

## Pengembangan Tes Objektif HOTS Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Wilda Yati Harahap<sup>1</sup>, Sahyar<sup>2</sup>

1. Mahasiswi jurusan Fisika, Universitas Negeri Medan, Indonesia
2. Guru besar Universitas Negeri Medan, Indonesia  
*wildaharahap97@gmail.com*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal-soal tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA yang memenuhi kualifikasi baik, meliputi aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D), dengan model Borg dan Gall. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas isi dari tes objektif HOTS Fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA adalah Sangat Valid dengan persentase 97,56%. Ditinjau dari validitas empiris, diperoleh 32 butir soal (64%) valid dan 18 butir soal (36%) tidak valid. Reliabilitas tes tinggi, yaitu 0,72. Dari penelitian ini diperoleh tes objektif HOTS materi Suhu dan Kalor sebanyak 32 soal, meliputi 10 soal (31%) mengenai pemuaiannya, 9 soal (28%) mengenai hubungan alor dengan suhu benda dan wujudnya, 4 soal (13%) mengenai asas Black, dan 9 soal (28%) mengenai perpindahan kalor. Tes HOTS ini dapat digunakan sebagai tes standar untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi Suhu dan Kalor di SMA/MA.

**Kata Kunci :** *HOTS, Suhu dan Kalor, Validitas, Reliabilitas*

### ABSTRACT

This research aims to develop objective physics test questions on Higher Order Thinking Skill (HOTS) in temperature and heat in SMA/MA that meet good qualifications, including aspects of validity, reliability, differentiation, level of difficulty, and effectiveness of deception. This type of research is research and development (R&D), with a model of Borg and Gall. The results of the research showed that the content validity of the objective test HOTS Physics of Temperature and Heat in SMA/MA was Very Valid with a percentage of 97.56%. Judging from empirical validity, 32 items (64%) were valid and 18 items (36%) were invalid. Test reliability is high, which is 0.72. From this research, objective test HOTS was obtained for the material Temperature and Heat as many as 32 questions, including 10 questions (31%) about expansion, 9 questions (28%) about the relation of heat to the temperature of the object and its form, 4 questions (13%) about the Black principle, and 9 questions (28%) about heat transfer. This HOTS test can be used as a standard test to measure the students' higher order thinking skill in the material Temperature and Heat in SMA/MA.

**Keywords:** *HOTS, Temperature and Heat, Validity, Reliability*

### PENDAHULUAN

Menurut Anderson dan Krathwohl (2010), kemampuan berpikir dibedakan menjadi dua, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Proses kognitif yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat rendah atau *Low Order Thinking Skill* (LOTS) adalah mengingat (*remember*), memahami (*understand*), dan menerapkan (*apply*). Sedangkan proses kognitif yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) adalah kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*). Hal ini senada dengan pernyataan Brookhart (2010) yang mengategorikan HOTS menjadi 3 bagian, yaitu HOTS sebagai transfer, HOTS sebagai berpikir kritis, dan HOTS sebagai penyelesaian masalah.

Tes merupakan alat yang dipergunakan untuk mengukur pengetahuan atau penguasaan objek ukur terhadap seperangkat konten dan materi tertentu (Djaali & Muljono, 2008). Pada saat ini, soal-soal tes yang digunakan di sekolah masih terbatas pada kemampuan menerapkan (C3). Padahal, yang dibutuhkan pada abad 21 ini adalah kreativitas, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berkolaborasi, dan kemampuan berkomunikasi agar dapat bertahan hidup dengan layak. Seluruh kebutuhan tersebut termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Sejalan dengan itu, Sani (2019) menyatakan bahwa kehidupan dan karir pada abad 21 membutuhkan kemampuan untuk fleksibel dan adaptif, berinisiatif dan mandiri, memiliki keterampilan sosial dan budaya, produktif dan akuntabel, serta memiliki kepemimpinan dan tanggung jawab. Oleh karena itu, soal-soal HOTS sangat

dibutuhkan untuk dapat bersaing dan bertahan hidup dengan layak pada abad 21 ini. Soal-soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) diyakini dapat mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam tentang materi pelajaran. Dengan demikian, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa akan terlatih, dan diharapkan mereka akan mampu bersaing di era revolusi industri 4.0.

