

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK PILIHAN
GANDA TIGA TINGKAT UNTUK MENGUKUR
KEMAMPUAN KONTEN DAN ESENSI INKUIRI
SAINS PEMBELAJARAN OPTIKA GEOMETRI
MAHASISWA CALON GURU FISIKA**

DISERTASI

**diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh gelar Doktor Ilmu Pendidikan IPA dalam
Bidang Pendidikan Fisika**



**Oleh:
WAWAN BUNAWAN
NIM. 1007293**

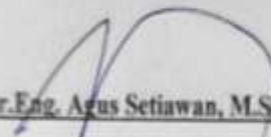
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2015**

WAWAN BUNAWAN (NIM: 1007293)

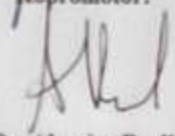
PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA
TINGKAT UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN KONTEN DAN ESENSI
INKUIRI SAINS PEMBELAJARAN OPTIKA GEOMETRI MAHASISWA
CALON GURU FISIKA

Disetujui dan disahkan oleh panitia disertasi:

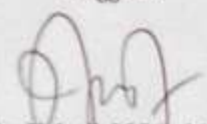
Promotor:


Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si.

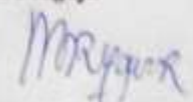
Kopromotor:

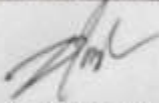

Dr. Aloysius Rusli

Anggota:


Dr. Nahadi, M.Pd., M.Si.

Tim Penguji:


Prof. Dr. Hj. Nurvani Y. Rustaman, M.Pd.


Dr. Dadi Rusdiana, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan IPA SPs UPI


Dr. Phil. Ari Widodo, M.Ed.
NIP. 196705271992031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengembangan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengukur Kemampuan Konten dan Esensi Inkuiri Sains Pembelajaran Optika Geometri Mahasiswa Calon Guru Fisika” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 3 Agustus 2015

Yang membuat pernyataan

(Wawan Bunawan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur alhamdulillah kupersembahkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik. Disertasi ini mengungkap tentang *Pengembangan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengukur Kemampuan Konten dan Esensi Inkuiri Sains Pembelajaran Optika Geometri Mahasiswa Calon Guru Fisika*.

Inkuiri sains sebagai suatu metode atau pendekatan dalam pembelajaran Fisika memiliki banyak bentuk dan aktivitas yang seharusnya dapat dilaksanakan, dinilai dan dievaluasi dalam setiap kesempatan pembelajaran di semua jenjang pendidikan. Sejalan dengan semangat inkuiri pada kesempatan penelitian disertasi doktor ini, peneliti telah mengembangkan suatu tes diagnostik yang dapat mengases kemampuan pengetahuan konten dan esensi inkuiri sains yang dapat dimanfaatkan sebelum, selama dan sesudah proses pembelajaran di kelas atau perkuliahan yang dapat mengungkapkan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki peserta didik agar tercapai tujuan dan proses pembelajaran yang optimal.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si selaku promotor yang telah banyak membantu, mengarahkan dan menyempurnakan sampai terselesaikannya disertasi ini.
2. Dr. Aloysius Rusli selaku Ko-Promotor yang telah banyak menginspirasi penulisan dari sisi keilmuan Fisika dan penyempurnaan disertasi.
3. Dr. Nahadi, M.Pd., M.Si. selaku anggota yang telah banyak memberikan masukan di bidang evaluasi pendidikan dan penyempurnaan disertasi.
4. Dr. Didi Teguh Chandra, M.Si., Dr. Ida Kaniawati, M.Si., dan Dr. Anna Ratnawulan, M.Pd. yang telah banyak memberikan masukan dalam proses validasi instrumen tes.
5. Dr. Harry Firman, M.Pd., Dr. Ida Kaniawati, M.Si., Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman, M.Pd., selaku Dewan Komisi Disertasi SPs UPI yang telah meriviu kelayakan disertasi ini.
6. Prof. H. Furqon, M.A, Ph.D., selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia (UPI); Prof. Dr.H. Didi Suryadi, M.Ed., selaku Direktur SPs UPI; Dr. Phil. Ari Widodo, M.Ed., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA SPs UPI, seluruh staf akademik dan karyawan Sekolah Pascasarjana UPI yang telah membantu kelancaran selama menempuh pendidikan program studi S3.
7. Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd., selaku Rektor Universitas Negeri Medan (UNIMED); Prof. Drs. Motlan, M.Sc., Ph.D selaku Dekan FMIPA UNIMED; Kajur Fisika UNIMED yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengambil program pendidikan S3 Pendidikan IPA; Pengelola BPPS dan Dirjen DIKTI.
8. Teman-teman mahasiswa Program Pascasarjana serta berbagai pihak yang telah membantu, semoga amal baiknya dapat diterima Allah SWT.

