

**PENGEMBANGAN ASESMEN TERINTEGRASI PEMBELAJARAN
INKUIRI PADA PERKULIAHAN OPTIKA CALON GURU FISIKA**
Riskan Qadar (1007239)

ABSTRAK

Studi dengan desain eksperimen terintegrasi dilakukan untuk menghasilkan asesmen terintegrasi pembelajaran inkuiiri dengan penekanan pada data kuantitatif, yang melibatkan sejumlah ($n=32$ & 33) calon guru Fisika di sebuah LPTK di Provinsi Kalimantan Timur pada perkuliahan optika. Data kuantitatif dikumpulkan dengan menggunakan instrumen kemampuan berinkuiiri (observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi) dalam bentuk rubrik, lembar observasi (aspek afektif: menerima, menanggapi, menghargai, organisasi, karakterisasi), tes penguasaan optika saat pembelajaran (esai) sebagai asesmen formatif, tes kemampuan optika setelah perkuliahan secara keseluruhan (pilihan ganda) sebagai asesmen sumatif, dan tes penalaran formal (*Test of Logical Thinking*, TOLT). Data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara, analisis dokumen, dan angket. Keterampilan yang dapat dimiliki calon guru adanya kemampuan berupa mengidentifikasi masalah pada saat melakukan investigasi, mendesain dan melakukan investigasi ilmiah, membangun hukum-hukum dasar secara empiris dengan bukti dan logika berdasarkan proses induksi, dapat mengkomunikasikan temuan dengan argumen ilmiah, dan dapat menggunakan matematika selama investigasi. Hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa penggunaan asesmen aspek afektif, kemampuan berinkuiiri, formatif, dan sumatif memiliki peran memperbaiki pembelajaran, namun belum konsisten muncul sesuai dengan yang direncanakan. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan instrumen asesmen formatif untuk semua materi optika, instrumen aspek afektif, instrumen kemampuan inkuiiri dinyatakan valid (dengan skor tes di atas skor tabel) dan reliabel (dengan skor di atas batas penerimaan). Selain itu hasil implementasi menunjukkan bahwa instrumen asesmen sumatif valid dan reliabel, dan terdapat peningkatan N-gain dengan rata-rata 0,46 (46%) kategori sedang dan peningkatan berpikir logis, serta terdapat korelasi antara penguasaan konsep optika dengan penalaran formal secara signifikan.

Kata kunci: asesmen terintegrasi, pembelajaran inkuiiri, kuliah optika

**DEVELOPMENT OF ASSESSMENT EMBEDDED INQUIRY LEARNING
OF OPTICS COURSE FOR PRESERVICE PHYSICS TEACHER**
Riskan Qadar (1007239)

ABSTRACT

A study using mixed methods through an embedded experimental design as assessment development model was conducted to develop an embedded assessment of inquiry learning in the course of optics for preservice physics teachers. The study involved a number of ($n=33$) preservice teachers as an experimental class and ($n=32$) preservice teachers as trial class taken from Physics study program an LPTK in East Kalimantan Province. Quantitative data was collected by using instruments of inquiry capabilities (observation, manipulation, generalization, verification, application) in the form of rubrics, observation sheet for affective aspects (receiving, responding, valuing, organization and characterization), optics mastery essay tests during instruction (formative assessment), multiple choice test for the optics mastery after the instruction (summative assessment), and formal reasoning tests (TOLT). Qualitative data was collected through interviews, document analysis, and questionnaires. Preservice teachers skills consisted of capability to identify investigation problems, design and conducting a scientific investigations, establishing empirical laws on the basis of evidence and logic based on the process of induction, able to communicate the findings as a scientific argument, and using mathematics during investigations. The results of the qualitative analysis showed that the use of assessment of affective aspects, the inquiry ability, formative, and summative roles improve learning, but have not consistently been performed as planned. The results of quantitative analysis showed that the formative assessment instrument for all optics, instrument categorized in affective aspect, and instrument inquiry ability were declared valid (by a score above r table) and reliable (with scores above the limit of reception) respectively. Other findings after implementation instruction among others were as follows. Summative assessment instrument was valid and reliable, and the use of it resulted in an increase N-gain with a mean 0,46 (46%) category of medium and further it was found that there is a significant relationship between optics concept mastery with the formal reasoning.