Berdasarkan hasil tes dan survey *Programme for International Students Assessment* (PISA) tahun 2015, performa siswa-siswi Indonesia masih tergolong rendah. Dari 70 negara yang dievaluasi, siswa-siswi Indonesia berada pada peringkat 62 untuk materi sains, peringkat 64 untuk materi membaca, dan peringkat 63 untuk matematika. Sedangkan berdasarkan hasil survey PISA tahun 2012 yang dilaporkan oleh *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD), Indonesia menempati urutan ke-64 dari 65 negara (Kusuma, Rosidin, Abrurrahman, & Suyatna, 2017). Hal itu terjadi karena siswa-siswi di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka. Padahal, soal-soal yang demikian merupakan karakteristik soal-soal PISA.

Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) sebaiknya dilakukan di sekolah yang unggul dari segi akademik dan ini dapat dilihat dari peringkat akreditasi sekolah tersebut. Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Model Medan merupakan salah satu sekolah yang memiliki peringkat akreditasi A. Dengan demikian, sekolah ini dianggap dapat mewakili sekolah-sekolah unggul yang berada di kota Medan. Salah satu materi fisika yang harus dibahas di kelas XI semester ganjil (sesuai kurikulum 2013) adalah Suhu dan Kalor. Pada materi Suhu dan Kalor, terdapat beberapa submateri yang seluruhnya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual tentang Suhu dan Kalor. Hal ini dikarenakan siswa lebih sering dihadapkan dengan soal-soal mengingat (C1), memahami (C2), dan menerapkan (C3). Padahal, soal-soal yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) siswa adalah soal-soal menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) ini. Misalnya, Kusuma (2017) dalam penelitiannya memperoleh hasil bahwa pengembangan instrumen penilaian HOTS

berupa soal tes pilihan ganda dan uraian efektif untuk melatih HOTS siswa dan efektif mengukur kemampuan berpikir siswa sesuai dengan tingkat HOTS masing-masing siswa SMA pada materi Fluida Statis. Rofiah dkk (2013) juga melakukan penelitian serupa untuk tingkat SMP yang menghasilkan dua paket tes HOTS. Sebagai tambahan, Malik dkk (2018) dalam penelitiannya menghasilkan instrumen tes HOTS materi Peralatan Listrik Arus Searah (DC) yang memenuhi kualifikasi baik, meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Berdasarkan observasi, wawancara, dan hasil penelitian terdahulu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Tes Objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA.”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh dari tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA yang dikembangkan. Adapun manfaat penelitian ini antara lain sebagai berikut: (1) bagi siswa, soal-soal tes objektif HOTS yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu media untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka; (2) bagi guru, soal-soal tes objektif HOTS yang telah dikembangkan dapat menjadi salah satu referensi dalam melakukan penilaian untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa; dan (3) bagi peneliti lain, penelitian ini dapat menjadi referensi apabila hendak melakukan penelitian serupa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa berupa tes pilihan ganda untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Model Medan yang beralamat di Jalan Willem Iskandar Nomor 7A, Kelurahan Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara, pada bulan April 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI IPA MAN 2 Model Medan yang terdiri dari 9 kelas dengan jumlah siswa 378 orang. Sedangkan sampel dalam penelitian ini berjumlah 4 kelas XI IPA MAN 2 Model Medan yang terdiri dari 168 siswa. Namun, sampel yang digunakan hanya 100 orang, disesuaikan dengan karakteristik langkah penelitian. Sampel dipilih secara acak dengan teknik *cluster random sampling*.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall (dalam Sugiyono, 2017) yang terdiri dari sepuluh langkah pengembangan. Namun, langkah yang digunakan dalam penelitian ini hanya tujuh, yaitu: (1) penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) revisi produk akhir. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif dengan menghitung validitas butir soal, reliabilitas soal, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk berupa tes pilihan ganda *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) materi Suhu dan Kalor di SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan adalah model Borg and Gall yang terdiri dari sepuluh langkah. Namun, penelitian ini hanya sampai pada langkah ketujuh. Ketujuh langkah tersebut adalah penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba terbatas, revisi produk awal, uji coba lapangan, dan revisi produk akhir. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

#### 1. Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi

Tahap penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan melalui dua cara, yaitu studi literatur dan wawancara. Dari kegiatan studi literatur, diketahui bahwa soal-soal HOTS masih kurang tersedia di lapangan. Sedangkan dari hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa 75% dari soal-soal yang digunakan di MAN 2 Model Medan masih terkategori soal *Low Order Thinking Skill* (LOTS).