Disertasi ini didedikasikan kepada isteri Destria Roza, M.Si dan anak-anak: Gianna Fadhillah, Fiskianda Fadhillah, dan M. Gibran Bunawan yang telah memberikan semangat dalam penyelesaian disertasi ini.

Bandung, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
Tabel 2.1. Hasil analisis silabus berbagai perguruan tinggi	25
Tabel 2.2. Spektrum model pembelajaran inkuiri (Wenning, 2011)	52
Tabel 2.3. Keterampilan proses intelektual inkuiri (Wenning, 2010)	53
Tabel 3.1. Jenis data dan analisis data	63
Tabel 3.2. Matrik keputusan indeks respon keyakinan	65
Tabel 4.1.a. Sebaran butir soal konten optika geometri berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses berpikir	67
Tabel 4.1.b. Sebaran butir soal esensi inkuiri sains optika geometri berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses berpikir	67
Tabel 4.2. Sebaran butir soal esensi inkuiri sains	67
Tabel 4.3.a. Data hasil penilaian validator	68
Tabel 4.3.b. Tabel Nilai CVR butir soal tes diagnostik	70
Tabel 4.4. Korelasi antar validator untuk butir soal konten optika geometri	70
Tabel 4.5. Korelasi non parametrik validasi soal esensi inkuiri sains	71
Tabel 4.6. Karakteristik soal dan alasan konten optika geometri berdasarkan kelas uji coba	72
Tabel 4.7. Karakteristik soal dan alasan inkuiri sains optika geometri berdasarkan kelas uji coba	76
Tabel 4.43. Skor peserta tes kelas uji coba	80
Tabel 4.49. Karakteristik butir soal dan alasan konten optika geometri berdasarkan kelas penelitian	82
Tabel 4.63. Karakteristik soal dan alasan inkuiri sains optika geometri berdasarkan kelas penelitian	86
Tabel 4.82. Data skor soal berdasarkan esensi inkuiri kelas C	90
Tabel 4.86. Skor soal tipe pengetahuan konten optika geometri kelas C	92
Tabel 4.90. Skor peserta tes untuk konten dan inkuiri sains kelas C	93
Tabel 4.102. Skor peserta tes untuk konten, inkuiri sains dan skala keyakinan kelas penelitian	96
Tabel 4.109. Kemampuan esensi inkuri dan konten berdasarkan gender	97
Tabel 4.113. Karakteristik butir soal dan alasan konten optika geometri berdasarkan kelas bebas	99
Tabel 4.125. Karakteristik soal dan alasan inkuiri sains optika geometri berdasarkan kelas bebas	102
Tabel 4.140. Skor inkuiri dan materi peserta kelas bebas	105
Tabel 4.148. Perspektif validitas	108
Tabel 4.149. Sumber validasi konten	109
Tabel 4.150. Sumber reliabilitas tes	111
Tabel 4.151. Sebaran butir soal konten optika geometri berdasarkan dimensi pengetahuan dan proses berpikir	117
Tabel 4.152. Skor soal tipe pengetahuan konten optika geometri kelas penelitian	117
Tabel 4.153. Rata-rata skor pengetahuan konseptual dan prosedural materi kelas penelitian	118
Tabel 4.154. Uji beda satu sampel tipe pengetahuan konten kelas penelitian	118

