

LAPORAN  
PENELITIAN HIBAH BERSAING



PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK  
UNTUK MEMOTRET *HOTS* MAHASISWA  
SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN  
BERBASIS *HOTS* DI JURDIK FISIKA FMIPA UNY

Dr. EDI ISTIYONO, M.Si. NIDN: 0007036802

Drs. SUYOSO, M.Si. NIDN: 0010065306

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015

Dibiayai oleh DIPA Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Nomor DIPA 023.04.1.673453/2015 Tanggal 14 November 2014,  
DIPA Revisi 01 Maret 2015  
Skim: Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015  
Nomor: 062/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015  
Tanggal 5 Februari 2015

### HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK UNTUK  
MEMOTRET HOTS MAHASISWA SEBAGAI DASAR  
PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN  
BERBASIS HOTS DI JURDIK FISIKA FMIPA UNY

**Peneliti/Pelaksana**

Nama Lengkap	: Dr. EDI ISTIYONO M.Si.
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta
NIDN	: 0007036802
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Nomor HP	: 081215933#0
Alamat surel (e-mail)	: edi_istiyono@uny.ac.id
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Drs. SUYOSO M.Si.
NIDN	: 0010065306
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	
Alamat	
Penanggung Jawab	
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 59.000.000,00
Biaya Keseluruhan	: Rp 150.000.000,00



Yogyakarta, 7 - 11 - 2015  
Ketua,

Dr. EDI ISTIYONO M.Si.

(Dr. EDI ISTIYONO M.Si.)  
NIP/NIK 196803071993031001



**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK  
UNTUK MEMOTRET *HOTS* MAHASISWA  
SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN  
BERBASIS *HOTS* DI JURDIK FISIKA FMIPA UNY**

**Oleh:**

**Edi Istiyono dan Suyoso**

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Negeri Yogyakarta

edi\_istiyono@uny.ac.id; edi\_istiyono\_uny@yahoo.co.id

**RINGKASAN**

Penelitian ini telah dilakukan untuk mengembangkan tes diagnostik Fisika untuk mendeteksi kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (PhysDiTHOTS) mahasiswa; untuk mendapatkan karakteristik PhysDiTHOTS; dan untuk mengukur kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta. Kisi-kisi instrumen dikembangkan berdasarkan aspek dan sub-aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dan digunakan untuk mengembangkan item. Instrumen terdiri dari 24 item divalidasi oleh ahli Fisika, ahli pendidikan Fisika, dan ahli pengukuran pendidikan Fisika. Instrumen divalidasi diujicobakan kepada mahasiswa Jurusan Fisika Pendidikan, Matematika dan Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta. Data polytomous dianalisis sesuai dengan *partial credit model* (PCM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 24 item PhysDiTHOTS cocok untuk PCM, keandalan dari tes ini adalah 0,77, indeks kesulitan item 'berkisar dari -0,97 menjadi 1,87, dan berdasarkan fungsi informasi dan SEM, tes ini sangat tepat untuk mengukur HOTS Fisika mahasiswa 'dari -1,6 ke 3,0. Oleh karena itu, PhysDiTHOTS adalah instrumen yang baik dan berkualitas untuk mendeteksi kemampuan berpikir kelemahan Fisika tingkat tinggi mahasiswa. Hasil pengukuran bahwa kelemahan urutan tinggi Fisika kemampuan berpikir untuk setiap aspek sebagai berikut. Urutan paling lemah pada kemampuan untuk menganalisis masing-masing adalah untuk memberikan fitur-fitur khusus, membedakan dan memilah. Untuk mengevaluasi kelayakan dari urutan paling lemah dikritik dan diperiksa. Adapun aspek-aspek mencipta dari urutan kelemahan berturut-turut adalah menghasilkan, merencanakan, dan memunculkan ide.

Kata kunci: pengembangan tes diagnostic fisika, *HOTS*, and *PCM*

**DEVELOPING A PHYSICS DIAGNOSTIC TEST  
FOR UNIVERSITY STUDENTS' HIGHER ORDER THINKING SKILLS AND IT'S  
MEASUREMENT**

**Summary**

This research has been done to develop a Physics diagnostic test for detecting the weaknesses of university students' Physics higher order thinking skills (PhysDiTHOTS); to obtain the characteristics of the PhysDiTHOTS; and to measure the weaknesses of university students' Physics higher order thinking skills in Physics Education Department, Mathematics and Natural Science Faculty, Yogyakarta State University . The instrument blue print has been developed based on the aspects and sub-aspects of higher order thinking skills and was used to develop the items. The instrument consisting of 24 items was validated by Physics specialists, Physics education experts, and Physics educational measurement experts. The validated instrument was tried out to students of Physics Education Department, Mathematics and Natural Science Faculty, Yogyakarta State University. The polytomous data were analyzed according to the partial credit model (PCM). The results show that the 24 items of PhysDiTHOTS are fit to the PCM, the reliability of the test is 0.77, the items' difficulty indexes range from -0.97 to 1.87, and based on the information function and SEM, the test is very appropriate for measuring university students' Physics HOTS of -1.6 to 3.0. Therefore, the PhysDiTHOTS is a good instrument and qualified to detect the weaknesses of university students' Physics higher order thinking skills. Result of measurement that the weakness of high order thinking skills Physics for each aspect as follows. The sequence of the weakest on the ability to analyze respectively is organizing differentiating and attributing. To evaluate the viability of the weakest sequence dan is checking ini and chitiquing. As for the create aspects of the sequence of weakness in a row is generatingg, planning, and production.

Keywords: *developing a Physics diagnostic test, HOTS, and PCM*

## **PRAKATA**

Puji syukur alhamdulillaah kita panjatkan ke hadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmah, taufik, hidayah dan inayahNya sehingga terselesaikannya laporan penelitian yang berjudul ‘Pengembangan Tes Diagnostik untuk Memotret HOTS Mahasiswa sebagai Dasar Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis HOTS di Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

Penyelesaian laporan penelitian ini banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, karena itu pada kesempatan baik ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan jalan pelaksanaan penelitian ini.
2. Para ahli pengukuran, ahli Fisika, ahli Pendidikan Fisika, dan praktisi sebagai reviewer dan validator instrumen yang telah memberikan masukan dalam rangka validasi untuk meningkatkan kualitas instrumen.

Semoga bantuan Bapak/Ibu sekalian mendapat pahala dari Allah S.W.T, aamiin. Selanjutnya penulis berharap mudah-mudahan laporan ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca yang tertarik pada bidang pengukuran dan pengujian.

Yogyakarta, 20 Oktober 2015

Penulis,

*Edi Istiyono*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
1. Hakikat Fisika .....	4
2. Berpikir Tingkat Tinggi ( <i>Higher Order Thinking</i> ) .....	4
3. Penilaian dalam Pembelajaran Fisika .....	5
4. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika .....	9
5. Pengembangan Tes Diagnostik Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika .....	9
<b>BAB III TUJUAN DAN MAFAAT PENELITIAN</b>	
A. Tujuan Penelitian .....	11
B. Manfaat Penelitian .....	11
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
A. Model Pengembangan .....	12
B. Pengujian Kelemahan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi .....	15
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Pengembangan .....	19
B. Hasil Uji Coba Produk .....	20
C. Revisi Produk untuk Pengukuran .....	24
D. Pembahasan .....	26
<b>BAB VI RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA</b>	31
<b>BAB VII SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	32
B. Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	34
<b>LAMPIRAN .....</b>	36

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Interval Nilai pada Level Kemampuan .....	17
Tabel 2 Sebaran Butir Tes Diagnostik Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa .....	19
Tabel 3 Hasil Estimasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika .....	25
	26
Tabel 4 Persentase Menjawab pada Benar Aspek dan Subaspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa .....	23
Tabel 5 Kategori Dominan pada Aspek dan Subaspek .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	7
Gambar 2	8
Gambar 3	12
Gambar 4	15
Gambar 5	20
Gambar 6	22
Gambar 7	24
Gambar 8	25
Gambar 9	25
Gambar 10	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran 1	Matriks HOTS-Fisika dan Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika .....	37
Lampiran 2	Distribusi Item, Tabel masukan dari Penelaah (Validator) Instrumen, dan Surat Keterangan Validitas Istrumen .....	42
Lampiran 3	Perangkat Tes .....	44
Lampiran 4	Estimasi Parameter dan Nilai Mean Infit MNSQ Tes Uji Coba dari Hasil Analisis QUEST .....	57
Lampiran 5	Nilai Percent Correct, Point Biserial, dan Mean Ability Tiap Item Tes Uji Coba .....	63
Lampiran 6	Nilai Tingkat Kesulitan ( <i>difficlty</i> dan <i>delta</i> ) Tes Uji Coba dari Hasil Analisis QUEST .....	70

## **BAB I** **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Dewasa ini dunia berada pada era globalisasi. Pada era ini persaingan cukup ketat. Agar dapat menang dalam bersaing, maka negara-negara berlomba-lomba meningkatkan kualitasnya. Kualitas bangsa ditentukan dengan tingkat pendidikan bangsa tersebut. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan dapat dimulai dari meningkatkan kualitas pembelajaran. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dapat dimulai dengan menyusun tujuan pembelajaran yang tepat. Salah satu tujuan Mata Pelajaran Fisika di SMA agar peserta didik memiliki kemampuan mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif (BSNP, 2006: 160). Dengan demikian, melalui pembelajaran Fisika diharapkan peserta didik dapat mengembangkan diri dalam berpikir. Peserta didik dituntut tidak hanya memiliki kemampuan berpikir tingkat rendah (*lower order thinking*), tetapi sampai pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking, HOT*).

Berkenaan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi ini, fakta menunjukkan bahwa prestasi fisika yang diukur pada aspek *reasoning* Indonesia berada pada ranking 35 dari 56 negara (TIMSS 2007). Hal senada dinyatakan Ridwan Efendi (2010: 393) bahwa berdasarkan hasil TIMSS dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) rata-rata capaian fisika siswa Indonesia ditinjau dari aspek kognitif (*knowing, applying, reasoning*) masih rendah dan kemampuan siswa Indonesia rata-rata masih berada pada kemampuan *knowing*; (2) kecenderungan capaian fisika siswa Indonesia selalu menurun pada tiap aspek kognitif sehingga kemampuan fisika siswa Indonesia harus ditingkatkan pada semua aspek, khususnya aspek *reasoning* dengan cara membekalkan pada siswa kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini didukung oleh Edi Istiyono (2014: 152) bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik SMA di DIY dalam level sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi berturut-turut 1,91 %; 16,03 %; 61,11 %; 20,75 %; dan 0,19 %. Dengan demikian, prestasi fisika yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah menengah Indonesia, di kancah nasional internasional masih rendah. Prestasi belajar fisika rendah dapat disebabkan karena proses pembelajaran atau model asesmennya yang tidak tepat.

Berkenaan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika di SMA tidak terlepas dari model pembelajaran yang dilakukan. Model pembelajaran sangat ditentukan oleh guru fisika yang mengampu. Jika guru mata pelajaran tidak melakukan pembelajaran yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka peserta didik juga tidak akan berkembang kemampuan berpikir tingkat tingginya.

Atas dasar uraian tersebut, idealnya perlu dilihat kemampuan berpikir tingkat tinggi guru fisika. Namun hal yang lebih bermanfaat dilakukan adalah mengembangkan pembelajaran fisika bagi calon guru fisika. Jika mahasiswa calon guru terbiasa mengalami pembelajaran yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka saat mereka menjadi guru akan menerapkan pembelajaran yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi juga. Untuk perlu mengembangkan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa untuk menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa calon guru. Berdasarkan potret kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa jurusan fisika dari hasil tes tersebut dapat diketahui kelemahan aspek dan subaspek kemampuan berpikir tingkat tinggi. Atas dasar itu, maka dikembangkan model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan tiga kegiatan penelitian: (1) pengembangan tes diagnostik terstandar untuk mengukur kemampuan dan menguji kelemahan berpikir tingkat tinggi fisika (*Physics Test for Higher Order Thinking (PhysTHOT)*); (2) pengukuran dengan *PhysTHOTS* untuk mendapatkan potret kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika; dan (3) pengembangan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika berdasarkan hasil pengujian HOTS.

## **B. Rumusan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka perlu kiranya ditentukan rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana konstruksi tes diagnostik fisika untuk mengukur kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika pada mahasiswa (PhysDiTHOTS) yang dikembangkan?
2. Bagaimana karakteristik PhysDiTHOTS yang dikembangkan?
3. Bagaimana potret kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa jususan pendidikan fisika FMIPA UNY?

4. Bagaimana model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika? (untuk tahun depan)

## **BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**

### **1. Hakikat Fisika**

Berkaitan karakteristik Fisika, Sumaji (1990:28) menyatakan bahwa komponen proses pembelajaran Fisika ada 7, antara lain: (1) Fisika dapat melatih siswa berpikir logis, kritis dan memberikan dasar pemahaman terhadap alam sekitar, serta memberikan dasar kepada siswa melanjutkan studi; (2) Fisika dapat memupuk sikap ilmiah pada diri siswa; dan (3) Fisika memupuk minat siswa terhadap sains dan teknologi. Dengan demikian pelajaran IPA, Fisika Fisika mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, objektif, memutuskan sesuatu berdasarkan data yang tetap dengan menggunakan metode ilmiah, dan kemampuan untuk komunikasi ilmiah.

Chiappetta & Koballa (2010:104-114) menyatakan bahwa “sains pada hakekatnya merupakan sebuah kumpulan pengetahuan (“*a body of knowledge*”), cara atau jalan berpikir (“*a way of thinking*”), dan cara untuk penyelidikan (“*a way of investigating*””). Dengan demikian dapat dikatakan sebaliknya bahwa, pernyataan Chiappetta dan Koballa di atas merupakan pandangan yang komprehensif atas hakekat IPA atau sains.

### **2. Berpikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking/HOT*)**

Untuk mengetahui yang dimaksud berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) dapat dilihat definisi menurut Brookhart ( 2010:5) sebagai berikut:

Higher-order thinking conceived of as the top end of the Bloom’s cognitive taxonomy. The teaching goal behind any of the cognitive taxonomies is equipping students to be able to do transfer. “Being able to think” means students can apply the knowledge and skills they developed during their learning to new contexts. “New” here means applications that the student has not thought of before, not necessarily something universally new. Higher-order thinking is conceived as students being able to relate their learning to other elements beyond those they were taught to associate with it.

Definisi tersebut menyiratkan beberapa hal, sebagai berikut: (1) Berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan pada ujung atas taksonomi kognitif Bloom, (2) Tujuan pengajaran berdasarkan taksonomi kognitif Bloom melengkapi siswa untuk dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk konteks baru. Maksud "Baru" adalah aplikasi konsep yang oleh siswa belum terpikirkan sebelumnya, ini berarti belum tentu sesuatu yang

universal baru. (3) Berpikir tingkat tinggi berarti kemampuan siswa untuk menghubungkan pembelajaran mereka untuk hal-hal lain di luar yang pernah diajarkan.

Untuk mengetahui lebih lanjut yang dimaksud dengan kemampuan “ujung atas” taksonomi Bloom dapat disimak pernyataan berikut (Brookhart, 2010:5)

Higher-order thinking is approached as the “top end” of Bloom’s (or any other) taxonomy: Analyze, Evaluate, and Create, or, in the older language, Analysis, Synthesis, and Evaluation

Berdasarkan definisi tersebut berarti, berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir menurut taksonomi Bloom, yang meliputi: menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*).

### **3. Penilaian dalam Pembelajaran Fisika**

#### **a. Pengertian penilaian dan jenisnya**

Penilaian hasil belajar peserta didik pada jenjang pendidikan dasar dan menengah dilaksanakan berdasarkan standar penilaian pendidikan yang berlaku secara nasional. Instrumen penilaian hasil belajar yang digunakan pendidik memenuhi persyaratan (a) substansi, adalah merepresentasikan kompetensi yang dinilai, (b) konstruksi, adalah memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan, dan (c) bahasa, adalah menggunakan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.

#### **b. Tes Diagnostik**

Tes diagnostik merupakan instrumen untuk melihat perbedaan kemampuan yang dimiliki dengan kemampuan yang diharapkan dan dapat untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi mahasiswa (Weeden, et all, 2002: 20). Dengan demikian tes diagnostik merupakan tes untuk menentukan kelemahan dari suatu kemampuan antara kenyataan dengan harapan dan juga mengidentifikasi penyebab keadaan tersebut.

#### **c. Karakteristik Tes**

Tes dikatakan bermutu, jika jika memenuhi syarat antara lain: valid dan reliabel. Salah satu karakteristik tes adalah validitas tes. Linn (1999: 47) menyatakan bahwa tes yang baik harus memenuhi tiga karakteristik, yaitu: validitas, reliabilitas, dan usabilitas. Adapun validitas dalam model Rasch adalah sesuai atau fit dengan model (Hambleton dan Swaminathan, 1985: 73). Dengan demikian, validitas untuk instrumen yang analisisnya dengan model Rasch 1 PL dapat dilihat dari kecocokan atau fit terhadap model.

Menurut Hambleton dan Swaminathan (1991: 236), penggunaan fungsi informasi tes lebih akurat bila dibandingkan dengan penggunaan reliabilitas karena: (1) bentuknya tergantung hanya pada butir-butir dalam tes, (2) mempunyai estimasi kesalahan pengukuran pada setiap level abilitas. Jadi, untuk estimasi reliabilitas berdasarkan analisis butir soal digantikan dengan menggunakan fungsi informasi karena fungsi informasi jauh lebih akurat dari pada reliabilitas.

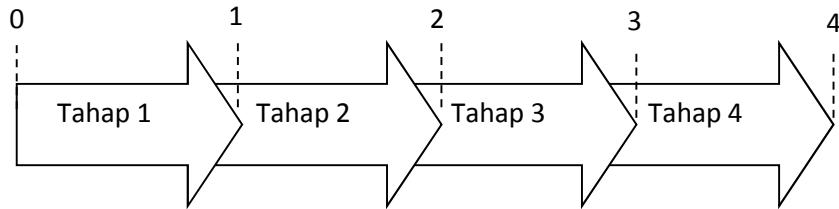
#### **d. Tes Uraian**

Berkenaan dengan tes uraian ini, menurut Tarhadi, kartono, dan Yumiati (2007) tes pilihan ganda biasa tidak dapat pengganti tes esai, sedangkan tes terstruktur dapat menggantikan tes esai. Tes uraian dapat untuk mengukur antara lain: berpikir kritis, orisionlitas, dan kemampuan mengorganisasi dan memadukan (Ebel, 1979: 96). Keunggulan tes uraian non objektif dapat mengukur kemampuan berpikir dari tingkat yang rendah sampai yang tinggi (Djemari Mardapi, 2004: 75). Menurut Worthen, Borg, & White (1993), tes uraian dapat digunakan untuk mengukur berpikir kognitif tingkat tinggi (*Higher Order Thinking (HOT)*). Dengan demikian, tes tertulis bentuk uraian memiliki beberapa kelebihan, yakni: (1) sebagai alat penilaian yang menuntut peserta didik untuk mengingat, memahami, dan mengorganisasikan gagasannya atau hal-hal yang sudah dipelajari; (2) peserta didik dapat mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri; dan (3) tes ini dapat menilai berbagai jenis kompetensi, misalnya peserta didik mengemukakan pendapat, berpikir logis, berpikir kritis, dan menyimpulkan (berpikir kognitif tingkat tinggi (*Higher Order Thinking (HOT)*)). Adapun kelemahan tes uraian ini antara lain cakupan materi yang ditanyakan terbatas dan membutuhkan waktu lebih banyak dalam mengoreksi jawaban.