#### 2. Perencanaan

Hasil yang diperoleh pada tahap perencanaan dalam penelitian ini adalah kisi-kisi soal HOTS dan lembar validasi instrumen tes. Soal HOTS yang akan dikembangkan berupa soal pilihan ganda sebanyak 60 soal, meliputi pilihan ganda biasa sebanyak 34 soal, pilihan ganda hubungan antarhal sebanyak 14 soal, dan pilihan ganda asosiasi sebanyak 12 soal. Adapun lembar validasi instrumen tes akan digunakan oleh validator untuk menganalisis validitas instrumen tes berdasarkan tiga aspek, yakni aspek materi, konstruksi, dan bahasa.

#### 3. Pengembangan Produk Awal

Pada tahap ini, peneliti menyusun tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)

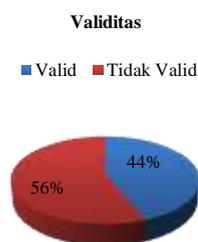
fisika materi Suhu dan Kalor yang berupa tes pilihan ganda sebanyak 60 butir, meliputi pilihan ganda biasa sebanyak 34 soal, pilihan ganda hubungan antarhal sebanyak 14 soal, dan pilihan ganda asosiasi sebanyak 12 soal. Pada kisi-kisi, soal C4 berjumlah 48 butir, C5 berjumlah 6 butir, dan C6 berjumlah 6 butir. Selanjutnya, soal tersebut diserahkan kepada validator untuk divalidasi menggunakan lembar validasi yang telah dibuat. Berdasarkan hasil validasi ahli, tes objektif HOTS fisika materi Suhu dan Kalor adalah sangat valid (sangat baik untuk digunakan) dengan rata-rata validitas instrumen 97,56%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua ahli setuju instrumen tes HOTS fisika materi Suhu dan Kalor diujicobakan ke lapangan terbatas (lapangan kecil).

#### 4. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan di satu kelas, yaitu kelas XI IPA 8 dengan jumlah siswa 42 orang. Selanjutnya, dipilih 12 lembar jawaban siswa untuk dianalisis sehingga dapat ditentukan kualitas butir soal, dari aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan efektivitas pengecoh. Sesuai dengan saran validator, soal yang digunakan pada uji coba terbatas ini berjumlah 50 butir dengan waktu pengerjaan 125 menit. Berikut hasil analisis kuantitatif uji coba terbatas.

##### a. Validitas

Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus korelasi poin biserial dan diperoleh 22 soal valid dan 28 soal tidak valid.



Gambar 1. Validitas Butir Soal

##### b. Reliabilitas

Reliabilitas tes dalam penelitian ini dihitung menggunakan formula Kuder-Richardson 20 (KR-20) dan diketahui reliabilitas soal yang dikembangkan adalah 0,46 (cukup reliabel).

##### c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya angka indeks diskriminasi soal, yaitu 0,00 – 1,00. Adapun persentase daya pembeda soal pada uji coba terbatas ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Daya Pembeda Soal

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks dengan proporsi antara 0,00-1,00. Semakin kecil indeks kesukaran, semakin sulit pula soal tersebut. Butir soal yang baik adalah butir soal yang memiliki indeks kesukaran antara 0,31-0,70, yaitu soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah (soal dengan tingkat kesukaran sedang). Hasil analisis tingkat kesukaran soal dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Tingkat Kesukaran Soal

e. Efektivitas pengecoh

Suatu pilihan jawaban (pengecoh) dikatakan berfungsi apabila pengecoh tersebut paling tidak dipilih oleh 5% peserta tes dan pengecoh tersebut lebih banyak dipilih oleh kelompok siswa yang belum memahami materi. Pada uji coba terbatas, peserta tes berjumlah 12 siswa. Dengan demikian, pengecoh dikatakan berfungsi apabila dipilih minimal 1 siswa. Adapun hasil analisis rekapitulasi efektivitas pengecoh dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Efektivitas Pengecoh

5. Revisi Produk Awal

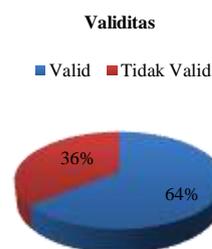
Berdasarkan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh dari ke-50 butir soal yang diujicobakan diketahui 38 butir soal harus direvisi karena belum memenuhi kriteria. Soal yang telah direvisi selanjutnya digunakan pada uji coba lapangan. Soal yang diujicobakan ke lapangan berjumlah 50 butir.

6. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada 4 kelas sampel, yaitu kelas XI IPA 5, XI IPA 6, XI IPA 7, dan XI IPA 9 dengan jumlah siswa 168 orang. Selanjutnya, dipilih 100 lembar jawaban siswa (25 lembar jawaban per kelas) untuk dianalisis dalam rangka menentukan kualitas butir soal, dari aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan efektivitas pengecoh. Berikut hasil analisis kuantitatif uji coba lapangan.

a. Validitas

Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus korelasi poin biserial. Berdasarkan hasil analisis ke-50 butir soal, diketahui bahwa soal yang valid berjumlah 32, sedangkan soal yang tidak valid berjumlah 18 seperti yang ditunjukkan gambar berikut.



Gambar 5. Validitas Butir Soal

b. Reliabilitas

Reliabilitas tes dalam penelitian ini dihitung menggunakan formula Kuder-Richardson 20 (KR-20). Dengan menggunakan formula tersebut diketahui reliabilitas soal dalam penelitian ini adalah 0,72 (reliabilitas tinggi).

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya angka indeks diskriminasi soal, yang nilainya berkisar antara 0,00 – 1,00. Berdasarkan hasil analisis daya pembeda soal diperoleh bahwa 18 soal (36%) memiliki daya pembeda yang sangat baik (0,40 – 1,00), 3 soal (6%) baik (0,30 – 0,39), 8 soal (16%) cukup (0,20 – 0,29), dan 21 soal (42%) buruk (< 0,19).



Gambar 6. Daya Pembeda Soal

d. Tingkat Kesukaran

Butir soal yang baik adalah butir soal yang memiliki indeks kesukaran antara 0,31-0,70, yaitu soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Hasil analisis tingkat kesukaran soal dari hasil uji coba lapangan diperoleh 10 soal (20%) pada kategori mudah, 25 soal (50%) pada kategori sedang, soal 15 (30%) pada kategori sukar.



Gambar 7. Tingkat Kesukaran Soal

e. Efektivitas Pengecoh

Pada uji coba lapangan, peserta tes berjumlah 100 siswa. Dengan demikian, pengecoh dikatakan berfungsi apabila dipilih minimal 5 siswa. Pengecoh yang perlu direvisi adalah pengecoh yang berada pada kategori kurang baik dan tidak baik. Adapun hasil analisis rekapitulasi efektivitas pengecoh dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Efektivitas Pengecoh

7. Revisi Produk Akhir

Berdasarkan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh dari ke-50 butir soal yang diujicobakan diketahui 32 butir soal valid dan layak disimpan

dalam bank soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA, dengan rincian 15 soal diterima dan 17 soal harus direvisi terlebih dahulu.

Pembahasan

Berdasarkan hasil validasi ahli, diketahui tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika Materi Suhu dan Kalor di SMA memiliki rata-rata sebesar 97,56%, artinya soal sangat valid (sangat baik untuk digunakan). Ditinjau dari aspek materi, konstruksi, dan bahasa, diketahui terdapat 3 soal yang perlu direvisi dari total 60 soal. Butir soal yang tidak memenuhi kriteria aspek materi berjumlah 2 soal, yaitu soal nomor 5 dan 13. Soal nomor 5 kurang sesuai dengan indikator, dan soal nomor 13 memiliki alternatif jawaban yang kurang berfungsi. Sedangkan butir soal yang tidak memenuhi kriteria aspek konstruksi ialah soal nomor 31. Butir soal tersebut mengandung gambar yang karena kurang jelas, sehingga berpotensi membuat siswa bingung dalam memilih jawaban. Untuk aspek bahasa, seluruh soal sudah memenuhi kriteria.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes Objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika Materi Suhu dan Kalor di SMA cukup baik. Reliabilitas tes dihitung menggunakan formula KR-20. Pada uji coba terbatas diperoleh reliabilitas tes sebesar 0,46 dan pada uji coba lapangan diperoleh reliabilitas tes sebesar 0,72. Sementara pada penelitian Malik dkk (2018) reliabilitas tes lebih dari 0,8. Soal yang memiliki koefisien reliabilitas sama dengan atau lebih dari 0,70 dikategorikan sebagai soal yang reliabel. Soal tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang tinggi.