Tabel 4.155. Tes normalitas tipe pengetahuan konten kelas penelitian	118
Tabel 4.156. Sebaran butir soal esensi inkuiri sains	123
Tabel 4.158. Anova skor tipe-tipe inkuiri	123
Tabel 4.159. Uji beda kemampuan inkuiri	124
Tabel 4.160. Deskripsi skor esensi inkuiri sains	124
Tabel 4.161. Statistik kelompok gender	127
Tabel 4.162. Tes sampel bebas uji varian	127
Tabel 4.163. Tes rata-rata sampel bebas antar gender	127
Tabel 4.164. Anova skor inkuiri dengan skor performa	129
Tabel 4.165. Deskripsi skor inkuiri dengan performa	130
Tabel 4.167. Karakteristik butir soal diagnostik kelas uji coba	134
Tabel 4.168. Karakteristik butir soal diagnostik kelas penelitian	134
Tabel 4.169. Karakteristik butir soal diagnostik kelas bebas	134
Tabel 4.170. Korelasi <i>Skrmater</i> dan <i>Skrinkui</i>	136
Tabel 4.171. Uji <i>skrmater</i> fungsi <i>skrinkui</i> dengan anova	137
Tabel 4.172. Koefisien model <i>skrmater</i> vs <i>skrinkui</i>	137
Tabel 4.173. Uji koefisien model <i>skrmater</i> vs <i>skrinkui</i>	137
Tabel 4.174. Korelasi antara <i>skorkont</i> dengan <i>skorinqu</i>	138
Tabel 4.175. Uji regresi <i>skorkont</i> fungsi <i>skorinqu</i> dan <i>yakin</i> dengan anova	138
Tabel 4.176. Koefisien <i>skorinqu</i> dan <i>yakin</i>	139
Tabel 4.177. Uji signifikansi koefisien <i>skorinqu</i> dan <i>yakin</i>	139
Tabel 4.178. Uji signifikansi regresi <i>skorinqu</i> fungsi <i>skorkont</i> dan <i>yakin</i>	139
Tabel 4.179. Koefisien <i>skorkont</i> dan <i>yakin</i>	140
Tabel 4.180. Uji signifikansi <i>skorkont</i> dan <i>yakin</i>	140
Tabel 4.181. Karakteristik butir soal representasi grafik	158

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Outline butir soal tes diagnostik	16
Gambar 2.2. Kerangka Pemikiran Penelitian Asesmen Kelas	24
Gambar 2.3. Ilustrasi peserta tes penjalaran cahaya berbentuk silinder	28
Gambar 2.4. Ilustrasi peserta tes penjalaran cahaya berbentuk kerucut	28
Gambar 2.5. Ilustrasi peserta tes tentang ukuran titik terang pada layar	29
Gambar 2.6. Penjalaran cahaya melewati pinhole	29
Gambar 2.7. Pembentukan umbra dan penumbra	30
Gambar 2.8. Persepsi bayangan peserta tes	30
Gambar 2.9. Kesulitan menentukan bayangan pada cermin datar berdasarkan letak pengamat	31
Gambar 2.10. Persepsi peserta tes tentang bayangan oleh lensa yang tertutup setengah	31
Gambar 2.11. Prediksi bayangan yang dihasilkan oleh lensa yang tertutup sebagian	32
Gambar 2.12. Perangkat Tes untuk menentukan karakteristik bayangan Oleh cermin cekung	32
Gambar 2.13. Implementasi optic dalam kehidupan sehari-hari	33
Gambar 2.14. Penjalaran cahaya akibat pembiasan dua media berbeda indeks bias	33
Gambar 2.15. Observasi lintasan sinar	34
Gambar 2.16. Pola pembentukan bayang-bayang	35
Gambar 2.17. Perubahan ukuran bayang-bayang	36
Gambar 2.18. Pemantulan cahaya dan hukum pemantulan	37
Gambar 2.19. Pemantulan ganda	37
Gambar 2.20. Observasi titik fokus cermin cembung	38
Gambar 2.21. Observasi titik fokus cermin cekung	39
Gambar 2.22. Mengobservasi bayangan pada pemantulan cermin	39
Gambar 2.23. Pembiasan cahaya pada kaca planparalel	40
Gambar 2.24. Observasi sudut datang dan sudut bias	41
Gambar 2.25. Mengukur sudut kritis	41
Gambar 2.26. Mengobservasi jarak fokus lensa	42
Gambar 2.27. Observasi bayangan lensa cembung	42
Gambar 3.1. Paradigma penelitian	57
Gambar 3.2. Prosedur penelitian	59
Gambar 3.3. Metode penelitian	61
Gambar 3.4. Pengembangan model tes asesmen	62
Gambar 4.1. Ploting pencocokan kurva <i>skorm</i> fungsi <i>tkm</i> dan <i>dbm</i>	73
Gambar 4.2. Ploting pencocokan curva <i>skorm</i> fungsi <i>tkrm</i> dan <i>dbrm</i>	75
Gambar 4.3. Ploting pencocokan curva <i>skrsoal</i> inkuiri fungsi dari <i>tkink</i> dan <i>dbink</i>	78
Gambar 4.4. Ploting pencocokan curva <i>skrrsoal</i> inkuiri fungsi dari <i>tkrink</i> dan <i>dbrink</i>	79
Gambar 4.5. Boxplot Karakteristik soal dan skor inkuiri dan alasan	80
Gambar 4.6. Ploting pencocokan curva <i>skrmater</i> fungsi <i>skrinkui</i>	81
Gambar 4.7. Ploting pencocokan curva <i>skrkontc</i> fungsi <i>tkkontc</i> dan <i>dbkont</i>	84