#### **e. Penskoran dengan *Partial Credit Model* (PCM)**

Penilaian ujian didasarkan pada tahap-tahap yang dapat diselesaikan peserta ujian. Prosedur penilaian tersebut sebenarnya sama dengan bagaimana individu merespon butir dalam skala psikologi. Menyelesaikan soal cuma sampai tahap pertama analog dengan kategori ‘*tidak pernah*’ sedangkan kalau sudah sampai tahap akhir, analog dengan kategori ‘*sering*’ yang dinyatakan Gambar 1. Asumsi ini kemudian dikembangkan menjadi Model PCM. Ketika kita mengasumsikan bahwa sebuah butir mengikuti pola kredit parsial maka kemampuan individu lebih tinggi diharapkan memiliki skor yang lebih tinggi daripada

individu yang memiliki kemampuan rendah (Wahyu Widhiarsa, 2010: 6). Menurut Masters & Wright, PCM juga sesuai untuk menganalisis respon pada pengukuran berpikir kritis dan pemahaman konseptual dalam sains (van der Linden & Hambleton, 1997: 101-102).



Gambar 1. Memaknai skala sebagai tahapan penyelesaian butir

PCM dikembangkan untuk menganalisis butir tes yang memerlukan beberapa langkah penyelesaian. Dengan demikian Model PCM cocok untuk dikenakan pada tes prestasi, termasuk soal fisika yang membutuhkan tahap identifikasi permasalahan hingga solusi akhir. PCM merupakan pengembangan dari Model 1-PL dan termasuk keluarga Model Rasch. Model dikotomi dan PCM dapat dikatakan campuran dalam satu analisis (Wu & Adams, 2007). PCM merupakan pengembangan dari Model Rasch butir dikotomi yang diterapkan pada butir politomi. Asumsi PCM yakni setiap butir mempunyai daya beda yang sama.

Bentuk umum PCM menurut Muraki & Bock (1997:16) sebagai berikut.

$$P_{ih}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{v=1}^h(\theta - b_{iv})]}{\sum_{c=1}^{m_i} \exp[\sum_{v=1}^h(\theta - b_{iv})]} \quad \text{dengan } h = 0, 1, 2, \dots, m_i \quad (1)$$

dengan:

$P_{ih}(\theta)$ : probabilitas peserta berkemampuan  $B$  memperoleh skor kategori  $h$  pada butir  $i$  ,

$\theta$  : kemampuan peserta,

$m+1$  : banyaknya kategori butir  $i$ ,

$b_{ih}$  : indeks kesukaran kategori  $h$  butir  $i$

$$\sum_{h=0}^0(\theta - b_{ih}) \equiv 0 \quad \sum_{h=0}^k(\theta - b_{ih}) \equiv \sum_{h=1}^k(\theta - b_{ih}) \quad (2)$$

Skor kategori PCM menunjukkan banyaknya langkah untuk menyelesaikan dengan benar butir. Skor kategori yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan yang lebih besar daripada skor kategori yang lebih rendah.

*Partial Credit Model* (PCM) merupakan pengembangan dari Model Rasch butir dikotomi yang diterapkan pada butir politomi. Jika  $i$  adalah butir politomi dengan kategori skor,  $0, 1, 2 \dots, m_i$ , maka probabilitas dari individu  $n$  skor  $x$  pada butir  $i$  yang nantinya digambarkan dalam *category response function* (CRF) diwujudkan dalam persamaan berikut (Ostini and Nering, 2006: 28)

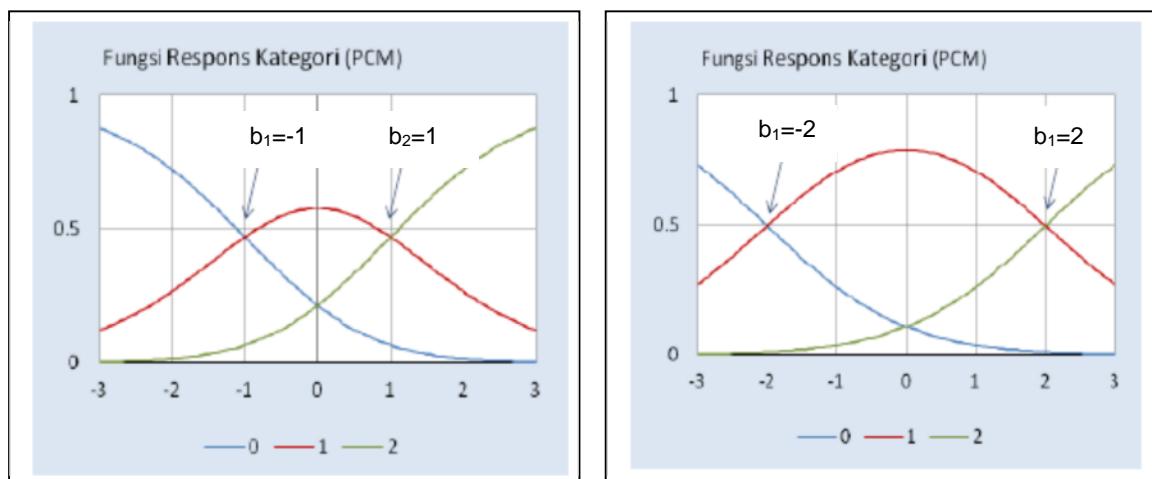
$$P_{ig}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{g=0}^l(\theta - b_{ig})]}{\sum_{h=0}^m \exp[\sum_{g=0}^h(\theta - b_{ig})]} \quad (3)$$

Keterangan :

$\theta$  = level trait individu (lokasi trait individu pada kontinum trait laten)

$b_{ig}$  = persimpangan garis antar kategori ( $g$ ) pada butir ( $i$ ).

Persamaan di atas dapat dijabarkan berdasarkan jumlah kategori di dalam butir. Misalnya sebuah skala memiliki 5 kategori dengan skor 0,1, 2, 3, dan 4. Maka kita dapatkan kategori ( $g$ ) sebanyak 5 buah persamaan yang probabilitas individu pada tiap kategori.



Gambar 2. Contoh OCF dan CRF pada butir dengan tiga kategori

Parameter  $b_{ig}$  juga diinterpretasikan sebagai titik pada skala sifat laten dengan dua kategori yang berturutan kurva respons berpotongan sehingga dinamakan persimpangan kategori (*category response curves intersect*). Parameter  $b_{ig}$  merupakan titik dimana dua kategori memiliki probabilitas yang sama untuk dipilih oleh level trait yang terkait (Linacre, 2006). Di sisi lain  $b_{ig}$  tidak menunjukkan tingkat kesukaran untuk sukses di tahap kedua atau untuk mencapai skor 2, tetapi lebih menunjukkan tingkat kesulitan butir untuk tahap kedua yang independen dengan tahap-tahap sebelumnya (Wu & Adams, 2007).

#### **4. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (*Physics Higher Order Thinking Skills (PhysHOTS)*)**

Kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika atau *Physics higher order thinking (PhysHOT)* adalah kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) pada bidang Fisika. Kemampuan ini ditunjukkan dalam menyelesaikan persoalan Fisika dengan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kemampuan ini sebenarnya sudah dibiasakan dalam Fisika, karena Fisika sudah melatih mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, objektif, memutuskan sesuatu berdasarkan data yang tetap dengan menggunakan metode ilmiah, dan kemampuan untuk komunikasi ilmiah.

#### **5. Pengembangan Tes Diagnostik Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (*Physics Diagnostic Test of Higher Order Thinking, PhysDiTHOTS*)**

Asesmen diagnostik asesmen untuk melihat perbedaan kemampuan yang ada dengan kemampuan yang diharapkan dan dapat untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi peserta didik (Weeden, et al, 2002: 20). Dengan demikian tes diagnostik merupakan tes untuk menentukan kelemahan suatu kemampuan antara kenyataan dengan harapan dan juga mengidentifikasi penyebab keadaan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, prinsip penyusunan Tes Diagnostik Kemampuan Fisika Berpikir Tingkat Tinggi (*PhysDiTHOTS*) antara lain: (1) menentukan dengan jelas dan tepat apa yang ingin dinilai; (2) Memilih materi sesuai kurikulum berdasarkan kelasnya (Standar kompetensi dan kompetensi dasar); (3) menggunakan kata-kata yang sesuai dengan tingkat taksonomi Bloom (mengevaluasi, menganalisis, mencipta); (4) menggunakan bahasa Indonesia yang baku; (5) menggunakan kata-kata yang hanya memiliki arti tunggal, supaya tidak membingungkan; (6) membawa siswa untuk memecahkan suatu kasus, pendek; (7) menggunakan bahan-bahan yang baru (belum pernah dibahas di kelas); (8) memberikan petunjuk cara mengerjakan pada awal soal; (9) membuat kunci jawaban; dan (10) membuat pedoman penskoran.

Pengembangan tes model kedua menurut Oriondo dan Antonio (1998: 34) terdiri lima tahapan, yakni: (1) perencanaan tes (*planning test*), (2) uji coba tes (*trying out the test*), (3) menetapkan validitas tes (*establishing test validity*), (4) menetapkan reliabilitas tes (*establishing test reliability*), dan (5) menafsirkan nilai tes (*interpreting the test scores*). Berdasarkan model ini, maka pengembangan tes dimulai dari persiapan yang meliputi: penentuan tujuan tes, spesifikasi tes, pemilihan format butir, membuat butir soal, dan

mengedit butir soal. Setelah butir-butir soal siap, maka dilakukan uji coba untuk mendapatkan karakteristik tes yang meliputi. Setelah dianalisis hasil uji coba, maka dapat diperoleh validitas dan reabilitas tes, Akhirnya bila telah melakukan pengukuran, maka dapat dillakukan penafsiran skor tes.

## **6. Model Pembelajaran yang dapat Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tinggi**

Saingan & Lubrica (2008: 135) menyatakan bahwa prestasi kelompok eksperimen pada tingkat sedang untuk analisis dan evaluasi serta pada tingkat tinggi untuk inferensi, sedangkan kelompok kontrol peserta didik memiliki prestasi pada tingkat sedang untuk ketiga kemampuan tersebut. Berdasarkan temuan penelitian, maka disimpulkan: (1) Strategi Demonstrasi efektif dalam mengembangkan pemikiran inferensial; (2) Strategi Demonstrasi sebagai metode efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan evaluasi (*HOTS*). Ramirez & Ganaden (2008: 31) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir tingkat tinggi kimia (*ChemHOT*) antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan kegiatan kreatif (*ICA*) dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tidak kreatif (*INCA*). Limbach & Waugh dari Chadron State College (2010: 1-9) memaparkan lima langkah pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah: (1) menentukan tujuan pembelajaran, (2) mengajar melalui pertanyaan, (3) praktik, (4) mereview, mempertajam, dan meningkatkan kemampuan, dan (5) memberikan umpan balik dan penilaian pembelajaran. Hal lain yang menarik bahwa, pertanyaan berpikir tingkat tinggi mendorong peserta didik untuk berpikir secara mendalam tentang materi pelajaran (Barnett & Francis, 2012: 209). Dengan demikian model pembelajaranapatan yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika tentu didasarkan aspek dan subaspek kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## **BAB III**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian di depan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan tes diagnostik terstandar untuk mengukur kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika (*PhysTHOTS*) pada mahasiswa.
2. Mendapatkan karakteristik *PhysTHOTS* yang dikembangkan.
3. Mendapatkan potret kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa julusan pendidikan fisika FMIPA UNY, khususnya kelemahannya.
4. Menghasilkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika.

Berdasarkan ketiga tujuan penelitian tersebut, tujuan pertama dan tujuan kedua pada tahun pertama, serta tujuan ketiga dilakukan pada tahun kedua.

#### **B. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

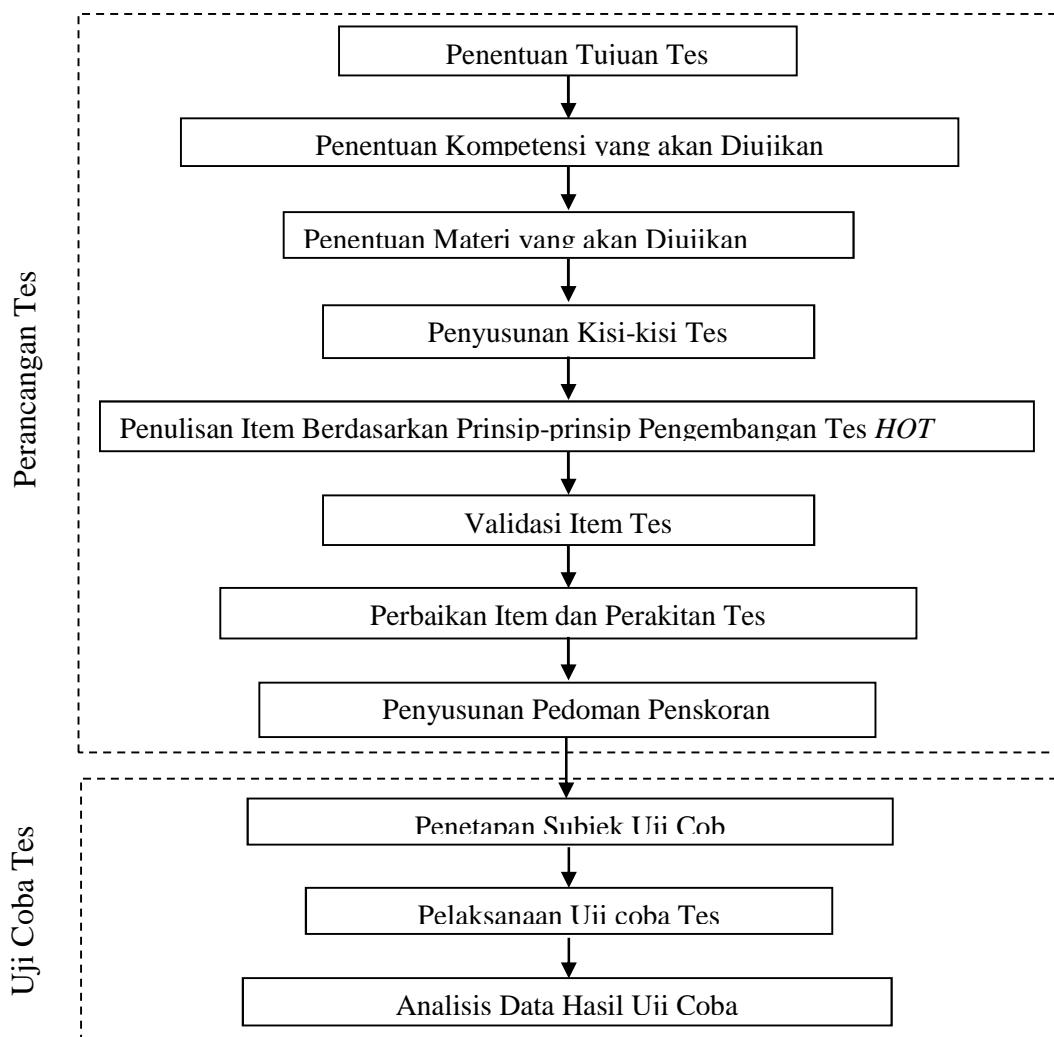
1. Dihasilkan instrumen standar yang dapat digunakan untuk mengukur kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika (*PhysDiTHOTS*) pada mahasiswa
2. Diperoleh potret kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa julusan pendidikan fisika FMIPA UNY, terutama pada kelemahannya.

## **BAB IV** **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini terbagi dalam dua kegiatan penelitian, yakni: (1) pengembangan tes diagnostik untuk mengukur kemampuan dan menguji kelemahan berpikir tingkat tinggi fisika serta pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa jurusan pendidikan fisika FMIPA UNY dan (2) pengembangan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika.

### **A. Prosedur Pengembangan Instrumen**

Langkah-langkah pengembangan instrumen berupa tes menggunakan modifikasi Model Wilson dan Model Oriondo dan Antonio, yakni: (1) perancangan tes dan (2) uji coba tes. Langkah-langkah penelitian secara utuh dan penelitian ini disajikan dalam Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Langkah-langkah Pengembangan Tes Diagnostik HOTS

## **1. Perancangan Tes**

### **a. Penentuan Tujuan Tes**

Tujuan tes untuk mengetahui kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNY.

### **b. Penentuan Kompetensi yang akan Diujikan**

Setelah jelas tujuan tes, maka selanjutnya dipilih kompetensi yang akan diujikan. Berdasarkan kompetensi ditentukan indikator yang bersesuaian.

### **c. Penentuan Materi yang Diujikan**

Berdasarkan kompetensi dan indikator tersebut selanjutnya dideskripsikan materi Fisika yang sesuai.

### **d. Penyusunan Kisi-kisi Tes**

Untuk dapat membuat item soal yang baik diperlukan kisi-kisi tes. Pada langkah ini perlu diperhatikan penyebaran soal berdasarkan materi fisika dasar, dan kemampuan HOT (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta).

### **e. Penulisan Item Berdasarkan Prinsip-prinsip Pengembangan Tes HOT**

Sebagaimana telah disebutkan di atas kisi-kisi tes sangat penting perannya dalam pengembangan tes. Berdasarkan kisi-kisi tes, maka baru dapat dibuat item-item soal.

### **f. Validasi Item Tes**

Setelah terbentuk draf item-item soal, langkah yang harus dilakukan adalah validasi terhadap item-item soal tersebut. Pada tahapan dilakukan validasi dengan *expert judgment*.

### **g. Perbaikan Item dan Perakitan Tes**

Atas dasar hasil validasi dan masukan perbaikan dari ahli dan praktisi, dilakukan perbaikan item-item tes. Item-item tes yang telah diperbaiki kemudian dirakit menjadi tes. Hasil perakitan tes ini sudah siap untuk diujicobakan.

### **h. Penyusunan Pedoman Penskoran**

Untuk dapat digunakan suatu tes tersebut perlu dilengkapi dengan pedoman penskoran. Hal ini dengan harapan ada kepastian skor yang diperoleh peserta tes.

## **2. Uji Coba Tes**

Setelah tes berupa set soal terbentuk, maka untuk mengetahui karakteristik dan keterpakaianya perlu dilakukan tahap ke dua adalah uji coba dan revisi.

### **a. Penetapan Subjek Uji Coba**

Uji coba dilakukan pada mahasiswa Jurdik Fisika FMIPA UNY tahun pertama. Berkaitan jumlah sampel, untuk analisis secara IRT beberapa ahli pengukuran sebaiknya 200 sampai dengan 1000 orang (Seon, 2009: 3). Untuk analisis dengan Rasch, sampel yang digunakan antara 30 sampai 300 orang (Bond and Fox, 2007: 43). Tsutakawa dan Johnson (1990) merekomendasikan ukuran sampel sekitar 500 untuk estimasi parameter yang akurat. Reckase (2000) menyimpulkan bahwa sampel ukuran minimum yang baik untuk memperkirakan tiga parameter yang meliputi: diskriminasi (daya beda), tingkat kesulitan, dan *pseudoguessing* adalah 300 (Haladyna, 2004:206). Jadi dengan model PCM 1PL peserta didik yang dijadikan subjek coba sebanyak 109 orang dan 271 pada pengukuran (uji coba diperluas) sudah lebih dari cukup.

### **b. Pelaksanaan Uji coba Tes**

Uji coba instrumen dilakukan dengan desain sebagai berikut: a) instrumen yang berupa: (1) tes uraian berpikir tingkat tinggi dalam mata pelajaran Fisika (*PhysDiTHOTS*) dan (2) pedoman penilaian (penskoran), dikenakan pada subjek coba.

### **c. Analisis Data Hasil Uji Coba**

Berdasarkan analisis hasil uji coba diketahui: (1) butir-butir soal yang tidak fit dan (2) koefisien reliabilitas. Jika instrumen sudah memenuhi, maka digunakan untuk menguji kelemahan kemampuan Fisika berpikir tingkat tinggi (*PhysHOTS*).