Ditinjau dari aspek daya pembeda, pada uji coba terbatas diperoleh 15 butir soal (30%) memiliki daya pembeda sangat baik, 10 butir soal (20%) baik, dan 25 butir soal (50%) buruk. Sedangkan pada uji coba lapangan diperoleh 18 butir soal (36%) memiliki daya pembeda sangat baik, 3 butir soal (6%) baik, 8 butir soal (16%) cukup, dan 21 butir soal (42%) buruk. Jumlah soal dengan daya pembeda buruk lebih mendominasi dikarenakan para peserta tes melakukan kerja sama (saling mencontoh) ketika ujian berlangsung. Adapun daya pembeda rata-rata mencapai 0,352, artinya daya pembeda tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika materi Suhu dan Kalor berada pada kategori baik.

Ditinjau dari aspek tingkat kesukaran, pada uji coba terbatas diperoleh 10 butir soal (20%) pada kategori mudah ( $p > 0,7$ ), 23 butir soal (46%) pada kategori sedang ( $0,3 \leq p \leq 0,7$ ), dan

17 butir soal (34%) pada kategori sukar ( $p < 0,3$ ). Sedangkan pada uji coba lapangan diperoleh 10 butir soal (20%) pada kategori mudah ( $p > 0,7$ ), 25 butir soal (50%) pada kategori sedang ( $0,3 \leq p \leq 0,7$ ), dan 15 butir soal (30%) pada kategori sukar ( $p < 0,3$ ). Dengan kata lain, Tes Objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika Materi Suhu dan Kalor di SMA memiliki tingkat kesukaran dari rentang tinggi, sedang, dan rendah. Sementara itu, penelitian Malik (2018) menghasilkan paket tes dengan tingkat kesukaran sedang, yaitu pada rentang 0,28-0,78. Adapun tingkat kesukaran rata-rata mencapai 0,432, ini berarti tingkat kesukaran tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika materi Suhu dan Kalor berada pada kategori sedang.

Ditinjau dari aspek efektivitas pengecoh, pada uji coba terbatas diketahui soal yang memiliki pengecoh pada kategori sangat baik sebanyak 8 soal (16%), kategori baik sebanyak 11 soal (22%), kategori cukup sebanyak 23 soal (46%), kategori kurang baik sebanyak 8 soal (16%), dan tidak ada soal yang berada pada kategori tidak baik. Sementara itu, pada uji coba lapangan diketahui bahwa soal yang memiliki pengecoh pada kategori sangat baik sebanyak 10 soal (20%), kategori baik sebanyak 25 soal (50%), kategori cukup sebanyak 9 soal (18%), kategori kurang baik sebanyak 3 soal (6%), dan kategori tidak baik sebanyak 3 soal (6%).

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa 32 butir soal dapat diterima dan disimpan dalam bank soal tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA karena telah memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh yang baik. Sedangkan 18 soal lainnya dibuang (ditolak), karena tidak memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan efektivitas pengecoh yang baik. Rincian submateri dari 32 soal yang diterima, yaitu 10 soal mengenai pemuain, 9 soal mengenai hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya, 4 soal mengenai asas Black, dan 9 soal mengenai perpindahan kalor.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa : (1) dari 50 butir soal diketahui soal yang valid berjumlah 32 butir (64%) dan soal yang tidak valid berjumlah 18 butir (36%); (2) reliabilitas tes objektif HOTS Fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA yang telah dikembangkan berada pada kategori tinggi, yaitu 0,72; (3) daya pembeda tes objektif HOTS Fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA yang telah dikembangkan berada pada kategori baik, dengan indeks daya pembeda rata-

rata 0,352; (4) tingkat kesukaran tes objektif HOTS Fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA yang telah dikembangkan berada pada kategori sedang, dengan tingkat kesukaran rata-rata 0,432; dan (5) efektivitas pengecoh tes objektif *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Fisika materi Suhu dan Kalor di SMA/MA yang telah dikembangkan berada pada kategori efektif, yaitu 10 soal (20%) pada kategori sangat baik, 25 soal (50%) pada kategori baik, 9 soal (18%) pada kategori cukup, 3 soal (6%) pada kategori kurang baik, dan 3 soal (6%) pada kategori tidak baik.