Gambar 4.8. Ploting pencocokan curva <i>skrrkon</i> fungsi <i>tkrkontc</i> dan <i>dbrkontc</i>	85
Gambar 4.9. Boxplot Karakteristik soal konten dan skor konten dan alasan	86
Gambar 4.10. Ploting pencocokan curva <i>skorsoal</i> fungsi <i>tkinkc</i> dan <i>dbinkc</i>	88
Gambar 4.11. Ploting pencocokan curva <i>skorrsol</i> fungsi <i>tkrinkc</i> dan <i>Dbrinkc</i>	89
Gambar 4.12. Boxplot Karakteristik soal inkuiri dan skor soal inkuiri dan alasan	90
Gambar 4.13. Boxplot skor soal prosedural dan konseptual materi optika geometri	93
Gambar 4.14. Ploting pencocokan curva <i>skorkont</i> fungsi <i>skorinqu</i>	95
Gambar 4.15. Ploting pencocokan curva <i>skorinqu</i> fungsi dari <i>skorkont</i>	95
Gambar 4.16. Ploting pencocokan curva <i>skrm</i> fungsi dari <i>tkm</i> dan <i>dbm</i> kelas bebas	101
Gambar 4.17. Ploting pencocokan curva <i>skrq</i> fungsi dari <i>tkq</i> dan <i>dbq</i> kelas bebas	104
Gambar 4.18. Ploting pencocokan curva <i>skrrq</i> fungsi dari <i>tkrq</i> dan <i>dbrq</i> kelas	105
Gambar 4.19. Ploting pencocokan curva <i>skrpq</i> fungsi dari <i>skrmq</i> dan <i>skrpm</i> fungsi dari <i>skrpq</i> kelas bebas	107
Gambar 4.20. Langkah-langkah operasional pengembangan tes	114
Gambar 4.21. Butir dengan daya pembeda tinggi (D_h)	131
Gambar 4.22. Butir dengan daya pembeda menengah	132
Gambar 4.23. Butir dengan daya pembeda nol (D_0)	133
Gambar 4.24. Butir dengan daya pembeda terbalik (D_T)	133
Gambar 4.25. a. Tampilan tes diagnostik digital no 2 esensi inkuiri sains	145
Gambar 4.25. b. Lanjutan no 2 esensi inkuiri sains	145
Gambar 4.25. c. Tampilan tes diagnostik digital lanjutan no 2 esensi inkuiri Sains	146
Gambar.4.26. Model aplikasi tes diagnostik	149
Gambar 4.27. Kerangka pikir pengembangan butir representasi grafik	154
Gambar 4.28. Contoh butir soal tes diagnostik representasi grafik level 3	156
Gambar 4.29. Contoh butir soal tes diagnostik representasi grafik level 2	157
Gambar 4.30. Indeks kemudahan butir soal berdasarkan kelompok kelas	159
Gambar 4.31. Pencapaian kemampuan rata-rata berdasarkan level grafik fungsi	159
Gambar 4.32. Contoh penggunaan butir soal untuk mendeteksi miskonsepsi	162

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 2.1. Kisi-kisi penulisan soal, soal, daftar revisi, solusi, kajian materi optika geometri, dan rubrik penilaian inkuiri	180
Lampiran 2.2. Rencana Perkuliahan Berbasis Inkuiri Sains (RPBIS)	253
Lampiran 4.1. Formulir validasi butir soal	276
Lampiran 4.2. Data kelas uji coba	316
Lampiran 4.3. Data kelas penelitian	348
Lampiran 4.4. Data kelas bebas	386
Lampiran 4.5. Tabel jawaban pertanyaan penelitian	417