Teknik analisis data terdiri atas beberapa aspek, yakni:

#### **1) Validasi Instrumen**

Pengujian validasi instrumen yang ditandai dengan *goodness of fit* terhadap model. *Goodness of fit* untuk tes secara keseluruhan maupun tiap item dengan program Quest. Pengujian Fit tes keseluruhan dikembangkan Adam dan Khoo (1996:30) berdasarkan nilai rerata INFIT *Mean of Square* (*Mean INFITMNSQ*) beserta simpangan bakunya. Jika rerata UNINFIT MNSQ sekitar 1 dan simpangan bakunya 0,0, maka keseluruhan tes fit dengan model.

Pengujian penetapan fit setiap item terhadap model mengikuti kaidah Adam dan Khoo (1996:30), suatu item fit terhadap model jika nilai INFIT MNSQ antara 0,77 smp 1,30. Dengan batas penerimaan item menggunakan INFIT MNSQ atau fit menurut model (antara 0,77 sampai dengan 1,30) dan menggunakan INFIT t dengan batas -2,0 sampai 2,0, maka diperoleh item-item yang cocok memenuhi *goodness fit*.

## 2) Reliabilitas

Selain untuk menguji kecocokan, software juga menampilkan estimasi reliabilitas set instrumen tes. Berdasarkan hasil analisis dengan program Quest juga didapatkan estimasi reliabilitas set instrumen (tes) tersebut. Karena PhysDiHOTS berupa tes uraian, maka dilakukan reliabilitas dengan inter rater menggunakan Persamaan 4.

$$r = \frac{MS_{people} - MS_{residual}}{MS_{people} + (df_{people} \times MS_{residual})} \quad (4)$$

Berdasarkan ICC ditentukan alpha Cronbach dengan persamaan 5, dengan k merupakan banyaknya reater, maka:

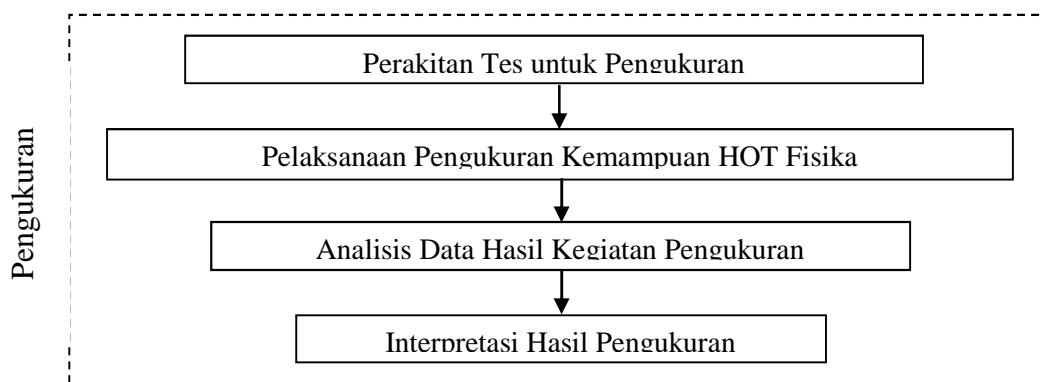
$$\alpha = \frac{k \times r}{1 + (k-1) \times r} \quad (5)$$

## 3) Indeks Kesukaran (b)

Berdasarkan hasil analisis juga diperoleh indeks kesukaran atau tingkat kesukaran (b) untuk masing-masing item. Item dikatakan baik jika indeks kesukaran lebih dari -2.0 atau kurang dari 2.0 yang dapat dinyatakan dengan  $(-2.0 < b < 2.0)$ .

## B. Pengujian Kelemahan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Langkah-langkah pengujian meliputi: 1) Perakitan tes siap untuk pengukuran, 2) penetapan responden kegiatan pengukuran, 3) pelaksanaan pengukuran, 4) analisis hasil pengukuran, dan 5) interpretasi hasil pengukuran. Langkah-langkah tersebut dinyatakan dengan Gambar 4.



Gambar 4. Langkah-langkah Pengukuran HOTS

## **1. Perakitan Tes Siap untuk Pengukuran**

Berdasarkan hasil analisis data kegiatan uji coba dilakukan perbaikan item-item tes. Setelah dilakukan perbaikan item-item tes, maka selanjutnya dilakukan perakitan tes. Tes yang telah dirakit selanjutnya siap digunakan untuk pengukuran kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika

## **2. Penetapan Responden Kegiatan Pengukuran**

Jumlah responden yang terlibat juga lebih banyak daripada saat kegiatan uji coba. Atas dasar tersebut, jika responden pada kegiatan pengukuran diharapkan sekitar 250 mahasiswa Jurdik Fisika yang tidak dijadikan subjek uji coba. (mahasiswa tahun ke-2, ke-3, dan ke-4).

Sebagaimana pada kegiatan uji coba, mahasiswa sebagai subjek pengukuran lebih dari 271 peserta didik, bahkan lebih banyak dari peserta didik subjek uji coba. Dengan demikian, untuk model PCM 1PL peserta didik yang dijadikan subjek pengukuran lebih dari 250 mahasiswa Fisika FMIPA UNY.

## **3. Pelaksanaan Pengukuran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika**

Setelah tes siap digunakan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika mahasiswa Jurdik Fisika FMIPA UNY. Tujuan pengukuran ini untuk memperoleh data kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Ketentuan peserta didik dalam mengerjakan tes seperti dalam kegiatan uji coba, antara lain: (a) mahasiswa mengerjakan perangkat tes PhysDiTHOTS dan (2) waktu pelaksanaan tes adalah 90 menit.

## **4. Analisis Data Hasil Kegiatan Pengukuran**

Hasil kerja peserta didik selanjutnya dianalisis agar diperoleh data kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa Jurdik Fisika FMIPA UNY. Secara garis besar untuk menganalisis tes ada dua macam, yakni secara klasik dan teori respon butir (*item response theory*). Model yang banyak dikenal orang adalah model klasik. Pada model IRT analisis tes dilakukan berdasarkan butir, banyak peserta tes, dan model yang digunakan untuk analisis adalah IRT dengan 1 PL. Penskoran untuk tes pilihan ganda beralasan ini dengan politomus menurut PCM.

Hasil pengukuran disajikan dalam: (1) grafik distribusi frekuensi kemampuan (*ability*) dan (2) grafik persentase kategori level kemampuan. Untuk mengetahui tingkat

*PhysSHOT* tersebut digunakan kategori berdasarkan rata-rata ideal dan simpangan baku ideal. Hal ini diterapkan dengan asumsi bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika berdistribusi normal. Penentuan skor rata-rata ideal ( $M_i$ ) dan skor simpangan baku ideal ( $SB_i$ ) didasarkan pada skor tertinggi dan terendah dari variabel penelitian yang dinyatakan dengan (Azwar, 1998: 163)

$$M_i = \frac{1}{2}(X_{maks} + X_{min}) \quad (5)$$

$$SB_i = \frac{1}{6}(X_{maks} - X_{min}) \quad (6)$$

dengan:

$M_i$  = rerata ideal

$SB_i$  = simpangan baku ideal

$X_{maks}$  = skor tertinggi

$X_{min}$  = skor terendah.

Skor tertinggi ideal adalah skor tertinggi yang mungkin diperoleh dari keseluruhan jawaban. Skor terendah ideal adalah skor terendah yang mungkin diperoleh dari keseluruhan jawaban. Menurut Azwar (1998:163) lima level kemampuan memiliki rentang seperti dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interval Nilai pada Level Kemampuan

No	Interval Kemampuan	Level
1	$M_i + 1,5SB_i < \theta$	Sangat Tinggi
2	$M_i + 0,5SB_i < \theta \leq M_i + 1,5SB_i$	Tinggi
3	$M_i - 0,5SB_i < \theta \leq M_i + 0,5SB_i$	Sedang
4	$M_i - 1,5SB_i < \theta \leq M_i - 0,5SB_i$	Rendah
5	$\theta < M_i - 1,5SB_i$	Sangat Rendah

## 5. Interpretasi Hasil Pengukuran

Interpretasi hasil pengukuran dilakukan atas dasar skor secara politomus dengan empat kategori dari hasil pengukuran. Berdasarkan hasil analisis dengan program QUEST diperoleh koefisien reliabilitas dan tingkat kesulitan butir. Atas dasar hasil analisis dengan PARSCALE diperoleh kemampuan (*ability*), kurva karakteristik butir (ICC), fungsi informasi, dan SEM.

Berdasarkan koefisien reliabilitas, tingkat kesulitan butir, ICC, fungsi informasi dan SEM dapat dideskripsikan karakteristik tes. Atas dasar koefisien reliabilitas dan tingkat kesulitan butir dapat dinyatakan kelayakan tes digunakan dalam pengukuran serta hasilnya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan terhadap peserta didik. Dengan membaca fungsi informasi dan SEM, maka diketahui tes ini cocok untuk peserta didik dengan kemampuan ( $\theta$ ) sangat rendah, rendah, sedang, tinggi atau sangat tinggi.

Berdasarkan dominasi empat kategori jawaban peserta didik dan distribusi *ability* dapat dideskripsikan kemampuan peserta didik dominan pada level sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, atau sangat tinggi. Selanjutnya dapat ditentukan pula sub aspek kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika.

## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Pengembangan**

Instrumen penelitian yang berupa tes diagnostik kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (*PhysDiTHOTS*) untuk mahasiswa yang terdiri atas perangkat tes dan pedoman penskoran. Setiap tes meliputi materi: mekanika, kalor, getaran gelombang, optika, listrik, dan magnet. yang meliputi aspek dan subaspek menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta sejumlah 24 butir dengan sebaran butir (*item*) sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Sebaran Butir Tes Diagnostik Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa

Aspek	Subaspek	Materi Fisika Dasar (No butir)					
		Mekanika	Kalor	Getaran & Gelombang	Optika	Listrik	Magnet
Menganalisis	Membedakan	1		9			21
	Mengurutkan		5		13	17	
	Memberikan ciri Khusus		6	10			22
Mengevaluasi	Mengecek	2			14		23
	Mengkritik		7	11		18	
Menciptakan	Memunculkan Ide	3			15		24
	Merencanakan	4		12		19	
	Menghasilkan		8		16	20	

Instrumen *PhysDiTHOTS* yang dihasilkan telah melalui proses-proses: telaah, validasi ahli dengan *experts judgment* dan uji coba terbatas,. Forum ahli terdiri dari: ahli penilaian fisika, ahli fisika, ahli pendidikan fisika, dan praktisi. Selanjutnya tes dinyatakan layak digunakan oleh forum ahli tersebut. Berdasarkan hasil validasi isi dinyatakan semua butir valid dengan indeks Aiken V dari 0,92 sampai 1,00 sebagaimana dinyatakan pada Lampiran.

## B. Hasil Uji Coba Produk

### a. Validasi Instrumen (*goodness of fit*)

Pengujian *goodness of fit* untuk tes secara keseluruhan maupun tiap butir dengan program QUEST, Pengujian *fit* tes keseluruhan dikembangkan Adam & Khoo (1996: 30) berdasarkan nilai rerata INFIT *Mean of Square* (*Mean INFIT MNSQ*) beserta simpangan bakuanya atau mengamati nilai rata-rata INFIT *t* (*Mean INFIT t*) beserta simpangan bakuanya, Jika rerata INFIT MNSQ sekitar 1,00 dan simpangan bakuanya 0,00 atau rerata INFIT *t* mendekati 0,00 dan simpangan bakuanya 1,00, maka keseluruhan tes *fit* dengan model PCM 1 PL. Berdasarkan Tabel 3, nilai rerata *INFIT MNSQ* 1,01 (sekitar 1,00) dan simpangan baku 0,10 (sekitar 0,00), maka keseluruhan tes *fit* dengan PCM 1 PL.

MNSQ	.56	.63	.71	.83	1.00	1.20	1.40
1 item 1	.	.	.	.	*	.	.
2 item 2	.	.	.	.	*	.	.
3 item 3	.	.	.	.	*	.	.
4 item 4	.	.	*	.	.	.	.
5 item 5	.	.	.	.	.	*	.
6 item 6	.	.	.	.	*	.	.
7 item 7	.	.	*	.	.	.	.
8 item 8	.	.	*	.	.	.	.
9 item 9	.	.	*	.	.	.	.
10 item 10	.	.	.	.	*	.	.
11 item 11	.	.	.	.	*	*	.
12 item 12	.	.	.	.	*	.	.
13 item 13	.	.	.	.	*	.	.
14 item 14	.	.	.	.	*	*	.
15 item 15	.	.	.	.	*	.	.
16 item 16	.	.	.	.	*	.	.
17 item 17	.	.	.	.	*	.	.
18 item 18	.	.	.	.	*	.	.
19 item 19	.	.	.	.	*	.	.
20 item 20	.	.	.	.	*	.	.
21 item 21	.	.	.	.	*	.	.
22 item 22	.	.	.	.	*	.	.
23 item 23	.	.	.	.	*	.	.
24 item 24	.	*	.	.	.	.	.

Gambar 5.  
Diagram Infit MNSQ PhysDiHOTS

Pengujian penetapan *fit* setiap butir terhadap model mengikuti kaidah Adam & Khoo (1996: 30), yakni suatu butir *fit* terhadap model jika nilai INFIT MNSQ antara 0,77 sampai dengan 1,30, Nilai INFIT MNSQ memiliki jangkauan dari 0,82 sampai dengan

1,19 sebagaimana dinyatakan pada Lampiran. Dengan demikian, berdasarkan batas penerimaan butir menggunakan INFIT MNSQ atau *fit* menurut model, maka semua butir sebanyak 24 butir *fit* semua. Hal ini nampak lebih jelas dilihat pada Gambar 5 yang berasal dari Lampiran, bahwa semua butir sebanyak 24 semua berada dalam dua garis batas *goodness of fit*, sehingga jelaslah bahwa 24 butir semuanya *fit*.

### b. Hasil estimasi

Berdasarkan analisis data hasil kegiatan uji coba, didapatkan karakteristik tes diagnostik kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (*PhysDiTHOTS*) untuk mahasiswa. Karakteristik tes antara lain: hasil estimasi, tingkat kesulitan butir, koefisien reliabilitas, dan *test optimal ability* seperti dinyatakan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Estimasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika

No	Uraian	Estimasi
1	Nilai rata-rata dan simpangan baku	$-0,71 \pm 0,39$
2	Nilai rata-rata dan simpangan baku yang sudah disesuaikan	$0,00 \pm 0,33$
3	Reliabilitas	0,75
4	Nilai rata-rata dan simpangan baku INFIT MNSQ	$1,00 \pm 0,10$

Hasil estimasi 24 butir yang dikerjakan oleh 109 responden dengan peluang 0,5 dan menggunakan penskoran politomus menurut PCM 1 PL empat kategori yang dinyatakan pada Tabel 3, selengkapnya pada Lampiran 4.

### c. Tingkat Kesulitan

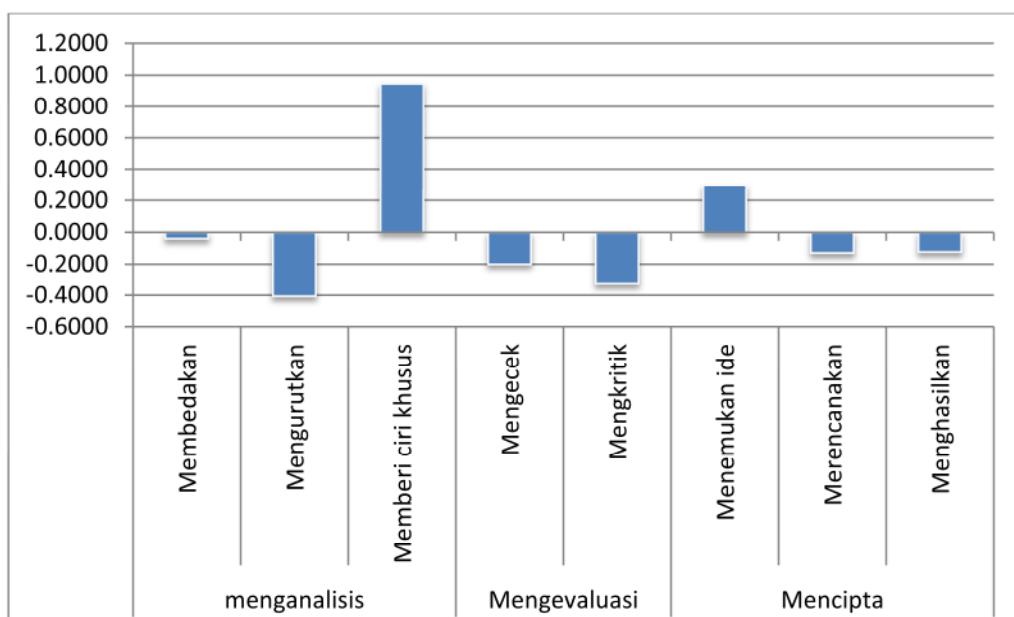
Berdasarkan hasil analisis dengan program QUEST didapat tingkat kesulitan butir. Berikut disajikan distribusi tingkat kesulitan butir-butir.

#### 1) Distribusi Tingkat Kesulitan Butir

Berdasarkan hasil analisis dengan QUEST, tingkat kesulitan (*difficulty*) butir-butir terletak dalam jangkauan dari -0,97 sampai dengan 1,87 dengan rata-rata 0,00 dan simpangan baku 0,63. Butir dikatakan baik jika tingkat kesulitan lebih dari -2,00 atau kurang dari 2,00. Jadi, berdasarkan *difficulty*, semua butir sebanyak 24 baik.

## 2) Tingkat Kesulitan Butir Tiap Aspek Instrumen

Di depan telah disajikan bahwa tingkat kesulitan (*difficulty*) butir-butir terletak dalam jangkauan dari -0,97 sampai dengan 1,87. Selanjutnya, berikut dapat jelaskan tingkat kesulitan butir pada masing-masing aspek dan subaspek instrumen untuk masing-masing kategori dalam PCM. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat diagram distribusi tingkat kesulitan butir menurut aspek dan subaspek instrumen pada Gambar 6 yang berasal dari Lampiran.



Gambar 6.

Tingkat Kesulitan Butir masing-masing Aspek dan Subaspek Instrumen

Berdasarkan Gambar 6, urutan tingkat kesulitan butir masing-masing aspek pada tahap uji coba berturut-turut adalah menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

## 3) Persentase Aspek dan Subaspek Tiap Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa

Persentase responden menjawab benar butir pada masing-masing aspek dan subaspek instrumen untuk keempat kategori dinyatakan dalam Tabel 4 yang berasal dari Lampiran. Persentase responden dapat menjawab benar untuk kategori 1, 2, 3, dan 4 dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesulitan butir juga. Jika sebagian besar testi menjawab benar pada kategori 1, maka butir tersebut sulit, sebaliknya jika persentase testi paling banyak pada kategori 5 menandakan bahwa butir mudah.

Tabel 4. Persentase Menjawab pada Benar Aspek dan Subaspek Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fiska Mahasiswa

No	Aspek	Subaspek	Kategori 1 (%)	Kategori 2 (%)	Kategori 3 (%)	Kategori 4 (%)
1	Menganalisis	Membedakan	45,6	33,3	19,6	1,5
		Mengurutkan	48,6	26,8	5,6	19,1
		Memberikan ciri khusus	82,4	13,5	4,0	0
2	Mengevaluasi	Mengecek	35,8	35,4	23,7	5,0
		Mengkritik	51,0	21,0	11,6	16,3
3	Mencipta	Memunculkan Ide	52,2	21,3	23	3,3
		Merencanakan	57,0	19,2	18,7	5,2
		Menghasilkan	64,5	15,4	13,3	7,1

#### d. Reliabilitas Tes

Selain untuk menguji kecocokan, output program QUEST juga menampilkan estimasi reliabilitas perangkat instrumen tes. Berdasarkan hasil analisis dengan program QUEST dalam Lampiran reliabilitas perangkat instrumen (tes) tersebut sebesar 0,72 yang tergolong kategori tinggi.

