optik, peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Penyusunan instrumen tes yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi memerlukan kreativitas dan ketelitian yang tinggi sehingga agar dapat menghasilkan instrumen tes yang baik diperlukan kegiatan diskusi dan sosialisasi dengan pelaku bidang pendidikan serta pihak yang lebih ahli baik dari segi materi maupun evaluasi
2. Pemahaman terhadap tahap-tahap penyusunan instrumen tes sangat diperlukan untuk menghasilkan instrumen tes yang berkualitas
3. Pelaksanaan tes harus dilakukan dengan pengawasan yang ketat untuk mengurangi kesempatan siswa untuk melakukan kecurangan
4. Tampilan instrumen tes sebaiknya dibuat lebih menarik agar siswa tidak bosan selama mengerjakan tes

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, N.S. 2012. *Dasar-dasar Pengukuran dan Statistik pada Pembelajaran Fisika*. Surakarta: UNS Press

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Penulisan Butir Soal*. Jakarta: Depdiknas

Heong, Y.M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., & Mohamad, M.M. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students. *International Journal of Social and Humanity*, Vol. 1, No. 2, July 2011, 121-125

Johnson, E.B. 2007. *Contextual Teaching & Learning, Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna* (diterjemahkan oleh Ibnu Setiawan). Bandung: Penerbit MLC

Mardapi, D. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Jogjakarta: Mitra Cendikia Press

Martin, M. O., .Mullis, V.S.I., Foy, P., Stanco, G. M. 2012. TIMSS 2011 International Results in Science. United States: TIMSS & PIRLS International Study Center

Mourtos, N.J., Okamoto, N.D. & Rhee, J. 2004. Defining, Teaching, and Assessing Problem Solving Skills. *7th UICEE Annual Conference on Engineering Education* Mumbai, India, 9-13 February 2004. Diperoleh 23 april 2013 dari

<http://www.engr.sjsu.edu/nikos/pdf/UICEE%2004%20Mumbai.pdf>

Ormrod, J. E. 2009. *Education Psychology, Developing Learners*. Ohio:Carlisle Communication, Ltd

Devi, P.K. 2011. *Pengembangan Soal "Higher Order Thinking Skill" dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs*. Diperoleh 10 Februari 2013, dari <http://p4tkipa.net/data-jurnal/HOTs.Poppy.pdf>


Sudijono, A. 1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

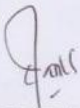
Thomas, A., Thorne, G., & Small, B. (2000). *High Order Thinking – It's HOT!*. Diperoleh 23 April 2012, dari <http://cdl.org/resource-library/pdf/feb00PTHOT.pdf>

Wardana, N. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Ketahananmalangan Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Pemahaman Konsep Fisika. Diperoleh 28 Januari 2012 dari http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/621016251635_1858-4543.pdf

Surakarta, Mei 2013

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd
NIP. 1951 0401 197603 2 001

Pembimbing II

Elvin Yusliana Ekawati, S.Pd,M.Pd
NIP. 1977 0717 200501 2 002