Keywords: embedded assessment, inquiry learning, optics course

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian	9
D. Definisi Operasional	10
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Asesmen dalam Pembelajaran Inkuiiri.....	13
B. Asesmen	14
C. Domain Kognitif, Afektif, dan tentang Kemampuan Berinkuiiri	18
1. Taksonomi Afektif	19
2. Taksonomi Kognitif	22
3. Pendekatan Inkuiiri dalam Pembelajaran Sains	24
D. Teori Piaget dan Penalaran Logis	29
E. Kajian Teoretis Hasil Penelitian Asesmen	33
F. Teori Belajar Sebagai Penerapan Pendidikan Sains dan Pembaharuan Berbasis Inkuiiri	35
G. Materi Optika di LPTK dan Sekolah Menengah	37
1. Lensa Tipis	42
2. Kamera dan mata manusia (cacat mata)	47
3. Lup, Mikroskop, dan Teleskop	52
4. Interferensi Cahaya Dua Celah	56
5. Difraksi Cahaya Celah Tunggal	58
6. Kisi Difraksi	60

Halaman

BAB III PENDEKATAN PENELITIAN	62
A. Paradigma dan Desain Penelitian	62
1. Paradigma Penelitian	62
2. Desain Penelitian	64
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	67
C. Subjek Penelitian	67
D. Instrumen Penelitian	67
E. Teknik Pengumpulan Data	69
1. Pengumpulan Data sebelum Proses Pembelajaran.....	69
2. Pengumpulan Data saat Perkuliahan	69
3. Pengumpulan Data sesudah Proses Perkuliahan	70
F. Teknik Analisis Data	71
G. Tahap Pengembangan Desain	75
1. Pembuatan Silabus dan SAP	75
2. Pembuatan Instrumen	76
3. Hasil pada Tahap Validasi	77
4. Hasil Tahap Pengembangan Asesmen	79
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	84
A. Hasil Studi Pendahuluan	84
B. Pelaksanaan Asesmen	88
C. Hasil Tahap Implementasi Asesmen	91
1. Karakteristik Model Asesmen	91
2. Aspek Kognitif Materi Optika	94
3. Aspek Afektif Calon guru	96
4. Aspek Kemampuan Berinkuiri Calon Guru Fisika	97
5. Penguasaan Konsep Materi Optika	98
6. Level Pendekatan Pembelajaran Inkuiri yang Digunakan terhadap Penguasaan Konsep Materi Optika	103
7. Hubungan Kemampuan Penalaran Logis dengan Penguasaan Konsep Materi Optika	105
D. Analisis Data Pencapaian Calon Guru	108
1. Aspek Kognitif Calon Guru Selama Perkuliahan	108
2. Aspek Afektif Calon Guru Selama Perkuliahan	117
3. Aspek Kemampuan Berinkuiri Calon Guru Selama Perkuliahan	122
4. Aspek Kognitif Penguasaan Konsep	134

5. Hubungan Kemampuan Penalaran Logis dengan Penguasaan Konsep Materi Optika	143
	Halaman
6. Tanggapan Calon Guru dan Dosen	146
E. Pembahasan Hasil Implementasi	147
1. Karakteristik Model Asesmen	148
2. Instrumen Aspek Kognitif Materi Optika Tes Model Esai (Asesmen Formatif)	151
3. Instrumen Aspek Afektif	154
4. Instrumen Aspek Kemampuan Berinkuiri	156
5. Penguasaan Konsep Optika Calon Guru (Asesmen Sumatif)	159
6. Kemampuan Penalaran Logis Calon Guru	163
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	174
A. Kesimpulan Hasil Penelitian	174
B. Implikasi Penelitian	178
C. Saran	178
DAFTAR PUSTAKA	179

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Indikator dan kata kerja pada aspek afektif	20
2.2 Dimensi Pengetahuan Revisi Bloom	23
2.3 Dimensi Proses Kognitif Revisi Bloom	23
2.4 Pendekatan, tujuan pedagogik, dan deskripsi inkuiiri	25
2.5 Perbedaan antara <i>cookbook labs</i> dengan <i>inquiry labs</i>	29
2.6 Matriks pengetahuan dan proses kognitif SK dan KD untuk materi optika fisika SMP, SMA, dan SMK	39
2.7 Hubungan materi perkuliahan optika dan penelitian dengan Pendekatan pembelajaran	41
3.1 Data dan instrumen yang diperlukan pada penelitian Pengembangan asesmen terintegrasi pembelajaran inkuiiri	68
3.2 Tahap-tahap dalam pembelajaran inkuiiri	76
3.3 Karakteristik instrumen kemampuan kognitif hasil uji coba Tes objektif	79
3.4 Sebaran item soal pilihan ganda menurut tingkat kemudahan, daya pembeda, dan signifikansi	80
3.5 Validitas hasil uji coba instrumen kemampuan kognitif tes esai	80
3.6 Validasi hasil uji coba instrumen aspek afektif	81
3.7 Data hasil uji coba dan analisis instrumen kemampuan berinkuiiri .	83
4.1 Identifikasi penguasaan materi optika oleh calon guru fisika	86
4.2 Hasil uji normalitas dengan program SPSS versi 20 dan skor aspek kognitif yang terintegrasi pembelajaran inkuiiri	94
4.3 Hasil analisis deskriptif asesmen kognitif terintegrasi pembelajaran inkuiiri	95
4.4 Ketercapaian aspek afektif tiap pendekatan pembelajaran inkuiiri...	96
4.5 Ketercapaian aspek kemampuan berinkuiiri tiap pendekatan pembelajaran inkuiiri	98
4.6 Hasil uji normalitas dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor akhir pembelajaran inkuiiri pendekatan DemInter 1 dan DemInter 2	99
4.7 Hasil uji <i>t</i> dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor tes akhir pembelajaran inkuiiri pendekatan DemInter 1 dan DemInter 2	100