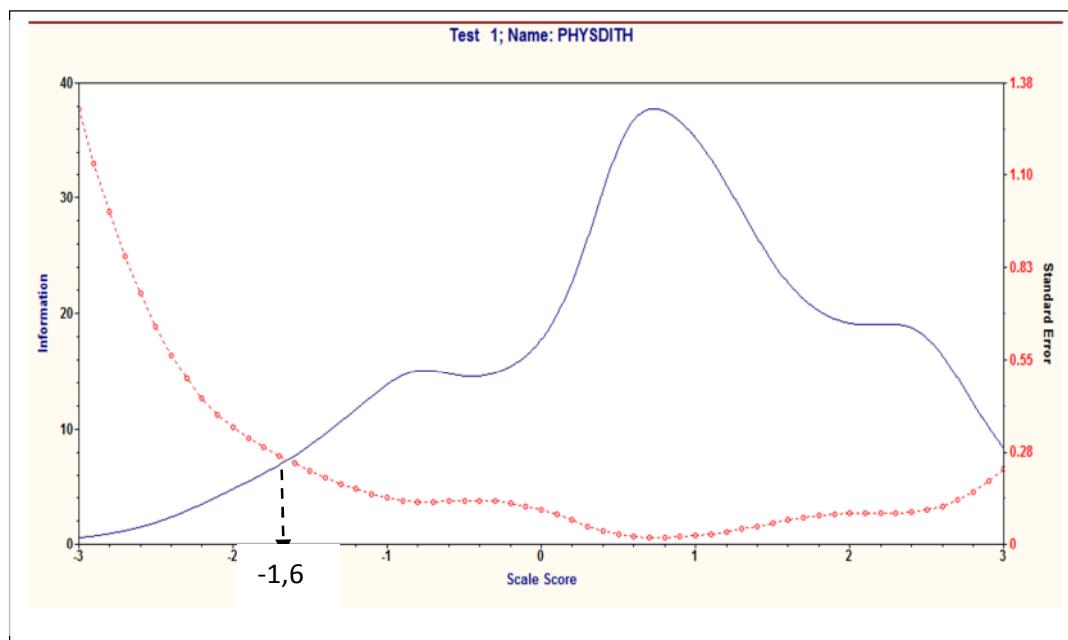
#### e. Koefisien korelasi antar kelas (*Intraclass Correlation Coefficients*, ICC).

Koefisien korelasi antar kelas (*Intraclass Correlation Coefficients*, ICC) menunjukkan perbandingan antara variasi yang diakibatkan atribut yang diukur dengan variasi pengukuran secara keseluruhan. Semakin tinggi nilai ICC berarti instrumen makin handal, karena hasil penilaian oleh rater yang berbeda mendekati nilai yang sama. Untuk menentukan ICC digunakan program SPSS 17. Dengan menggunakan program SPSS 17 dihasilkan keluaran ICC dengan reliabilitas antar rater yang cukup memuaskan ( $r_{xx} = 0,804$ ).

Nilai korelasi ICC didapat dari Persamaan 3. Selanjutnya dengan hubungan antara ICC dengan alpha serta mensubstitusikan nilai banyaknya rater 2, maka  $\alpha = 0,887$ .

#### f. Fungsi Informasi dan SEM

Berdasarkan hasil analisis dengan PARSCALE didapatkan grafik fungsi informasi dan SEM yang disajikan pada Gambar 7. Berdasarkan Gambar 7 tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika cocok untuk mahasiswa fisika yang memiliki *ability* dalam kategori tinggi, yakni  $-1,6 \leq \theta \leq 3,0$



Gambar 7. Fungsi Informasi dan SEM PhysDiHOTS

#### C. Revisi Produk untuk Pengukuran

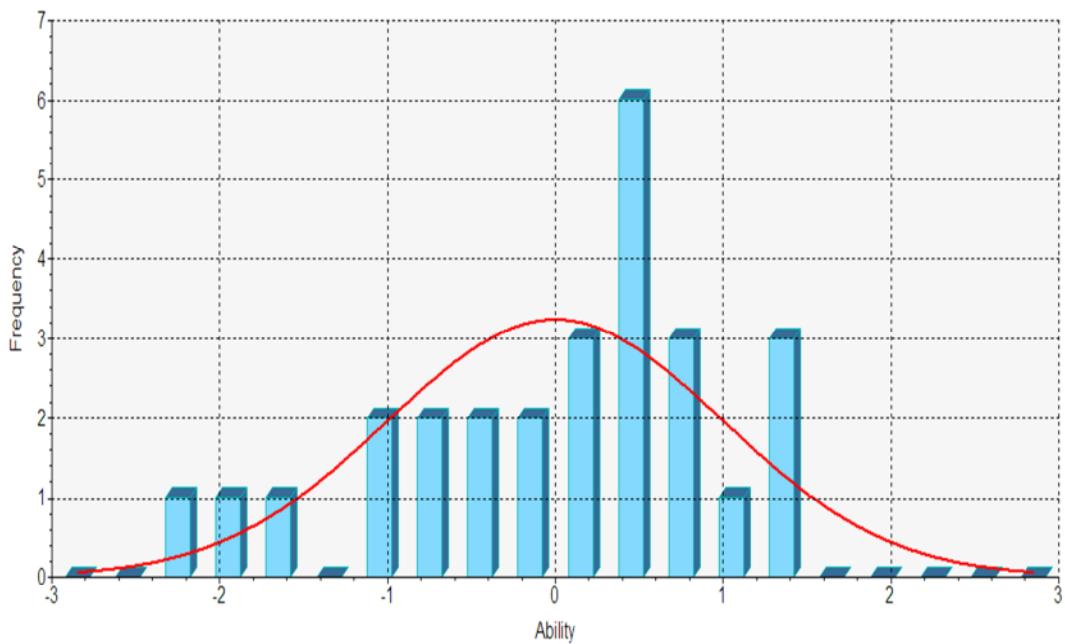
Revisi dilakukan setelah proses validasi isi oleh ahli. Selanjutnya berdasarkan hasil uji coba, semua butir sebanyak 24 adalah *fit*. Oleh karena itu, tidak ada lagi butir yang perlu direvisi.

##### 1. Hasil Pengukuran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika

Hasil pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika dinyatakan dalam: (1) distribusi kemampuan dan (2) level berdasarkan aspek dan subaspeknya.

###### a. Distribusi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

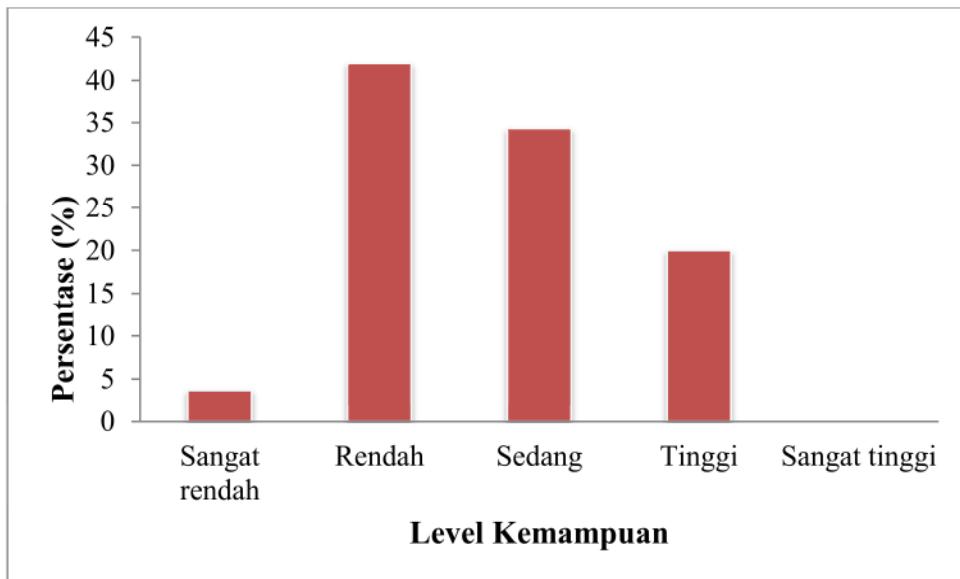
Distribusi kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY dinyatakan dalam histogram *ability*. Grafik distribusi kemampuan tersebut dinyatakan pada Gambar 8.



Gambar 8. Histogram Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurdik Fisika FMIPA UNY

**b. Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY**

Percentase kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY disajikan pada Gambar 9.

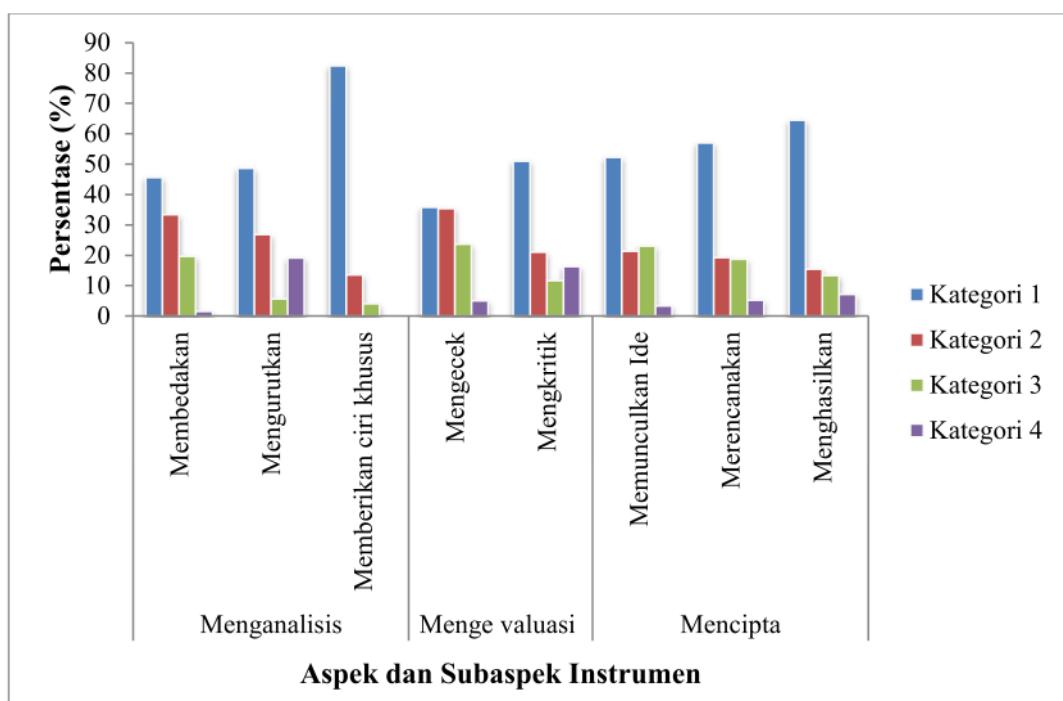


Gambar 9. Persentase Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

Kemampuan (*ability*) berpikir tingkat tinggi fisika tersebut dibagi ke dalam lima level, yakni: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Persentase masing-masing level sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi berturut-turut adalah 3,69 %, 41,99 %, 34,32 %, 20,00 %, dan 0 %.

**c. Level Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY**

Level kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika ditinjau dari aspek dan subaspeknya untuk kategori 1, 2, 3, dan 4 disajikan pada Gambar 10 yang berasal dari Lampiran.



Gambar 10. Persentase Menjawab Benar pada Aspek dan Subaspek Masing-masing Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Jurik Fisika FMIPA UNY

**D. Pembahasan**

**a. Konstruksi Instrumen *PhysDiTHOTS***

Instrumen *PhysDiTHOTS* dikembangkan pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta untuk materi fisika dasar yang meliputi: mekanika, kalor, getaran & gelombang, optika, listrik, dan magnet. *PhysDiTHOTS* berupa tes uraian

sebanyak 24 butir, hal ini karena berdasarkan matriks enam submateri fisika dan empat subaspek dari HOTS.

### **b. Karakteristik Instrumen PhysDiHOTS**

Reliabilitas *PhysDiHOTS* cukup tinggi yakni 0,77, yang menegaskan bahwa hasil pengukuran dengan instrumen ini reliabel. Lebih dari itu, tes yang memiliki koefisien reliabilitas sekurang-kurangnya 0,60 hasil testing dengan tes tersebut dapat digunakan untuk mengukur (Suryabrata, 2002: 39-40). Selain itu, fungsi informasi relatif tinggi untuk kemampuan antara -1,6 sampai 3,0. Ini berarti bahwa instrumen memiliki kekuatan dan reliabel yang tinggi karena tersusun dari butir-butir yang memiliki fungsi informasi yang tinggi (Hambleton & Swaminathan, 1985: 94). Berdasarkan koefisien reliabilitas, fungsi informasi tes, dan parameter estimasi, berarti *PhysTHOTS* ini valid dan realibel.

Berdasarkan validasi instrumen baik secara kualitatif dengan *experts judgment* dan secara empiris instrumen *PhysDiHOTS* valid. Validitas isi tes telah dibuktikan dengan *experts judgment*. Berdasarkan indeks Aiken V semua butir sebanyak 24 fit semua. Validitas secara empiris dibuktikan dengan *goodness of fit* terhadap *Partial Credit Model (PCM)*. Berdasarkan Tabel 3 nilai rata-rata dan simpangan baku INFIT MNSQ sama yakni masing-masing 1,00 dan 0,05 (sekitar 0,00), maka tes *fit* dengan *PCM* 1 PL. Hal ini berarti bahwa secara empiris tes tersebut valid. Hal ini didukung oleh semua butir memiliki nilai INFIT MNSQ dari 0,82 sampai dengan 1,19 yang terletak antara batas penerimaan butir menggunakan INFIT MNSQ atau *fit* menurut model (antara 0,77 sampai dengan 1,30) berarti semua butir sebanyak 24 butir *fit* semua. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, antara lain: (1) butir-butir dikembangkan sesuai prosedur pengembangan butir instrumen yang benar, (2) butir-butir dikembangkan dari indikator yang diturunkan dari aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dan materi fisika, (3) tes yang terdiri atas 24 butir telah melalui uji validitas isi dengan *experts judgment*, dan (4) responden (peserta didikmahasiswa) yang diuji sungguh-sungguh dalam mengerjakan karena melibatkan pengawas dari dosen pengampu matakuliah.

Tingkat kesulitan (*difficulty*) butir-butir tes dari -0,97 sampai dengan 1,87, sedangkan rata-rata dan simpangan bakunya sama berturut-turut 0 dan 0,48. Menurut Hambleton & Swaminathan (1985:36), tingkat kesulitan *b* untuk butir yang baik bervariasi antara -2,00 sampai dengan 2,00. Butir dengan tingkat kesulitan -2,00 menandakan butir

yang sangat mudah, sedangkan tingkat kesulitan 2,00 berarti butir sangat sulit. Dengan demikian, ditinjau dari tingkat kesulitan butir dan kestabilanya maka instrumen ini termasuk kategori baik.

Atas dasar uraian di atas, maka instrumen *PhysDiTHOTS* yang telah dilakukan validasi isi melalui *experts judgment* dan sudah mendapatkan bukti validitas secara empiris *fit* dengan *Partial Credit Model (PCM)* berdasarkan data politomus empat kategori. Selain itu, reliabilitas tes cukup tinggi serta tingkat kesulitan berada pada rentang sebagai instrumen yang baik, yakni dari -2,00 sampai dengan 2,00. Lebih dari itu bahwa instrumen *PhysDiTHOTS* terbukti dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa terpilih menurut *Partial Credit Model (PCM)* berdasarkan data politomus empat kategori. Dengan demikian, instrumen *PhysDiTHOTS* telah memenuhi syarat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa.

**c. Hasil Pengukuran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY**

Kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY terendah -3,60 dan tertinggi 3,65 dengan rata-rata -0,90 dan simpangan baku 0,51. Persentase masing-masing kategori kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY untuk kategori sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi berturut-turut 3,69 %, 41,99 %, 34,32 %, 20,00 %, dan 0 %. Keadaan ini belum memuaskan karena sebagian besar kemampuan responden berada pada di kategori rendah dan sedang, yang termasuk kategori tinggi dan sangat tinggi hanya mencapai 20,00%. Dengan demikian, mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika sebagian besar berada pada kategori sedang, disusul dengan kategori tinggi dan sangat tinggi mencapai 20,00 %, serta kategori rendah dan sangat rendah mencapai 45,68 % .

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 serta didukung Gambar 10 dapat diperoleh gambaran kategori yang paling dominan pada aspek dan subaspek kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pengukuran. Kemampuan menganalisis pada subaspek membedakan dan mengurutkan sebagian besar pada kategori 2 dan kategori 3, sedangkan pada subaspek memberikan ciri khusus sebagian besar pada kategori 2 dan 3 dominasi pada kategori 2. Kemampuan mengevaluasi didominasi pada kategori 2. Adapun untuk kemampuan mencipta didominasi oleh kategori 1. Hal ini berarti bahwa aspek kemampuan secara

gradasi dari rendah ke tinggi berturut-turut adalah aspek kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Anderson & Krathwohl (2001: 30).

Tabel 5. Kategori Dominan pada Aspek dan Subaspek

No	Aspek	Subaspek	Kategori Dominan
1	Menganalisis	Membedakan	Kategori 1,2,3
		Mengurutkan	Kategori 1,2
		Memberikan ciri khusus	Kategori 1
2	Mengevaluasi	Mengecek	Kategori 1,2,3
		Mengkritik	Kategori 1,2
3	Menciptakan	Memunculkan Ide	Kategori 1
		Merencanakan	Kategori 1,2
		Menghasilkan	Kategori 1, 2, 3

Berdasarkan uraian di atas, maka potret kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika untuk mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY sebagai berikut. Pertama, secara umum kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika berada pada kategori sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi berturut-turut persentasenya 3,69 %, 41,99 %, 34,32 %, 20,00 %, dan 0 %. Kedua, kemampuan menganalisis didominasi pada kategori 2, kemampuan mengevaluasi dominan pada kategori 1,2 dan kemampuan mencipta didominasi pada kategori 1. Hal ini karena peserta didik belum terbiasa dihadapkan pada persoalan-persoalan dalam pembelajaran yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi dan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika.

Jadi, kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY belum memuaskan. Kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika untuk masing-masing aspek sebagai berikut. Urutan dari yang paling lemah pada kemampuan menganalisis secara berturut-turut adalah memberikan ciri khusus, membedakan, dan mengurutkan. Untuk aspek kemampuan mengevaluasi urutan dari yang paling lemah adalah mengkritik dan mengecek. Adapun untuk aspek mencipta urutan kelemahan secara berturut-turut adalah menghasilkan, merencanakan, dan memunculkan ide.

## **E. Keterbatasan Penelitian**

Perlu disadari bahwa walaupun penelitian ini telah dirancang secara matang dan dilaksanakan dengan hati-hati serta penuh tanggung jawab, namun tetap tidak dapat terbebas dari kekurangan dan keterbatasan. Keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Pelaksanaan tes telah melibatkan dosen pengampu mata kuliah. Walapun demikian, masih tetap ada perbedaan pandangan masing-masing responden dalam menyikapi pelaksanaan tes ini karena responden tidak memiliki keperluan langsung dengan hasil tes ini. Hal ini akan sangat berbeda dengan pelaksanaan tes hasil belajar yang dilakukan dosen.

## **BAB VI**

### **RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA**

Penelitian ini adalah penelitian hibah bersaing yang bersifat multiyears selama 2 tahun. Pada tahapan pertama di tahun pertama sudah diperoleh instrumen tes diagnostik kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika yang disebut PhysDiTHOTS. PhysDiTHOTS ini sudah memenuhi syarat sebagai instrumen yang baik, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika mahasiswa. Selain itu, hasil tes dengan PhysDiTHOTS diperoleh kelemahan-kelemahan mahasiswa Pendidikan Fisika FMIPA UNY dalam berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, rencana tahapan di tahun berikutnya menyusun model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

## **BAB VII**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan uraian di atas, simpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut.