Adapun saran dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut: (1) instrumen tes yang telah diujicobakan dan dianalisis ini dapat dimanfaatkan sebagai bank soal HOTS fisika materi suhu dan kalor yang dapat digunakan di sekolah-sekolah; (2) peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa disarankan memilih materi lain agar soal-soal HOTS untuk semua materi fisika tersedia di lapangan; (3) peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa disarankan mengikuti kaidah penyusunan soal analisis (C4) dan evaluasi (C5); (4) peneliti lain hendaknya menggunakan aplikasi lain untuk menganalisis butir soal secara kuantitatif agar waktu yang diperlukan menjadi lebih efektif; dan (5) pada angket validasi ahli, aspek yang ditelaah (materi, konstruksi, dan bahasa) hendaknya dibuat secara rinci dan jelas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R., (2010), *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Terjemahan oleh Agung Prihantoro, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Arikunto, S., (2006), *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Rineka Cipta, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, (2013), *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Bhakti, Y. B., (2015), Pengaruh Jumlah Alternatif Jawaban dan Teknik Penskoran Terhadap Reliabilitas Tes. *Jurnal Formatif*, Vol. 5, No. 1.
- Brookhart, S. M., (2010), *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*, ASCD, Alexandria.
- Direktorat Pembinaan SMA, (2010), *Juknis Analisis Butir Soal di SMA*, Depdiknas, Jakarta.

- Djaali & Muljono, P., (2008), *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*, Grasindo, Jakarta.
- Igbojinwaekwu, P. C., (2015), Effectiveness of Guided Multiple Choice Objective Questions Test on Students' Academic Achievement in Senior School Mathematics by School Location, *Journal of Education and Practice*, **Vol. 6, No. 11**.
- Kusuma, M. D., (2017), *Pengembangan Perangkat Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skill dalam Pembelajaran Fisika Siswa SMA pada Materi Fluida Statis*, Tesis, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Kusuma, M. D., Rosidin, U., Abdurrahman, & Suyatna, A., (2017), The Development of Higher Order Thinking Skill (HOTS) Instrument Assessment in Physics Study, *IOSR Journal of Research & Method in Education*, **Vol. 7, No. 1**.
- Malik, A., Rosidin, U., & Ertikanto, C., (2018), Pengembangan Instrumen Asesmen HOTS Fisika SMA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing, *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian*, **Vol. 3, No. 1**.
- Munzenmaier, C., & Rubin, N., (2013), *Perspectives Bloom's Taxonomy: What's Old is New Again*, The Elearning Guild, Santa Rosa.
- Najihah, A. R., Serevina, V., & Delina, M., (2018), The Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instrument for Temperature and Heat Learning, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, **Vol. 4, No. 1**.
- Purwanto, E., (2014), *Evaluasi Proses dan Hasil dalam Pembelajaran*, Ombak, Yogyakarta.
- Purwanto, M. N., (2009), *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- \_\_\_\_\_, (2010), *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Ekawati, E. Y., (2013), Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP, *Jurnal Pendidikan Fisika*, **Vol. 1, No. 2**.
- Sani, R. A., (2019), *Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills)*, Tira Smart, Tangerang.
- Setyosari, P., (2016), *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, Prenadamedia Group, Jakarta.
- Simanjuntak, M. P., (2017), *Evaluasi Proses dan Hasil Pembelajaran Fisika*, FMIPA Unimed, Medan.
- Sudaryono, (2012), *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sugiyono, (2017), *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*, Alfabeta, Bandung.
- \_\_\_\_\_, (2018), *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sukardi, (2009), *Evaluasi Pendidikan*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Surapranata, S., (2004), *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Tanjaya, B., (2016), Development of an Instrument to Measure Higher Order Thinking Skills in Senior High School Mathematics Instruction, *Journal of Education and Practice*, **Vol. 7, No. 21**.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K., (2014), *Model Penelitian Pengembangan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Thomas, A., & Thorne, G., (2009, Desember 7). Dipetik Februari 22, 2019, dari How to Increase Higher Level Thinking: <http://www.cdl.org/articles/how-to-increase-high-order-thinking/>
- Wahyuni, Y., & Fauziah., (2018), Higher Order Thinking Skill Instrument Design of Student Based on Bloom's Taxonomy, *American Journal of Engineering Research (AJER)*, **Vol. 7, No. 8**.

Widana, I. W., (2017), Higher Order Thinking Skills Assessment (HOTS), *JISAE*, Vol. 3, No. 1.

Wulaningtyas, R. C., & Sukanti, (2016), Analisis Butir Soal Ujian Akhir Semester Gasal Mata Pelajaran Pengantar Akuntansi dan Keuangan, *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia Edisi* 7.