4.8	Hasil uji normalitas dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor akhir pendekatan PemIkir 1 dan PemIkir 2	100
4.9	Hasil uji <i>t</i> dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor tes akhir pembelajaran inkuiri pendekatan PemIkir 1 dan 2 ...	101
Tabel		Halaman
4.10	Hasil uji normalitas dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor akhir pembelajaran inkuiri pendekatan labikir 1 dan 2	102
4.11	Hasil uji <i>t</i> dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor tes akhir pembelajaran inkuiri pendekatan labikir 1 dan 2	103
4.12	Hasil uji normalitas dengan program SPSS versi 20 dan skor tes awal dan skor akhir pembelajaran inkuiri	103
4.13	Hasil uji normalitas dengan program SPSS versi 20 dan rerata skor tes akhir tiap pendekatan pembelajaran inkuiri	104
4.14	<i>Output</i> hasil <i>One Way ANOVA</i>	105
4.15	Hasil uji normalitas penalaran logis calon guru fiska menggunakan program SPSS 20	106
4.16	Hasil analisis korelasi antara skor kemampuan kognitif dengan penalaran logis calon guru fisika	107
4.17	Data perubahan level berpikir logis antara tes awal dan akhir	108
4.18	Persentase kategori aspek afektif yang muncul pada calon guru Berdasarkan materi optika dan pendekatan pembelajaran	118
4.19	Hirarki pembelajaran sains berorientasi inkuiri. Tingkat pengalaman intelektual dan lokus kontrol berbeda tiap pendekatan	134
4.20	Rata-rata skor dan skor total tes awal, tes akhir, dan N-gain materi optika	143
4.21	Frekuensi capaian model penalaran logis calon guru laki-laki dan Perempuan.....	144
4.22	Data perubahan level penalaran logis antara tes awal dan akhir	144
4.23	Hasil analisis korelasi antara skor kemampuan kognitif dengan penalaran logis calon guru fisika.....	145
4.24	Rekapitulasi tanggapan calon guru terhadap kelayakan materi dan proses belajar mengajar	146
4.25	Data perubahan penalaran logis berdasarkan kelompok atas dan bawah tiap pembelajaran pendekatan inkuiri	169
4.26	Perolehan kriteria skor tiap pendekatan inkuiri dan model penalaran logis calon guru.....	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Hubungan kajian penelitian tentang asesmen	33
2.2 Jenis-jenis lensa (a) lensa cembung dua, (b) lensa cembung datar, (c) lensa cembung cekung, (d) lensa cekung dua, (e) lensa cekung datar, (f) lensa cekung cembung	42
2.3 Sifat sinar yang melewati lensa berdasarkan hukum Snell dan sinar tidak mengumpul di satu titik fokus karena aberasi sferis.....	43
2.4 Posisi titik fokus pertama dan kedua (F_1 dan F_2) sebuah lensa tipis konvergen dan divergen.....	44
2.5 Tiga sinar pembentuk bayangan pada lensa cembung dan cekung.	45
2.6 Proses pembentukan bayangan pada kamera.....	47
2.7 Mata dan sel batang (<i>rod</i>) dan sel kerucut (<i>cone</i>) pada retina.....	48
2.8 Jenis astigmatisme miopia dan cara membetulkannya	49
2.9 Mata miopia dan kacamata lensa cekung	50
2.10 Mata hiperopja dan kacamata lensa cembung	51
2.11 Sebuah benda diletakkan pada titik dekat ($p = 25$ cm) dan sebuah lup di depan benda	52
2.12 Skema percobaan interferensi cahaya dua celah oleh Young dan pola garis gelap-terang yang terjadi pada layar	56
2.13 Diagram representasi sebuah analisis terjadinya interferensi cahaya monokromatik pada garis terang ke m pada layar.....	57
2.14 Variasi terbentuknya garis terang dan garis gelap pada layar berdasarkan fase panjang gelombang yang bertemu di layar	57
2.15 Skema percobaan (a) difraksi Fresnel, (b) difraksi Frounhofer	59
2.16 Skema percobaan pola difraksi Fraunhofer yang terbentuk pada layar	59
2.17 Memperlihatkan ketika cahaya melewati kisi difraksi.....	60
3.1 Paradigma penelitian	63
3.2 Desain asesmen terintegrasi saat perkuliahan	64
3.3 Desain penelitian terintegrasi model eksperimen terintegrasi.....	66
3.4 Tahap implementasi model asesmen menggunakan desain <i>one group pretest-posttest design</i>	67
4.1 Skor minimum dan maksimum perolehan instrumen asesmen kognitif	95