1. Instrumen *PhysDiTHOTS* dikembangkan pada kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta untuk materi fisika dasar yang meliputi: mekanika, kalor , getaran & gelombang, optika, listrik,dan magnet
2. Instrumen *PhysDiTHOTS* memiliki karakteristik sebagai instrumen yang memenuhi syarat digunakan untuk mengukur, yakni:
  - a. Instrumen *PhysDiTHOTS* telah memenuhi validitas isi dengan *expert judgment* dan telah mendapatkan bukti empiris *fit* dengan *Partial Credit Model (PCM)* berdasarkan data politomus empat kategori.
  - b. Seluruh item pada *PhysDiTHOTS* dalam kriteria baik karena tingkat kesulitannya - 0,97 sampai 1,87 berada pada rentang antara -2,00 sampai dengan 2,00.
  - c. Reliabilitas *PhysDiTHOTS* telah memenuhi syarat, bahkan termasuk tinggi (koefisien reliabilitas lebih dari 0,75).
  - d. Berdasarkan fungsi informasi, *PhysDiTHOTS* sangat tepat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik yang berkemampuan dari -1,60 sampai 3,0.
3. Kelemahan kemampuan berpikir tingkat tinggi Fisika untuk masing-masing aspek sebagai berikut. Urutan dari yang paling lemah pada kemampuan menganalisis secara berturut-turut adalah memberikan ciri khusus, membedakan, dan mengurutkan. Untuk aspek kemampuan mengevaluasi urutan dari yang paling lemah adalah mengritik dan

mengecek. Adapun untuk aspek mencipta urutan kelemahan secara berturut-turut adalah menghasilkan, merencanakan, dan memunculkan ide.

## **B. Saran**

Berdasarkan simpulan dan keterbatasan penelitian ini, dapat diberikan saran sebagai berikut.

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar program untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Pelu diteliti model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, kegiatan ini akan dilakukan pada tahun depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W., and Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Barnett, J. E and Francis, A.L. (2012). *Using higher order thinking questionsto foster critical thinking: a classroom study*. Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology. <http://www.tandfonline.com/loi/cedp20> . Diakses tanggal 10 Desember 2012
- Bloom, B.S., et al. (1979). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I Cognitive Domain*. London:Longmans Group Ltd.
- Bond, TG and Fox, CM. (2007). *Applying the Rasch Model. Fundamental Measurement in the Human Sciences (2 rd edition)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. Bonk
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD
- BSNP. (2006). *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika Untuk SMA dan MA*. Jakarta: BSNP-Depdiknas
- Chiappetta, E. L & Koballa, T. R. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. New York: Allyn & Bacon
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*
- (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian*
- (2008). *Panduan Penulisan Butir Soal* Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- Dikpora DIY. (2012). *Hasil Nilai UN 2012 SMA/MA/SMK di DIY* (27 Mei 2012). Yogyakarta: Dikpora DIY [http://www.pendidikan-diy.go.id/?view=berita&id\\_sub=2692](http://www.pendidikan-diy.go.id/?view=berita&id_sub=2692) diakses tanggal 1 Juni 2012
- Djemari Mardapi. (2004). *Penyusunan Tes Hasil Belajar*. Yogyakarta: PPs Universitas Negeri Yogyakarta
- Edi Istiyono, (2014). *Pengukuran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Peserta Disik SMA di DIY* (Disertasi Doktor). Tidak diterbitkan. Yogyakarta: Univesitas Negeri Yogyakarta
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing Test Item to Evaluate Higher Order Thinking*. Boston: Allyn and Bacon

Haladyna, T. M. (2004). *Devoping and Validating Multiple Choise Test Items.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Hambleton dan Swaminathan (1991): *Fundamentals of Item Response Theory.* California: SAGE Publications, Inc

Linacre, J. M. (2006). *Winstep : Rasch-model Computer Programs.* Chicago: Winsteps.com.

Linn, R. L. (1999). *Measurement and Evaluation in Teaching .* New York: Macmillan Publishing Company

Madhuri, G. V. Kantamreddi, V. S.S.N and Goteti, P. L. N.S. (2011). *Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning.* European Journal of Engineering Education. <http://www.tandfonline.com/loi/ceee20> Diakses tanggal 20 Novemver 2012

Muraki, E., & Bock, R.D. (1997). *Parscale 3: IRT based test scoring and item analysis for graded items and rating scales.* Chicago: Scintific Software Inc.

Muraki, E. (2003). *Models in PARSCALE.* In M. du Toit (Ed.), *IRT from SSI : BILOGMG,MULTILOG, PARSCALE, TESTFACT.* Chicago: Scientific Software International.

Nana Sudjana. (1990). *Penilaian Hasil Blajar Mengajar.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2003). *Teknologi pengajaran.* Bandung : Sinar Baru Algensindo

Oriondo, L.L.and Dallo-Antonio, E.M. (1998). *Evaluation Educational Outcomes.* Manila: Rex Printing Compagny, inc

Ostini, Remo and Nering, M. L. 2006. *Polytomous item response theory models.* California: Sage Publications, Inc.

Reedal, K.E. (2010). *Jean Piaget's Cognitive Development Theory in Mathematics Education.* Department of Mathematics and Computer Science – Riplon College. Summation, May 2010, pp. 16-20 <http://ripon.edu/macs/summation>.

Ridwan Efendi. (2010). *Kemampuan Fisika Siswa Indonesia dalam TIMSS.* Prosiding Seminar Nasional Fisika 2010 ISBN : 978-979-98010-6-7

Schraw , G, and Robinson, D.H. (2011). *Assessment of Higher Order Thinking Skills.* New York: Information Age Publishing, Inc

Sumaji (1990). *Faktor Internal dan Eksternal Siswa Sekolah Menengah Atas dan Kemandiriannya Melakukan Percobaan Fisika.* (Disertasi Doktor). Tidak diterbitkan. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta

TIMSS 2007. (2008). *TIMSS 2007 Result*. Boston: The TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College. <http://timss.bc.edu/timss2007/release.html> diakses tanggal 5 Agustus 2011

Tsutakawa, R. K., & Johnson, J. C. (1990). The effect of uncertainty of item parameter estimation on ability estimates. *Psychometrika*, 55, 371–390.

Van der Linden, Wim J and Hambleton, Ronald K. (1997). *Handbook of Modern Item Response Theory*. New York: Springer-Verlag New York, Inc

Weeden, P, Winter, J, Broadfoot, P. (2002). *Assessment: What in it for School?* London: Routledge Fahmer.

Wu, M., & Adams, R. (2007). *Applying the Rasch model to psychosocial measurement: A practical approach*. Melbourne: Educational Measurement Solutions.

**Lampiran 1**  
**Surat Perjanjian Internal (Kontrak)**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
Alamat : Karangmalang, Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 550840, Fax (0274) 518617, 550839, email: lppm.uny@gmail.com

---

**SURAT PERJANJIAN INTERNAL  
PELAKSANAAN PENELITIAN DESENTRALISASI SKIM:  
PENELITIAN HIBAH BERSAING  
26/ Hibah Bersaing /UN.34.21/2015**

Pada hari ini Senin tanggal dua bulan Maret tahun dua ribu lima belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Prof.Dr. Anik Ghufron : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta yang berkedudukan di Yogyakarta dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama perguruan tinggi tersebut; selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.
2. Dr. Edi Istiyono, M.Si. : Ketua Tim Peneliti dari Skim Penelitian Hibah Bersaing, yang beralamat di FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak berdasarkan:

- 1) Daftar Isian Pelaksanaan Pekerjaan Anggaran (DIPA) Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA -023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015.
- 2) Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Perguruan Tinggi Batch I dan Batch II Universitas Negeri Yogyakarta Tahun Anggrang 2015 Nomor : 062 dan 145/SP2H/PL/Dit.Litabmas /II/2015

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

**Pasal 1**

PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut sebagai penanggung jawab dan mengkoordinasikan pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing dengan judul dan nama Ketua/Anggota Peneliti sebagai berikut:

Judul :PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK UNTUK MEMOTRET HOTS MAHASISWA SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS HOTS DI JURDIK FISIKA FMIPA UNY

Ketua Peneliti : Dr. Edi Istiyono, M.Si.  
Anggota : 1 Dr. Sukardiyono, M.Si.  
2 -  
3 -

---

#### **Pasal 2**

- 1) PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian yang tersebut pada pasal 1 sebesar Rp.59.000.000 Lima Puluh Sembilan Juta Rupiah yang dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA -023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015.
- 2) PIHAK KEDUA berhak menerima dana tersebut pada ayat (1) dan berkewajiban menggunakan sepenuhnya untuk pelaksanaan penelitian sebagaimana pasal 1 sampai selesai sesuai ketentuan pembelanjaan keuangan negara.

#### **Pasal 3**

Pembayaran dana Penelitian Hibah Bersaing ini akan dilaksanakan melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY dan dibayarkan secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:

- (1) **Tahap Pertama 70%** sebesar Rp. 41.300.000 (empat puluh satu juta tiga ratus ribu rupiah) setelah Surat Perjanjian ini ditandatangani oleh Kedua Belah Pihak,
- (2) **Tahap Kedua 30%** sebesar Rp. 17.700.000(Tujuh Belas Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan Laporan Akhir Hasil Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy sebanyak 6 (enam) eksemplar dan softcopy (CD dalam format "pdf") paling lambat tanggal **31 Oktober 2015**.
- (3) PIHAK KEDUA wajib membuat Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian dan Laporan Penggunaan Keuangan sejumlah termin I (70%) yang diserahkan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy masing-masing 2 (dua) eksemplar paling lambat tanggal 30 Juni 2014 serta **mengunggahnya (upload) ke SIM-LITABMAS antara tanggal 15-30 Juni 2015**.
- (4) PIHAK KEDUA wajib membuat Laporan Hasil dan Laporan Penggunaan Keuangan sejumlah (100%) yang diserahkan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy masing-masing 2 (dua) eksemplar paling lambat tanggal 31 Oktober 2015 serta **mengunggahnya (upload) ke SIM-LITABMAS sebelum antara tanggal 1-10 November 2015**.
- (5) PIHAK KEDUA berkewajiban mempertanggungjawabkan pembelanjaan dana yang telah disesuaikan dengan ketentuan pembelanjaan keuangan Negara, **dan dana tidak dipergunakan untuk belanja modal seperti : pembelian Laptop, Printer, Camera dan alat-alat inventaris lainnya**.
- (6) PIHAK KEDUA berkewajiban mengembalikan sisa dana yang dibelanjakan kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan ke Kas Negara.

#### **Pasal 4**

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk :

- (1) Mempresentasikan hasil penelitiannya pada seminar yang dilaksanakan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta;
- (2) Mendaftarkan hasil penelitiannya untuk memperoleh HKI;
- (3) Memanfaatkan hasil penelitian untuk proses belajar mengajar dan bahan mengajar;
- (4) Mempublikasikan hasil penelitiannya ke dalam jurnal ilmiah;
- (5) Membayar/menyetorkan PPh pasal 21, PPh pasal 22, PPH pasal 23, dan PPN sesuai ketentuan yang berlaku;
- (6) Wajib menyelenggarakan dan mengikuti Seminar awal (proposal/instrumen) dan seminar akhir (hasil) baik secara sendiri-sendiri atau bersama-sama sesuai dengan jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian.

## Pasal 5

- (1) PIHAK KEDUA bertanggungjawab atas keaslian penelitian sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1 Surat Perjanjian Kontrak Penelitian ini (bukan duplikat/jipklakan/plagiat) dari penelitian orang lain
- (2) PIHAK KEDUA menjamin bahwa penelitian tersebut bebas dari ikatan dengan pihak lain atau sedang didanai oleh pihak lain.
- (3) PIHAK KEDUA menjamin bahwa penelitian tersebut bukan merupakan penelitian yang SEDANG ATAU SUDAH selesai dikerjakan, baik didanai oleh pihak lain maupun oleh sendiri
- (4) PIHAK PERTAMA tidak bertanggungjawab terhadap tindakan plagiat yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA
- (5) Apabila dikemudian hari diketahui ketidak benaran pernyataan dalam diktum (1) s.d. (4), maka kontrak penelitian DINYATAKAN BATAL, dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana sejumlah nilai kontrak kepada kas negara.

## Pasal 6

- (1) Jangka waktu pelaksanaan penelitian yang dimaksud Pasal 1 ini selama 8 (delapan) bulan terhitung mulai 2 Maret 2015 s.d 31 Oktober 2015, dan PIHAK KEDUA harus menyelesaikan Penelitian Hibah Bersaing yang dimaksud dalam Pasal 1 selambat-lambatnya 10 hari setelah tanggal pelaksanaan penelitian.
- (2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan kepada PIHAK PERTAMA berupa:
  - a. Laporan Akhir Hasil Penelitian dalam bentuk *hardcopy* sebanyak 6 (enam) eksemplar, dan dalam bentuk *soft copy* (CD dalam format “\*pdf”) sebanyak 1 (satu) keeping atau 8 (delapan) eksemplar bagi yang akan menyertifikasikan dengan membayar biaya sesuai ketentuan/SK yang diberlakukan di LPPM UNY.
  - b. Artikel ilmiah dimasukkan ke Jurnal melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY, yang terpisah dari laporan sebanyak 2 (dua) eksemplar dan *softcopy*
- (3) Laporan hasil penelitian dalam bentuk *hard copy* harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
  - a. Bentuk/ukuran kertas kuarto
  - b. Warna cover Orange
  - c. Di bagian bawah kulit dituliskan:

**Dibiayai oleh DIPA** Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA - 023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015. Skim: **Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015 Nomor: 062/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015 Tanggal 5 Februari 2015.**
- (4) Selanjutnya laporan tersebut akan disampaikan ke:
  - a. Perpustakaan Nasional republik Indonesia Jakarta sebanyak 1 (satu) eks;
  - b. PDII LIPI Jakarta sebanyak 1 (satu) eks;
  - c. BAPPENAS c.q. Biro APKO Jakarta sebanyak 1 (satu) eks;
  - d. Perpustakaan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY sebanyak 3 (tiga) eks.
- (5) Apabila batas waktu habisnya masa penelitian ini PIHAK KEDUA belum menyerahkan Laporan Hasil Penelitian kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1 % (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari nilai surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian, terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan sampai dengan berakhirnya pembayaran dana Hibah Penelitian oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta yang dibuktikan dengan Surat Pernyataan/Berita Acara Keterlambatan yang disepakati/disetujui Pihak Pertama dengan mencantumkan tanggal Jatuh Tempo Penyerahan Laporan Hasil Penelitian.

#### **Pasal 7**

- (1) Apabila Ketua Peneliti sebagaimana dimaksud pasal 1 tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini, maka PIHAK PERTAMA wajib menunjuk pengganti Ketua Pelaksana sesuai dengan bidang ilmu yang diteliti dan merupakan salah satu anggota tim;
- (2) Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada pasal 1 maka harus mengembalikan seluruh dana yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA, untuk selanjutnya disetor ke Kas Negara.

#### **Pasal 8**

Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

#### **Pasal 9**

Hasil penelitian berupa peralatan dan / atau alat yang dibeli dari kegiatan penelitian ini adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Negeri Yogyakarta atau Lembaga Pemerintah lain melalui Surat Keterangan Hibah.

#### **Pasal 10**

PIHAK PERTAMA maupun PIHAK KEDUA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan atau tidak terlaksananya kewajiban seperti tercantum dalam kontrak sebagai akibat *Force Majeure* yang secara langsung mempengaruhi terlaksananya kontrak, antara lain: perang, perang saudara, blockade ekonomi, revolusi, pemberontakan, kekacauan, huru-hara, kerusuhan, mobilisasi, keadaan darurat, pemogokan, epidemis, kebakaran, banjir, gempa bumi, angin ribut, gangguan navigasi, tindakan pemerintah di bidang moneter.

*Force Majeure* di atas harus disahkan kebenarannya oleh Pejabat yang berwenang.

#### **Pasal 11**

Surat Perjanjian Internal Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing ini dibuat rangkap 2 (dua), dan dibubuhki materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materainya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

#### **Pasal 12**

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak secara musyawarah.

PIHAK KEDUA  
Ketua Peneliti,



Dr. Edi Istiyono, M.Si.  
NIP 19680307 199303 1001

PIHAK PERTAMA  
Ketua LPPM  
Universitas Negeri Yogyakarta



Prof.Dr. Anik Ghulfron  
NIP 19621111 198803 1 001

Lampiran 2.

Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika

### Kisi-kisi Instrumen PhysDiTHOTS

Aspek/Sub aspek	Indikator	No Butir	
Menganalisis	Membedakan	Diberikan dua grafik yang menggambarkan dua benda yang bergerak, mahasiswa dapat membedakan besaran fisis berupa kecepatan, percepatan, dan jarak bertemunya dua benda yang bergerak berdasarkan gambar yang telah diberikan.	1
		Diberikan dua gambar yang menggambarkan susunan beberapa pegas identik dengan beban yang berbeda, mahasiswa dapat membedakan frekuensi getaran yang dihasilkan kedua susunan pegas tersebut jika hambatan udara diabaikan dan penyebab terjadinya perbedaan frekuensi.	9
		Diberikan tiga jenis bahan magnet, mahasiswa dapat membedakan ketiga bahan magnet tersebut berdasarkan karakteristiknya.	21
	Mengurutkan	Diberikan tabel kalor jenis logam, mahasiswa dapat mengurutkan suhu akhir logam dari yang paling tinggi ke yang paling rendah jika diketahui massa, suhu awal, dan jumlah kalor yang diberikan sama.	5
		Diberikan dua buah cermin datar dan jumlah bayangan yang dihasilkan, mahasiswa dapat mengurutkan sudut yang dibentuk kedua cermin dari sudut terbesar sampai sudut terkecil.	13
		Diberikan konduktor bola berongga bermuatan yang tersebar merata di permukaan bola, mahasiswa dapat mengurutkan medan listrik yang terjadi dari yang paling besar sampai ke paling kecil.	17
Memberikan ciri khusus	Diberikan deskripsi tentang perubahan wujud air fasa padat ke fasa gas, mahasiswa dapat menentukan sifat zat yang berupa perubahan suhu, kalor jenis, kalor lebur, dan kalor uap pada perubahan wujud air.	8	
		10	
	Diberikan deskripsi tentang ayunan fisis, mahasiswa dapat memberikan ciri khusus sifat ayunan fisis.	22	

Mengevaluasi	Mengecek	Diberikan gambar dan penjelasannya berupa balok yang didorong dengan gaya tertentu, mahasiswa dapat mengecek kebenaran kasus tersebut berdasarkan Hukum II Newton.	2
		Diberikan deskripsi fenomena pelangi, mahasiswa dapat mengecek kebenaran fenomena pelangi berdasarkan konsep dispersi cahaya.	16
		Diberikan deskripsi tentang hasil percobaan elektromagnetik, mahasiswa dapat mengecek kebenaran kejadian pada percobaan elektromagnetik.	23
	Mengkritik	Diberikan dua bahan yang berbeda nilai konduktivitas kalor ( $k$ ), luas permukaan, dan ketebalannya, mahasiswa dapat menentukan bahan yang lebih baik digunakan untuk menghambat aliran kalor dari lingkungan ke dalam bahan tersebut.	7
		Diberikan dua persamaan gelombang berjalan, mahasiswa dapat menentukan gelombang yang memiliki cepat rambat lebih besar.	11
		Diberikan gambar koordinat partikel bermuatan, mahasiswa dapat memilih potensial mana yang lebih besar.	18
Mencipta	Memunculkan Ide	Diberikan sebuah kasus, mahasiswa dapat memunculkan hipotesis terkait dengan kasus ayunan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik.	4
		Diberikan deskripsi difraksi, mahasiswa dapat memunculkan hipotesis tentang cahaya polikromatis dan monokromatis pada kisi difraksi.	15
		Diberikan alat dan bahan antara lain: baterai, saklar S, dua kumparan, galvanometer, dan kabel, mahasiswa dapat memunculkan ide menghasilkan GGL dari peralatan yang diberikan.	24

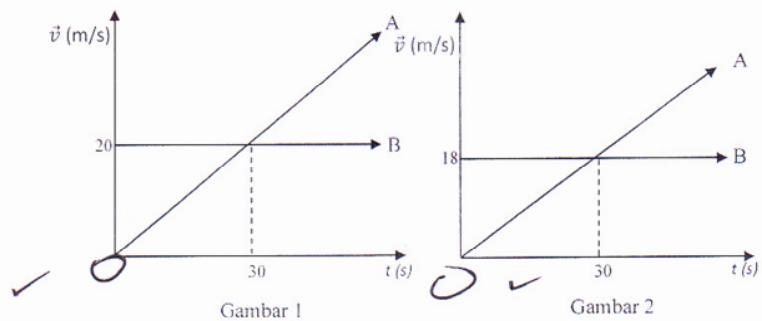
	Merencanakan	Diberikan alat-alat percobaan, antara lain: balok besar dan kecil, katrol, benang, mistar, dan stopwatch, mahasiswa dapat merencanakan percobaan untuk membuktikan hukum kekekalan momentum.	3
		Diberikan alat percobaan, antara lain: slinki, mistar, dan stopwatch, mahasiswa dapat merencanakan percobaan gelombang longitudinal untuk menentukan cepat rambat gelombang tersebut.	12
	Menghasilkan	Diberikan pernyataan tentang kaidah rangkaian seri dan paralel resistor, mahasiswa dapat merencanakan percobaan rangkaian listrik sederhana untuk membuktikan pernyataan yang diberikan.	19
		Diberikan dua jenis logam yang memiliki koefisien ekspansi linear yang berbeda, mahasiswa dapat menghasilkan karya alat sederhana untuk mengetahui koefisien ekspansi linear yang lebih kecil secara kualitatif.	6
		Diberikan alat-alat percobaan berupa laser, busur derajat, dan kaca plan paralel, mahasiswa dapat menghasilkan karya sederhana untuk mengukur indeks bias kaca plan paralel.	14
		Diberikan alat-alat percobaan listrik, mahasiswa dapat menghasilkan karya sederhana untuk mengukur daya peralatan listrik dalam rangkaian.	20

Lampiran 3  
Draf Perangkat Tes

**TES DIAGNOSTIK  
KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI  
**FISIKA**  
*(PhvsDiTHOTS)***

**Waktu: 100 menit**

1. Dua buah mobil A dan B melaju yang grafik kecepatannya dinyatakan pada gambar di bawah. Mobil A dan mobil B berangkat dari tempat yang sama.



Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 tersebut, sebut dan jelaskan tiga besaran fisika yang membedakan keduanya!

2. Perhatikan gambar berikut:

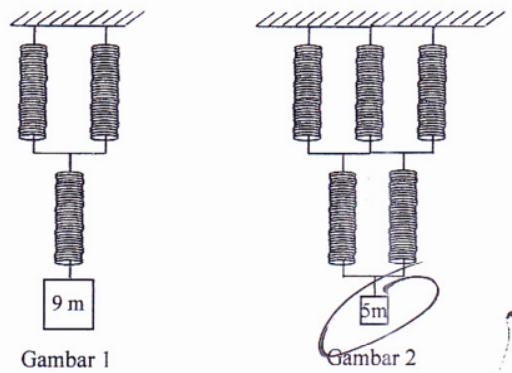


Balok didorong dengan gaya sebesar 20 N, sehingga mencapai titik A selama  $t_1$ . Jika didorong dengan gaya sebesar 40 N, balok mencapai titik A selama  $t_2$  dan didorong dengan gaya sebesar 60 N balok mencapai titik A selama  $t_3$ . Jika dinyatakan bahwa kasus ini berlaku  $t_1 > t_2 > t_3$ . Bagaimana menurut Anda, benar atau tidak? Jelaskan!

3. Disediakan alat-alat: kubus A dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm, kubus B kecil (setengah balok A), meja praktikum berskala, timbangan, benang, katrol dengan penjepit, beban gantung, dan stopwatch. Susunlah langkah-langkah percobaan untuk membuktikan hukum kekekalan momentum menggunakan alat-alat yang disediakan? Tambahkan penjelasan dengan gambar!

perubahan es menjadi air. Berdasarkan deskripsi tersebut, sebutkan empat sifat yang terjadi pada perubahan wujud air!

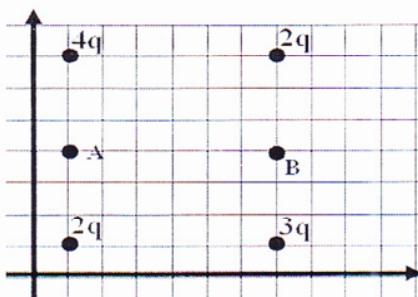
9. Berikut ini merupakan gambar rangkaian beberapa pegas identik dengan kostanta pegas setiap pegas adalah 250 N/m.



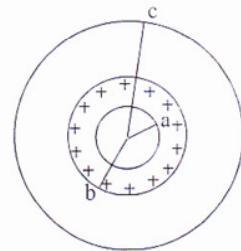
Rangkaian 1 digantungkan 9 beban dan rangkaian 2 digantungkan 5 beban dengan masing-masing beban memiliki massa 0,1 kg. Jika hambatan udara diabaikan, tentukan frekuensi yang dihasilkan rangkaian Gambar 1 dan Gambar 2 dan buatlah kesimpulan faktor apa saja yang menyebabkan perbedaan tersebut!

10. Perhatikan jam dinding berbandul yang beropersi. Bandul jam biasanya terbuat dari logam, sedangkan tangki bandul bisa terbuat dari kayu atau plastik. Tangki bandul diperhitungan dalam kasus ini. Bandul jam dinding melakukan satu kali getaran membutuhkan waktu selama satu sekon. Berdasarkan penjelasan tersebut, sebutkan ciri khusus ayunan fisis dari bandul jam dibandingkan ayunan matematis!
11. Gelombang berjalan A memenuhi persamaan  $y_A = 0,3 \sin 0,5\pi(40t - x)$ . Gelombang berjalan B memenuhi persamaan  $y_B = 0,7 \sin 0,8\pi(60t - x)$ . Satuan besaran x dan t dalam cm dan t dalam sekon. Gelombang manakah yang memiliki rambat lebih besar? Jelaskan!
12. Anda diminta merencanakan percobaan untuk menentukan cepat rambat gelombang longitudinal sebuah slinki yang digetarkan. Sebutkan alat-alat yang diperlukan dan sebutkan langkah-langkah percobaan tersebut!

13. Dua buah cermin datar disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sudut tertentu. Susunan kedua cermin ke-1 ( $\theta_1$ ), ke-2 ( $\theta_2$ ), dan ke-3 ( $\theta_3$ ) menghasilkan bayangan berturut-turut sebanyak 7, 9, dan 10. Urutkan sudut yang dibentuk oleh kedua cermin dari ketiga susunan cermin dari yang terkecil sampai terbesar!
14. Diberikan alat-alat dan komponen: kaca plan paralel, laser pointer, dan mistar. Berdasarkan penjelasan tersebut, gambarkan susunan alat sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur indeks bias kaca plan paralel beserta penjelasannya!
15. Seberkas cahaya ditembakkan pada kisi diraksi. Fenomena apa yang akan terjadi jika seberkas cahaya monokromatik atau cahaya polikromatik mengenai sebuah kisi difraksi? Apakah manfaat yang dapat dipetik dari fenomena ini? Jelaskan!
16. Pada waktu pagi atau sore hari ketika cahaya matahari di belakang hujan gerimis, akan terbentuk pelangi. Benarkah gelombang cahaya dari matahari mengalami dispersi ketika hujan gerimis, sehingga terbentuk pelangi? Jelaskan!
17. Terdapat konduktor bola berongga bermuatan yang tersebar merata di permukaan bola seperti pada gambar di samping. Jari-jari bola adalah  $r$ . Perhatikan posisi titik  $a$   $< r$ , titik  $b = r$ , titik  $c > r$ . Bagaimana urutan medan gaya yang terjadi pada konduktor bola berongga dari yang paling kecil ke yang paling besar?
18. Perhatikan gambar berikut!



Tentukan titik manakah yang memiliki potensial listrik lebih besar!



## Lampiran 4

Tabel masukan dari Penelaah (Validator) Instrumen, dan Surat Keterangan Validitas Instrumen

**LEMBAR MASUKAN TES DIAGNOSTIK KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI FISIKA (PhysDiTHOTS)**

Petunjuk: Mohon memberikan maskan untuk perbaikan instrumen ini pada masing-masing butir

No Butir	Masukan
1	Kurei jarak dan jmlas aqha dr Relaks Kona
2	Kurei jarakan tentang Hh & Newton $F = \frac{Gm}{r^2}$ -
3	Kurei jarakan sebelah merugki dr masing-masing bulan A dan B dulu
4	Newton dtrung (A) & kiri dan (B) di kauan
5	Urutkan nilai kalor jenis srr Kromologi srr kecil ke besar abu celakung
6	-
7	Kurei jmlas $\rightarrow$ jmlas aqha dr Relaks Kona
8	-
9	-
10	beropersi ? atau beroperasi
11	Kurei jarak $\rightarrow$ Cepat rambut leluis cepat rambut
12	Kurei jarak $\rightarrow$ Skinki ?

13	
14	(1) Kone' jantung seluruh kelen <sup>g</sup> an air → jantung / (2) Plant → plan
15	↑
16	↑
17	↑
18	—
19	↑
20	↑
21	Coal paramagnetic, diamagnetic ben ferromagnetic
22	↑
23	—
24	↑

Yogyakarta, Mei 2015  
Validator,  
()

Dr. Suphalan

LEMBAR VALIDASI TES DIAGNOSTIK KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT FISIKA (PhysDITHOTS)

**Petunjuk:** Berikan penilaian dengan menuliskan skor (1, 2 atau 3) pada kolom yang tersedia.

- 1: Tidak Baik
  - 2: Kurang baik
  - 3: Baik

Aspek Penilaian	No	Indikator	Skor Nomor Item																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	8	Rumusan kalimat mudah dipahami	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9		Menggunakan bahasa Indonesia yang bahku, hajik, dan benar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10		Rumusan kalimat tidak menimbulkan pemasaran ganda	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11		Menggunakan bahasa/kata yang umum (bukan bahasa tokai)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12		Rumusan tidak mengandung kata-kata yang menyinggung perasaan peserta didik	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Aspek yang Ditelaah	Skala Penilaian		
	LD	LDR	TLD
Penilaian secara umum terhadap instrumen	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Keterangan:**

LD = Layak Digunakan

LDR = Layak Digunakan dengan Revisi

TLD = Tidak Layak Digunakan

*Catatan Peserta didik → Mahasiswa  
- Atas akal bisa → Wajar normal*

Yogyakarta, Mei 2015

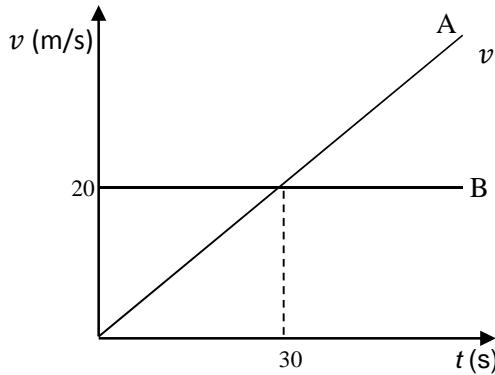
*Dr. Suphian*  
(Dr. Suphian)

**Lampiran 5**  
**Perangkat Tes**

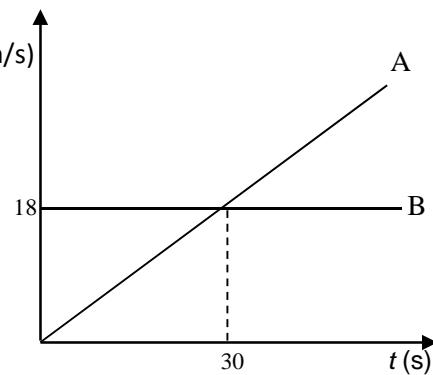
**TES DIAGNOSTIK  
KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI  
**FISIKA**  
*(PhysDiTHOTS)***

**Waktu: 100 menit**

1. Dua buah mobil A dan B melaju yang grafik kecepatannya dinyatakan pada gambar di bawah. Mobil A dan mobil B berangkat dari tempat yang sama.



Gambar 1



Gambar 2

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 tersebut, sebut dan jelaskan tiga besaran fisis yang membedakan keduanya!

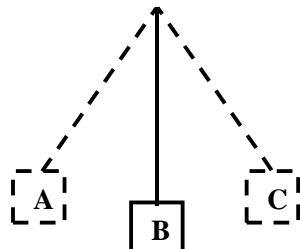
2. Perhatikan gambar di bawah ini.



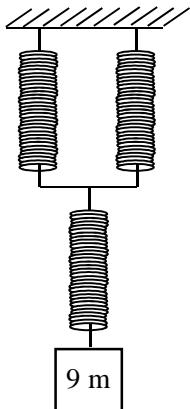
Balok didorong dengan gaya sebesar  $20\text{ N}$ , sehingga mencapai titik A selama  $t_1$ . Jika didorong dengan gaya sebesar  $40\text{ N}$ , balok mencapai titik A selama  $t_2$  dan jika didorong dengan gaya sebesar  $60\text{ N}$  balok mencapai titik A selama  $t_3$ . Seandainya dinyatakan bahwa pada kasus ini berlaku  $t_1 > t_2 > t_3$ . Bagaimana menurut Anda, benar atau salah? Jelaskan!

3. Disediakan alat-alat, antara lain: balok A dengan ukuran  $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ , balok B kecil (setengah balok A), meja praktikum berskala, timbangan, benang, katrol dengan penjepit, beban gantung, dan *stopwatch*. Susunlah langkah-langkah percobaan untuk membuktikan hukum kekekalan momentum menggunakan alat-alat yang disediakan! Tambahkan penjelasan dengan gambar!

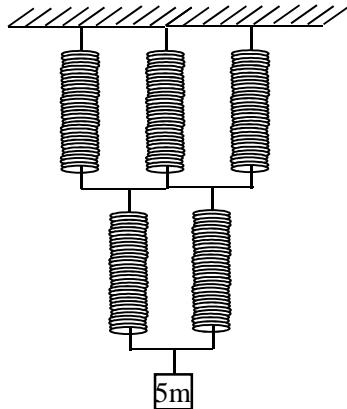
4. Seorang anak bermain ayunan. Apa yang terjadi jika anak yang duduk dalam ayunan melakukan kerja memindahkan posisinya dari titik B ke titik A, kemudian dari titik B ke titik C jika ditinjau menurut hukum kekekalan energi mekanik?



9. Berikut ini merupakan gambar rangkaian pegas-pegas identik dengan kostanta pegas setiap pegas adalah 250 N/m.



Gambar 1

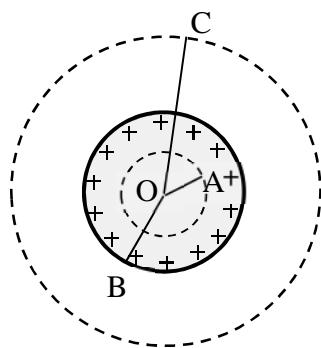
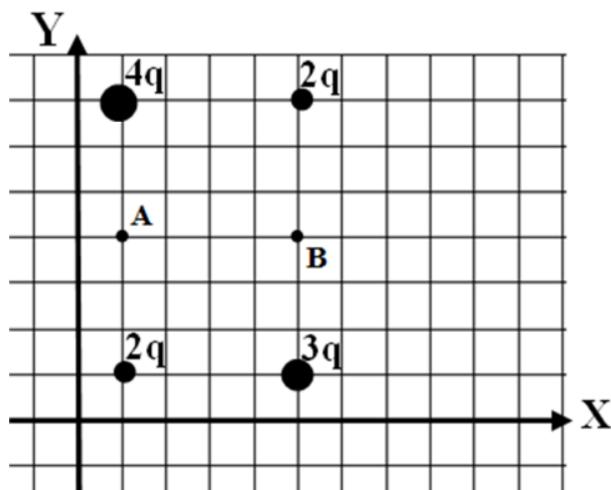


Gambar 2

Rangkaian 1 digantungkan 9 beban dan rangkaian 2 digantungkan 5 beban dengan masing-masing beban memiliki massa 0,1 kg. Jika hambatan udara diabaikan, tentukan frekuensi yang dihasilkan rangkaian pada Gambar 1 dan Gambar 2 dan buatlah kesimpulan terkait faktor apa saja yang menyebabkan perbedaan frekuensi tersebut!

10. Perhatikan jam dinding berbandul yang sedang beroperasi. Bandul jam biasanya terbuat dari logam, sedangkan tangkai bandul bisa terbuat dari kayu atau plastik. Tangkai bandul diperhitungan dalam kasus ini. Bandul jam dinding melakukan satu kali getaran membutuhkan waktu satu detik. Berdasarkan penjelasan tersebut, sebutkan ciri khusus ayunan fisis dari bandul jam dibandingkan ayunan matematis!
11. Gelombang berjalan A memenuhi persamaan  $y_A = 0,3 \sin 0,5\pi(40t - x)$ . Gelombang berjalan B memenuhi persamaan  $y_B = 0,7 \sin 0,8\pi(60t - x)$ . Satuan besaran  $x$  dan  $y$  dalam cm dan  $t$  dalam sekon. Gelombang manakah yang memiliki cepat rambat lebih besar? Jelaskan!
12. Anda diminta merencanakan percobaan untuk menentukan cepat rambat gelombang longitudinal sebuah slinki yang digetarkan. Sebutkan alat-alat yang diperlukan dan sebutkan langkah-langkah percobaan tersebut!
13. Dua buah cermin datar disusun sedemikian rupa sehingga membentuk sudut tertentu. Susunan kedua cermin ke-1 ( $\theta_1$ ), ke-2 ( $\theta_2$ ), dan ke-3 ( $\theta_3$ ) menghasilkan bayangan berturut-turut sebanyak 7, 9, dan 10. Urutkan sudut yang dibentuk oleh kedua cermin dari ketiga susunan cermin dari yang terkecil sampai terbesar!

14. Diberikan alat-alat dan komponen berupa: kaca plan paralel, laser pointer, busur derajat, dan mistar. Berdasarkan penjelasan tersebut, gambarkan susunan alat sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur indeks bias kaca plan paralel beserta penjelasannya!
15. Seberkas cahaya ditembakkan pada kisi diraksi. Fenomena apa yang akan terjadi jika seberkas cahaya monokromatik atau cahaya polikromatik mengenai sebuah kisi difraksi? Apakah manfaat yang dapat dipetik dari fenomena ini? Jelaskan!
16. Pada waktu pagi atau sore hari ketika cahaya matahari di belakang hujan gerimis, akan terbentuk pelangi. Benarkah gelombang cahaya dari matahari mengalami dispersi ketika hujan gerimis, sehingga terbentuk pelangi? Jelaskan!
17. Konduktor bola berongga berjari-jari  $r$  yang bermuatan tersebar merata di permukaannya seperti pada gambar di samping. Perhatikan posisi titik A, B, dan C. Titik A di dalam bola, titik B pada permukaan bola, dan titik C di luar bola. Bagaimana urutan medan listrik yang terjadi di titik A, B, dan C dari yang paling kecil ke yang paling besar?
18. Perhatikan gambar berikut!



Tentukan titik manakah yang memiliki potensial listrik lebih besar!

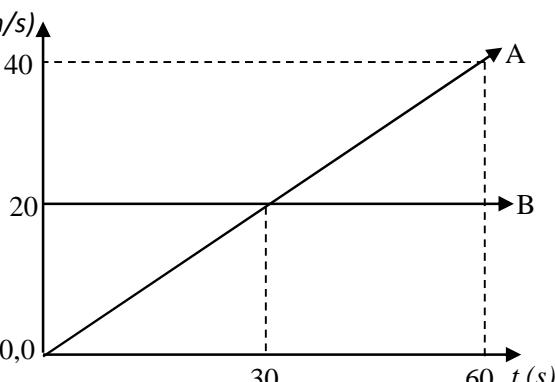
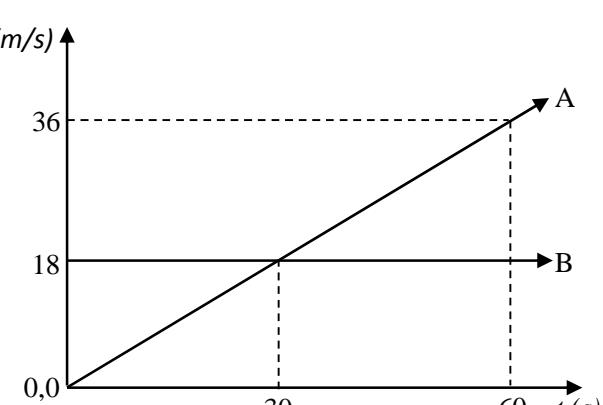
**PEDOMAN PENSKORAN**

**TES DIAGNOSTIK**  
**KEMAMPUAN**  
**BERPIKIR TINGKAT TINGGI**

**FISIKA**

**(*PhysDiTHOTS*)**

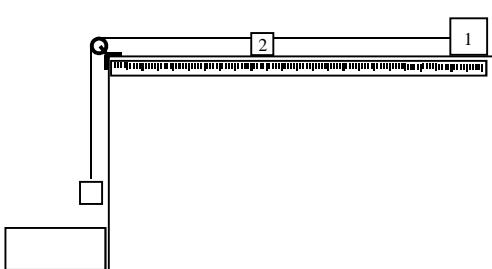
1. M1.

Jawaban	Skor
Besaran fisis yang membedakan keduanya: kecepatan, percepatan, dan jarak bertemunya mobil A dan mobil B.	1
Pada gambar 1: $\vec{v}_B = 20 \text{ m/s}$	1
Pada gambar 2: $\vec{v}_B = 18 \text{ m/s}$	
Pada gambar 1: $\vec{a}_A = \frac{\Delta \vec{v}_A}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m/s}}{30 \text{ s}} = 0,67 \text{ m/s}^2$	1
Pada gambar 2: $\vec{a}_A = \frac{\Delta \vec{v}_A}{\Delta t} = \frac{18 \text{ m/s}}{30 \text{ s}} = 0,60 \text{ m/s}^2$	
	<p>Jarak bertemunya benda A dan benda B pada gambar 1 dapat dicari dengan menghitung luas di bawah grafik.</p> $L_{\Delta} = \frac{1}{2}at$ $= \frac{1}{2}(60)(40)$
	<p>Jarak bertemunya benda A dan benda B pada gambar 2 dapat dicari dengan menghitung luas di bawah grafik.</p> $L_{\Delta} = \frac{1}{2}at$ $= \frac{1}{2}(60)(36)$
Jumlah skor	4

2. M2.

Jawaban	Skor
Benar. Hal itu bisa terjadi karena adanya hukum II Newton. Hukum II Newton tentang gerak menyatakan, jika gaya luar total bekerja pada benda, maka benda akan mengalami percepatan. Vektor gaya total sama dengan laju kuantitas gerak.	1
Persamaan hukum II Newton adalah $F = \frac{d\vec{P}}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} + \vec{v} \frac{dm}{dt}$ untuk massa tetap $F = m \frac{d\vec{v}}{dt}$	1
Berdasarkan hukum II Newton untuk massa tetap $F = m \frac{d\vec{v}}{dt}$ , sehingga jika gaya yang bekerja semakin besar pada massa yang tetap, maka benda akan bergerak semakin cepat pula.	1
Berdasarkan persamaan $F = m \frac{d\vec{v}}{dt}$ yang diubah menjadi menjadi $F \Delta t = m \Delta \vec{v}$ . Maka, gaya berbanding terbalik dengan $\Delta t$ , sehingga semakin besar gaya yang diberikan semakin kecil waktu yang dibutuhkan untuk melewati titik A.	1
Jumlah skor	4

3. M3.

Jawaban	Skor
<p>1. Menimbang massa kubus 1 dan kubus 2, sehingga diperoleh <math>m_1</math> dan <math>m_2</math>.  Merangkai alat-alat percobaan seperti gambar berikut:</p>  <p>Kubus besar (kubus 1) diikat dengan benang yang diberi beban gantung.  Kubus kecil (kubus 2) diletakkan di depan dengan jarak beberapa sentimeter dari kubus 1. Kubus 1 yang dilepaskan, kemudian bergerak</p>	1

<p>karena ditarik oleh beban gantung (gaya beban) yang bergerak ke bawah. Mistar diletakkan di dekat kubus 1 dan kubus 2 untuk mengukur perpindahan kubus yang bergerak. Stopwatch untuk mengukur waktu perpindahan kubus.</p>	
<p>2. Mengukur perpindahan kubus 1 (<math>\Delta x_1</math>) setelah kubus 1 tidak ditarik beban gantung agar diperoleh gerak lurus beraturan, sampai bertumbukan dengan kubus 2. Mengukur waktu kubus 1 (<math>t_1</math>) setelah kubus 1 tidak ditarik beban gantung sampai bertumbukan dengan kubus 2. Menghitung kecepatan kubus 1 (<math>v_1</math>) dengan persamaan <math>v_1 = \frac{\Delta x_1}{t_1}</math>.</p>	1
<p>3. Mengukur perpindahan kubus 1 (<math>\Delta x_1</math>) dan kubus 2 (<math>\Delta x_2</math>) setelah bertumbukan hingga kedua kubus berhenti atau sampai di ujung meja praktikum. Mengukur waktu kubus 1 (<math>t_1</math>) dan kubus 2 (<math>t_2</math>) setelah bertumbukan hingga kedua balok berhenti atau sampai ujung meja. Menghitung kecepatan kubus 1 setelah tumbukan (<math>v_1</math>) dengan persamaan <math>v_1 = \frac{\Delta x'_1}{t_1}</math> dan kecepatan kubus 2 setelah tumbukan dengan persamaan <math>v_2 = \frac{\Delta x'_2}{t_2}</math>.</p>	1
<p>4. Menghitung momentum awal yakni <math>m_1 v_1 + m_2 v_2</math>. Menghitung momentum akhir yakni <math>m_1 v_1 + m_2 v_2</math>. Membandingkan momentum awal dengan momentum akhir. Persamaan hukum kekekalan momentum <math>m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2</math>.</p>	1
Jumlah skor	4

**17. L1.**

Jawaban	Skor
Medan gaya konduktor bola berongga dapat dihitung dengan menggunakan hukum Gauss. Medan gaya di titik A $EA = \frac{\sum q}{\epsilon_0}$ $E = \frac{q}{A \epsilon_0} = \frac{0}{A \epsilon_0} = 0$	1
Medan gaya di titik B dan titik C $EA = \frac{\sum q}{\epsilon_0}; E = \frac{q}{A \epsilon_0}$ Luas permukaan bola adalah $A = 4\pi r^2$ $E = \frac{q}{4\pi r^2 \epsilon_0}; E = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{q}{r^2}; E = k \frac{q}{r^2}$	1
$E = k \frac{q}{r^2}; r_C > r_B$ maka $E_C < E_B$	1
Urutan besarnya medan listrik dari yang paling kecil ke yang paling besar adalah $E_A < E_C < E_B$ (medan listrik di A, C, dan B)	1
Jumlah skor	4

**18. L2.**

Jawaban	Skor
$V = \sum k \frac{q}{r}$	1
$V_A = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} + k \frac{q_3}{r_3} + k \frac{q_4}{r_4}$ $V_A = k \frac{4q}{3r} + k \frac{2q}{3r} + k \frac{3q}{5r} + k \frac{2q}{5r} = k \frac{6q}{3r} + k \frac{5q}{5r} = 3k \frac{q}{r}$	1
$V_B = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} + k \frac{q_3}{r_3} + k \frac{q_4}{r_4}$ $V_B = k \frac{2q}{3r} + k \frac{3q}{3r} + k \frac{2q}{5r} + k \frac{4q}{5r} = k \frac{5q}{3r} + k \frac{6q}{5r} = k \frac{43q}{15r} = 2 \frac{13}{15} k \frac{q}{r}$	1
$3k \frac{q}{r} > 2 \frac{13}{15} k \frac{q}{r}; V_A > V_B$ ; jadi titik yang memiliki potensial lebih besar adalah titik A	1
Jumlah skor	4

## Lampiran 6

### Hasil Validasi Isi, Estimasi Parameter, dan Nilai Mean Infit MNSQ Tes Uji Coba dari Hasil Analisis QUEST

**Tabel Hasil Validitas Isi**

Item	V Aiken's	Status
1	0.98	Valid
2	0.95	Valid
3	0.98	Valid
4	0.95	Valid
5	0.99	Valid
6	0.94	Valid
7	1.00	Valid
8	1.00	Valid
9	0.98	Valid
10	0.98	Valid
11	1.00	Valid
12	0.98	Valid
13	0.98	Valid
14	0.95	Valid
15	0.92	Valid
16	0.97	Valid
17	0.93	Valid
18	0.95	Valid
19	0.98	Valid
20	0.97	Valid
21	1.00	Valid
22	0.97	Valid
23	0.97	Valid
24	0.97	Valid

---

hasilsh

Analisis Tes Hasil Ujicoba

---

-----  
Current System Settings  
14: 8  
all on all (N = 109 L = 24 Probability Level= .50)

---

13/ 6/15

-----  
Data File = tes.txt  
Data Format = id 1-7 items 8-31  
  
Log file = LOG not on  
  
Page Width = 107  
Page Length = 65  
Screen Width = 78  
Screen Length = 24  
  
Probability level = .50  
  
Maximum number of cases set at 60000  
  
VALID DATA CODES 0 1 2 3 4 9  
  
GROUPS  
  
1 all ( 109 cases ) : All cases  
  
SCALES  
  
1 all ( 24 items ) : All items

DELETED AND ANCHORED CASES:

No case deletes or anchors

DELETED AND ANCHORED ITEMS:

No item deletes or anchors

RECODES

SCORING KEYS

Score = 0 000000000000000000000000  
Score = 1 111111111111111111111111  
Score = 2 2222222222222222222222  
Score = 3 33333333333333333333  
Score = 4 4444444444444444444444

hasilsh

=====

====

♀

Analisis Tes

-----

-----

Item Estimates (Thresholds) 13/ 6/15

14: 8

all on all (N = 109 L = 24 Probability Level= .50)

-----

-----

Summary of item Estimates

=====

Mean -.03

SD .57

SD (adjusted) .36

Reliability of estimate .39

Fit Statistics

=====

Infit Mean Square      Outfit Mean Square

Mean	1.00	Mean	.98
SD	.10	SD	.21

Infit t      Outfit t

Mean	.11	Mean	.04
SD	.81	SD	.85

0 items with zero scores  
0 items with perfect scores

=====

♀

Analisis Tes

-----

-----

Case Estimates 13/ 6/15

14: 8

all on all (N = 109 L = 24 Probability Level= .50)

-----

-----

Summary of case Estimates

=====

Mean -.71

SD .39

SD (adjusted) .33



		hasilsh					
.0	X	1.3	7.2	17.2	20.4	23.3	
	XXX	2.3	13.4				
	XXXX	4.3	6.2	6.3	9.2	13.2	13.3
	XXXXXX	3.1	6.1	7.1	8.1	12.3	14.3
	XXXXXXX	4.2	12.2	14.2	15.2	18.2	23.2
	XXXXXXX	5.4	17.1	20.1			
	XXXXXXXXXXXXXX	5.2	5.3	9.1	11.4	19.3	
	XXXXXXXXXXXXXX	1.2	11.3	12.1	13.1	14.1	19.2
	XXXXXXXXXXXX	11.2					
	XXXXXXXXXXXX	4.1	23.1				
-1.0	XXXXX	2.2	19.1				
	XXXXX	11.1					
	XX	16.1	18.1				
	XXX	15.1					
	XXX						
	XX	5.1					
-2.0		1.1					
		2.1					
	X						
-3.0							

-----  
Each X represents 1 students

=====

♀

Analisis Tes

-----  
Item Fit

13/ 6/15

14: 8

all on all (N = 109 L = 24 Probability Level= .50)

-----  
INFIT

MNSQ	.56	.63	.71	.83	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80
------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

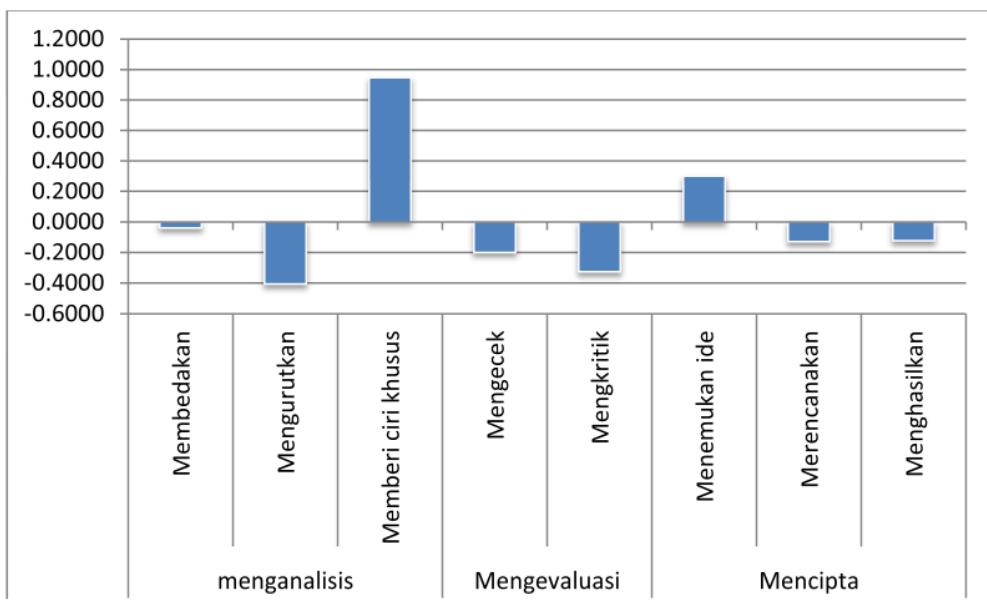
	.56	.63	.71	.83	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80
1 item 1	.				*				
2 item 2	.				*				
3 item 3	.			*					
4 item 4	.	*							
5 item 5	.						*		
6 item 6	.					*			
7 item 7	.	*							
8 item 8	.	*							

hasilsh

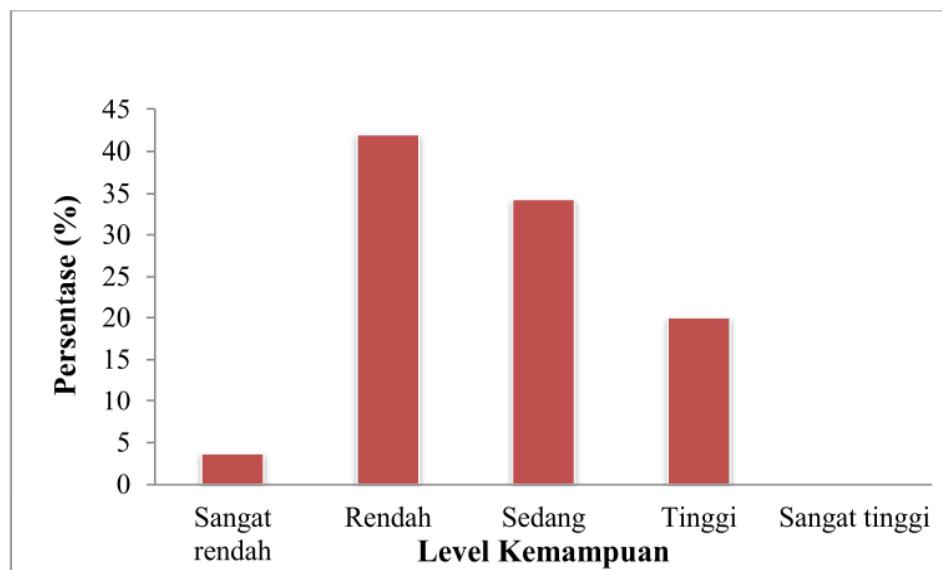
9 item 9	*				
10 item 10	.	*			
11 item 11	.	*			
12 item 12	.	*			
13 item 13	.	*	*		
14 item 14	.	*	*	*	
15 item 15	.	*	*	*	
16 item 16	.	*	*	*	
17 item 17	.	*	*	*	
18 item 18	.	*	*	*	
19 item 19	.	*	*	*	
20 item 20	.	*	*	*	
21 item 21	.	*	*	*	
22 item 22	.	*	*	*	
23 item 23	.	*	*	*	
24 item 24	*	.	*	*	

=====

=====



Gambar  
Tingkat Kesulitan Butir masing-masing Aspek dan Subaspek Instrumen



Gambar Persentase Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

## Lampiran 7

Nilai Tingkat Kesulitan (*difficulty* dan *delta*) Tes Uji Coba  
dari Hasil Analisis QUEST

PhysDiTHOTSsit  
Analisis\_PhysDiTHOTS (Uraian 24 item)

-----  
Item Estimates (Difficulty and Taus) In input Order  
7:41  
all on all (N = 271 L = 24 Probability Level= .50)

ITEM NAME	SCORE	MAXSCR	DIFFCLTY	TAU/S				INFT			
				1	2	3	4	MNSQ	MNSQ	t	t
1 item 1	170	810	.25 .07	.05 .13	-.96 .16	.90 .36		.89	.81	-1.5	.3
2 item 2	223	813	-.23 .06	-.04 .13	.22 .15	-.18 .21		1.00	1.02	.1	.3
3 item 3	132	813	.04 .07	1.75 .15	-1.42 .17	-.34 .23		.99	.99	-.1	.9
4 item 4	199	813	-.15 .06	1.24 .14	-1.22 .15	-.02 .20		.95	.92	-.6	.6
5 item 5	432	813	-.88 .05	1.48 .14	-.66 .14	-.82 .14		.98	.95	-.3	.5
6 item 6	143	813	-.11 .06	2.25 .16	-1.06 .17	-1.19 .19		.91	.82	-.9	1.1
7 item 7	134	810	.06 .07	1.80 .15	-1.68 .16	-.12 .24		.92	.80	-.8	.9
8 item 8	113	813	.09 .07	1.25 .16	-.48 .19	-.76 .25		1.09	1.23	.8	.8
9 item 9	140	813	.19 .07	.95 .14	-1.35 .16	.39 .30		1.03	.95	.3	.6
10 item 10	57	813	.57 .10	.89 .18	-.45 .27	-.44 .46		1.00	.85	.1	.7
11 item 11	357	813	-.71 .05	1.51 .14	-.11 .14	-1.40 .14		1.04	1.04	.7	.6
12 item 12	147	813	.03 .07	.59 .14	-.25 .17	-.34 .25		.98	1.00	-.2	.5
13 item 13	148	810	-.10 .06	1.87 .15	-1.01 .17	-.86 .20		.95	.78	-.5	.8
14 item 14	126	813	.20 .07	1.75 .15	-2.02 .16	.26 .29		1.06	1.13	.6	1.1
15 item 15	163	813	.32	-.62	-.06	.68		1.00	1.01	.1	.3

		PhysDiTHOTSit										
				.08	.13	.18	.42					
16	item 16	150	810	-.13 .06	2.13 .15	-1.11 .16	-1.02 .19		.98	.95	-.1	1.0
17	item 17	90	810	.19 .08	1.70 .17	-1.01 .20	-.69 .27		1.05	.97	.4	1.0
18	item 18	217	813	-.17 .06	.44 .13	-.57 .15	.14 .21		1.05	1.12	.7	.5

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

## ♀ Analis\_PhysDiTHOTS (Uraian 24 item)

-----  
Item Estimates (Difficulty and Taus) In input Order  
7:41  
all on all (N = 271 L = 24 Probability Level= .50)

11/10/15

ITEM NAME		SCORE	MAXSCR	DIFFCLTY	TAU/S				INFT	OUTFT	INFT	OUTFT
					1	2	3	4	MNSQ	MNSQ	t	t
19	item 19	311	813	.33 .06	.83 .13	-1.75 .13	.93 .20		1.02	.99	.3	.5
20	item 20	170	813	.12 .06	1.17 .14	-.70 .16	-.47 .20		1.04	1.01	.4	.6
21	item 21	136	813	.05 .07	1.42 .15	-1.16 .17	-.26 .24		1.06	1.09	.6	.8
22	item 22	61	810	.38 .09	1.38 .19	-.46 .25	-.93 .34		.98	.78	.0	.8
23	item 23	140	813	.22 .08	.07 .13	-.27 .18	.20 .33		1.02	1.00	.2	.4
24	item 24	78	813	.33 .09	1.28 .17	-.79 .22	-.49 .33		1.04	1.01	.3	.9
Mean				.00					1.00	.97	.0	.7
SD				.33					.05	.12	.6	.2

Lampiran 8

Nilai Percent Correct, Point Biserial, dan Mean Ability

Tiap Item Tes Uji Coba

PhysDiTHOTStn

Analisis\_PhysDiTHOTS (Uraian 24 item)

---

-----  
 Item Analysis Results for Observed Responses  
 7:41  
 all on all (N = 271 L = 24 Probability Level= .50)

---

-----  
 -----  
 -----  
 -----

Item 1: item 1

Infit MNSQ = .89  
 Disc = .49

Categories	1	2	3	4	9	missing
Count	165	48	49	8	0	1
Percent (%)	61.1	17.8	18.1	3.0	.0	
Pt-Biserial	-.49	.24	.29	.23	NA	
p-value	.000	.000	.000	.000	NA	
Mean Ability	-1.27	-.68	-.59	-.39	NA	-1.46

Step Labels

	1	2	3	4
Thresholds		-.56	-.06	1.32
Error		.22	.24	.41

---

-----  
 -----  
 -----  
 -----

Item 2: item 2

Infit MNSQ = 1.00  
 Disc = .37

Categories	1	2	3	4	9	missing
Count	138	71	34	28	0	0
Percent (%)	50.9	26.2	12.5	10.3	.0	
Pt-Biserial	-.37	.16	.13	.23	NA	
p-value	.000	.005	.013	.000	NA	
Mean Ability	-1.31	-.76	-.73	-.59	NA	NA

Step Labels

	1	2	3	4
Thresholds		-.81	-.18	.34
Error		.19	.22	.24

---

-----  
 -----  
 -----  
 -----

Item 3: item 3

Infit MNSQ = .99  
 Disc = .35

Categories	1	2	3	4	9	missing
Count	209	13	28	21	0	0

PhysDiTHOTStn						
Item 22: item 22	Infit MNSQ = .98 Disc = .29					
Categories	1	2	3	4	9	missing
Count	236	16	9	9	0	1
Percent (%)	87.4	5.9	3.3	3.3	.0	
Pt-Biserial	-.29	.11	.25	.15	NA	
p-value	.000	.035	.000	.007	NA	
Mean Ability	-1.08	-.70	-.38	-.53	NA	-.48
Step Labels	1	2	3	4		
Thresholds			.17	.34	.61	
Error			.34	.35	.37	
.....						
.....						
.....						
Item 23: item 23	Infit MNSQ = 1.02 Disc = .28					
Categories	1	2	3	4	9	missing
Count	179	54	28	10	0	0
Percent (%)	66.1	19.9	10.3	3.7	.0	
Pt-Biserial	-.26	.08	.22	.12	NA	
p-value	.000	.103	.000	.021	NA	
Mean Ability	-1.16	-.81	-.62	-.58	NA	NA
Step Labels	1	2	3	4		
Thresholds			-.41	.15	.89	
Error			.25	.28	.37	
.....						
.....						
.....						
Item 24: item 24	Infit MNSQ = 1.04 Disc = .19					
Categories	1	2	3	4	9	missing
Count	228	18	15	10	0	0
Percent (%)	84.1	6.6	5.5	3.7	.0	
Pt-Biserial	-.12	-.03	.03	.24	NA	
p-value	.025	.290	.332	.000	NA	
Mean Ability	-1.07	-.88	-.78	-.42	NA	NA
Step Labels	1	2	3	4		
Thresholds			.06	.23	.64	
Error			.30	.32	.35	
.....						
=====						
=====						

PhysDiTHOTStn  
\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*

♀  
Analis\_PhysDiTHOTS (Uraian 24 item)

---

-----  
Item Analysis Results for Observed Responses 11/10/15  
7:41  
all on all (N = 271 L = 24 Probability Level= .50)

---

-----  
-----  
Mean test score 14.90  
Standard deviation 8.06  
Internal Consistency .68

The individual item statistics are calculated  
using all available data.

The overall mean, standard deviation and internal  
consistency indices assume that missing responses  
are incorrect. They should only be considered useful when  
there is a limited amount of missing data.

---

=====

=====  
♀

## Lampiran 9

### Berita Acara, Daftar Hadir Seminar Proposal, dan Seminar Hasil



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BERITA ACARA PELAKSANAAN SEMINAR PROPOSAL DAN  
INSTRUMEN PENELITIAN

No. FRM/LPPM-PNL/309 | Revisi : 00 | Tgl 1 September 2014 | Hal 1 dari 1

1. Nama Peneliti : Dr. Edi Istiyono, M.Si.  
2. Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika  
3. Fakultas : FMIPA  
4. Skim Penelitian : Rilah Bergantung  
5. Judul Penelitian : Pengembangan Tes Diagnostik untuk Memotret HOTS Mahasiswa Mahasiswa STKIP PGRI Ponorogo Model Pembelajaran Berbasis HOTS di Jurusan Fisika FMIPA UNY
6. Pelaksanaan : Tanggal ..... 6 Maret 2015 J a m. ....  
7. Tempat : Ruang Sidang LPPM UNY  
8. Dipimpin oleh : Ketua .....  
Sekretaris .....  
9. Peserta yang hadir : a. Reviewer : ..... 2 ..... orang  
b. Notulis : ..... 1 ..... orang  
c. Peserta lain : ..... 1 ..... orang

Jumlah : ..... orang

<p>Bu. Kamidah, 1) Hubungan instrumen dan pembelajaran ? 2) Kertas anal siswa apa sudah dibuatkan ? 3) Pak Eki Purwanto: 1) HOTS → Canggih ? 2) Mengingat penjelasan untuk memunculkan HOTS (stimulus).</p>	<p>SARAN-SARAN</p>
---	--------------------

10. Hasil Seminar:

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan: proposal penelitian tersebut di atas:

- Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/instrumen/hasil
- Diterima, dengan revisi/pembenahan
- Dibenahi untuk diseminarkan ulang

Ketua Sidang

Dr. Edi Purwanto  
NIP: 1960.1105.198403.1.001

Reviewer

Dr. Siti Hamidah  
NIP: 19530320.1979032001

Notulis  
R. T. Dwi Apriyani, M.Si  
NIP: 19730407.200604-1-001

Format Penilaian Kesiapan Pelaksanaan Penelitian

**LEMBAR PENILAIAN  
KESIAPAN PELAKSANAAN PENELITIAN HIBAH BERSAING UNY**

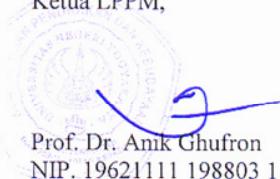
1. Nama Peneliti : *EDI ISTIYONO*  
 2. Jurusan/Prodi/Fakultas : *FISIKA FMIPA*  
 3. Jenis penelitian : *HIBAH BERSAING*

No.	Kriteria	Komentar/Saran-saran
1	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian : Kejelasan dan kelengkapan	<i>Instrumen apa saja &amp; layak berjalan!</i>
2	Prototipe produk penelitian : kejelasan, keunikan dan kebaruan	<i>Walau pun bukan hal baru apakah metu cukup membaik</i>
3	Instrumen penelitian yang digunakan : Kelengkapan	<i>menyertakan HOT</i>
4	Persiapan memasuki lapangan penelitian	<i>baik</i>
5	Kelayakan : Biaya, peralatan dan waktu	<i>layak</i>
6	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan	<i>baik</i>
7	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyiapan penelitian	<i>baik</i>

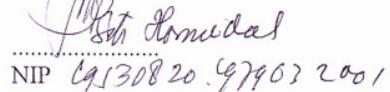
SARAN-SARAN DARI REVIEWER SECARA KESELURUHAN:

- *Penabelitian HOT → evaluasi HOT*
- *Analisis awal? Situs pembelajaran selama itu → perlu diselesaikan & evaluasi*

Divalidasi dan disyahkan oleh  
Ketua LPPM,

  
Prof. Dr. Anik Ghufron  
NIP. 19621111 198803 1 001

Yogyakarta,.....  
Reviewer

  
Dr. Siti Homadal  
NIP. 09130820 097903 2 001

Format Penilaian Kesiapan Pelaksanaan Penelitian

LEMBAR PENILAIAN  
KESIAPAN PELAKSANAAN PENELITIAN HIBAH BERSAING UNY

1. Nama Peneliti : EDI ISTIYONO  
 2. Jurusan/Prodi/Fakultas : ~~DM~~ PEND. FISIKA / FISIKA  
 3. Jenis penelitian : HIBER

No.	Kriteria	Komentar/Saran-saran
1	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian : Kejelasan dan kelengkapan	oK
2	Prototipe produk penelitian : kejelasan, keunikan dan kebaruan	- Prototipe instro siap uji - artikel
3	Instrumen penelitian yang digunakan : Kelengkapan	segera buat draft dr sis bahan
4	Persiapan memasuki lapangan penelitian	oK
5	Kelayakan : Biaya, peralatan dan waktu	oK
6	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan	dulu yg data ada
7	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyiapan penelitian	oK

SARAN-SARAN DARI REVIEWER SECARA KESELURUHAN:

- HOTS → mungkin dep. op. yg dilembagkan dari Gagne latihan kognitif.
- Stianulus yg pake dipilih

Divalidasi dan disahkan oleh  
Ketua LPPM,

Prof. Dr. Anik Ghufron  
NIP. 19621111 198803 1 001

Yogyakarta, 6.5.2015  
Reviewer,

Edi Purwono  
NIP 19601105 198103 1 001



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

## DAFTAR HADIR SEMINAR PENELITIAN

No. FRM/LPPM-PNL/308

Revisi : 00

Tgl. 1 September 2014

Hal. dari 5



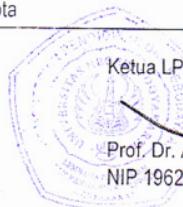
Certificate No. QSC 01299

Hari/Tg : Jum'at/6 Maret 2015

Waktu : 13.00 WIB - selesai

Tempat : Ruang Sidang LPPM UNY

NO.	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
125	Dra. Rr. Lis Permana Sari, M.Si.	Ketua Peneliti	125
126	Sukismani Purtasi	Anggota	126
127	Dra. Bambang Setiyo Hari Purwoko, M.Pd.	Ketua Peneliti	127
128		Anggota	128
129	Drs. Edi Istiyono, M.Si.	Ketua Peneliti	129
130		Anggota	130
131	Maryati, S.Si., M.Si.	Ketua Peneliti	131
132		Anggota	132
133	Nolva Rolina, M.Si.	Ketua Peneliti	133
134	Aprilia Tira. L	Anggota	134
135	Prof. Dr. Tomoliyus, M.S.	Ketua Peneliti	135
136		Anggota	136
137	R. Yosi Aprian Sari, M.Si.	Ketua Peneliti	137
138		Anggota	138
139	Dr. Heri Retnowati, M.Pd.	Ketua Peneliti	139
140	Dr. HARI SUTRAJNO	Anggota	140
141	Dr. Nurkhamid, M.Kom.	Ketua Peneliti	141
142		Anggota	142
143	Dra. Sri Harti Widayastuti, M.Hum.	Ketua Peneliti	143
144		Anggota	144
145	Drs. Noto Widodo, M.Pd.	Ketua Peneliti	145
146	Bambang Sulisyo, M.Ec	Anggota	146
147	Prof. Dr. Achmad Dardiri, M.Hum.	Ketua Peneliti	147
148		Anggota	148
149	Prof. Dr. Herminarto Sofyan, M.Pd.	Ketua Peneliti	149
150	Kokon Komaril	Anggota	150



Ketua LPPM,  
Prof. Dr. Anik Ghufron, M.Pd.  
NIP. 19621111 198803 1 001



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN

No. FRM/LPPM-PNL/314 | Revisi : 00 | Tgl 1 September 2014 | Hal 1 dari 2

1. Nama Peneliti : Dr. Edi Istiyono, M.Si.  
2. Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika  
3. Fakultas : MIPA  
4. Skim Penelitian : Hibah Bersaing  
5. Judul Penelitian : Pengembangan Tex Diagnosik untuk Memotret HOTS Mahasiswa Sebagai Dasar Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis HOTS di Jurusan Fisika FMIPA UMY  
6. Pelaksanaan : Tanggal 7-Nov-2015 Jam 8.00 - Selesai  
7. Tempat : Ruang Sidang LPPM, Universitas Negeri Yogyakarta  
8. Dipimpin oleh : Ketua Dr. Widarto, M.Pd  
Sekretaris Atieny Nur Chamidah, M.Psi. S.Pd.I  
9. Peserta yang hadir : a. Konsultan : ..... orang  
b. Nara sumber : ..... 2 orang  
c. BPP : ..... 1 orang  
d. Peserta lain : ..... 16 orang

Jumlah : ..... 19 orang

SARAN-SARAN

- Laporan disesuaikan dengan panduan.
- Sumber pustaka perlu dicatat kembali.
- Penjelasan rumusan masalah dan tujuan penelitian
- BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan
- Daftar Pustaka apakah dirujuk semua?
- Instrumen belum mencapai HOTS



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN

No. FRM/LPPM-PNL/314

Revisi : 00

Tgl 1 September 2014

Hal 2 dari 2

10. Hasil Seminar;

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan: hasil penelitian tersebut di atas:

- a. Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/instrumen/hasil
- b. Diterima, dengan revisi/pembenahan
- c. Dibenahi untuk diseminarkan ulang

Ketua Sidang

Dr. Widarto, M.Pd.  
NIP: 19631230 198812 001

Mengetahui  
Reviewer Internal  
Penelitian

Dr. Marzuki, M.A.  
NIP: 19660921 1992 03 1001

Sekretaris Sidang

dr. Atien N. Chamidah, M.Dr.Si  
NIP: 19821115200802007



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

## DAFTAR HADIR SEMINAR HASIL PENELITIAN &amp; PPM

No. FRM/LPPM-PNL/308 | Revisi : 00 | Tgl. 1 September 2014 | Hal. dari 4



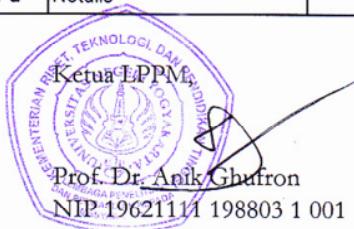
Certificate No. QSC 61299

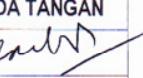
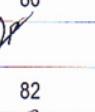
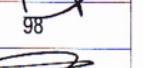
Hari / Tgl. : **SABTU / 7 November 2015**

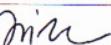
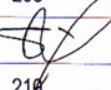
Waktu : 08.00 WIB - selesai

Tempat : Gedung LPPM UNY Lt. 2

NO.	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Prof. Dr. Anik Ghufron, M.Pd.	Ka. LPPM	1
2	Dr. Widarto, M.Pd.	Sekr. LPPM	2
3	Prof. Dr. Sri Atun, M.Si.	Reviewer	3
4	Dr. drh. Heru Nurcahyo, M.Kes.	Reviewer	4
5	Dr. Heru Kuswanto, M.Si.	Reviewer	5
6	Dr. Dadan Rosana, M.Si.	Reviewer	6
7	Prof. Dr. Suwardi, M.Hum	Reviewer	7
8	Dr. Maman Suryaman, M.Pd	Reviewer	8
9	Dr. Widarto, M.Pd.	Reviewer	9
10	Dr. Siti Hamidah, M.Pd	Reviewer	10
11	Prof. Dr. Suharjana, M.Kes	Reviewer	11
12	Dr. Pamuji Sukoco, M.Pd.	Reviewer	12
13	Dr. Suparno, M.Pd.	Reviewer	13
14	Dr. Marzuki, M.Ag	Reviewer	14
15	Dr. Edi Istiyono, M.Si.	Notulis	15
16	Dr. Tien Aminatun, M.Si.	Notulis	16
17	Dr. Enny Zubaidah, M.Pd.	Notulis	17
18	Dr. Giri Wiyono, M.T.	Notulis	18
19	Dr. Widiyanto, S.Or., M.Kes.	Notulis	19
20	Nur Rohmah Muktiani, S.Pd., M.Pd	Notulis	20



NO.	NAMA	FAK	SKIM	TANDA TANGAN
79	Bambang Syaeful Hadi, S.Pd.,M.Si.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	79 
80			Anggota	80
81	Anang Priyanto, SH.,M.Hum.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	81 
82			Anggota	82
83	Dr. Samsuri, S.Pd.,M.Ag.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	83 
84			Anggota	84
85	Dr. Sunarso, M.Si.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	85 
86			Anggota	86
87	Sri Hartini, SH.,M.Hum.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	87 
88			Anggota	88
89	Nasiwan, M.Si.	FIS	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	89 
90			Anggota	90
91	Drs. Muhamad Nur Rokhman, M.Pd.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	91 
92			Anggota	92
93	Drs. HY. Agus Murdiyastomo, M.Hum.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	93 
94			Anggota	94
95	Dr. Dyah Kumalasari,M.Pd.	FIS	Penelitian Hibah Bersaing	95 
96			Anggota	96
97	Dra. Rr. Terry Irenewaty, M.Hum.	FIS	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	97 
98			Anggota	98
99	Dr. Aman, M.Pd.	FIS	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	99 
100			Anggota	100
101	Prof. Dr. I Gusti Putu Suryadarma, MS.	FMIPA	Penelitian Hibah Bersaing	101 
102			Anggota	102
103	Dra. Ratnawati, M.Sc.	FMIPA	Penelitian Hibah Bersaing	103 
104			Anggota	104
105	Dr. Edi Istiyono, M.Si.	FMIPA	Penelitian Hibah Bersaing	105 
106			Anggota	106

NO.	NAMA	FAK	SKIM	TANDA TANGAN
191	Prof. Dr. Herminarto Sofyan, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	191 
192			Anggota	192
193	Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	193 
194			Anggota	194
195	Dr. Zainur Rofiq, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	195
196			Anggota	196
197	Dr. Moch Alip, MA.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	197 
198			Anggota	198
199	Dr. Drs. Budi Tri Siswanto, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	199 
200			Anggota	200
201	Drs. Noto Widodo, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	201 
202			Anggota	202
203	Dr. Amat Jaedun, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	203 
204			Anggota	204
205	Drs. Imam Muchoyar, M.Pd.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	205 
206			Anggota	206
207	Retna Hidayah, S.T., M.T., Ph.D.	FT	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	207 
208			Anggota	208
209	Drs. Sutarto, M.Sc., Ph.D.	FT	Penelitian Unggulan UNY	209 
210			Anggota	210