4.2	Grafik rata-rata persentase skor tiap nomor materi optika	110
4.3	Grafik jumlah rata-rata persentase skor tiap materi optika	110
4.4	Soal yang terdiri benda dan bayangan dan jawaban calon guru	111

Gambar	Halaman
4.5 Sinar-sinar pembentuk bayangan dari ujung-ujung benda menuju bayangan yang memotong sumbu utama menunjukkan letak lensa.	112
4.6 Hubungan aspek menerima, menanggapi, menghargai, organisasi, dan karakterisasi tiap pendekatan pembelajaran dan materi optika	121
4.7 Rata-rata persentase skor rubrik kemampuan berinkuiri tiap pendekatan pembelajaran.....	122
4.8 Dua posisi lensa yang terletak antara benda dan layar	131
4.9 Rerata skor aktifitas kemampuan berinkuiri terhadap pendekatan pembelajaran DemInter, PemIkir, dan labikir.....	132
4.10 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	135
4.11 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	136
4.12 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	137
4.13 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	138
4.14 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	139
4.15 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	141
4.16 Diagram pencar skor tes akhir dan tes awal dan diagram pencar skor N-Gain dan skor tes akhir	142

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
2 Pembuktian persamaan-persamaan optika	183
3.1a Instrumen kognitif tes objektif optika; validasi tahap 1 oleh ahli	191
3.1b Instrumen kognitif tes objektif optika; tahap 2 untuk uji coba dan rekomendasi hasil uji coba	209
3.1c Instrumen kognitif tes objektif optika; tahap 3 untuk uji implementasi dan rekomendasi hasil uji implementasi	227
3.2a Instrumen kognitif lensa tipis tahap 1; validasi oleh ahli	241
3.2b Instrumen kognitif lensa tipis tahap 2; hasil uji coba untuk uji implementasi.....	248
3.2c Instrumen kognitif kamera dan cacat mata tahap 1; validasi ahli	254
3.2d Instrumen kognitif kamera dan cacat mata tahap 2; hasil perbaikan untuk uji implementasi	260
3.2e Instrumen kognitif materi lup/mikroskop/teleskop tahap 1; validasi ahli.....	266
3.2f Instrumen kognitif materi lup/mikroskop/teleskop tahap 2; hasil Perbaikan untuk uji implementasi.....	273
3.3a Instrumen afektif; tahap 1 validasi oleh ahli	280
3.3b Instrumen afektif; tahap 2 hasil perbaikan untuk uji implementasi	282
3.4a Instrumen kemampuan berinkuiri pendekatan labkir materi lens tipis, tahap 1 validasi oleh ahli	284
3.4b Instrumen kemampuan berinkuiri pendekatan labkir materi lensa tipis, tahap 2 hasil perbaikan untuk uji implementasi	288
3.4c Instrumen kemampuan berinkuiri pendekatan PemIkir materi kamer dan cacat mata, tahap 1 validasi oleh ahli	291
3.4d Instrumen kemampuan berinkuiri pendekatan PemIkir materi kamera dan cacat mata, tahap 2 hasil perbaikan untuk uji implementasi	296
3.4e Instrumen kemampuan berinkuiri materi lup/mikroskop/teleskop Pendekatan DemInter, tahap 1 validasi ahli	301
3.4f Instrumen kemampuan berinkuiri materi lup/mikroskop/teleskop pendekatan DemInter, tahap 2 hasil perbaikan untuk uji implementasi.....	309

3.5a	SAP materi lensa tipis pendekatan labikir	317
3.5b	SAP materi kamera dan cacat mata pendekatan PemIkir	321
3.5c	SAP materi lup, mikroskop, teleskop	327

Lampiran	Halaman	
3.6	Rekap hasil analisis uji coba butir soal penguasaan kognitif	333
3.7	Data hasil uji coba instrumen kognitif model esai	334
3.8a-c	Data hasil uji coba aspek afektif pendekatan DemInter	340
3.9a-f	Data analisis uji coba instrumen kemampuan berinkuiri materi lup, mikroskop, teleskop	343
4.1	Data hasil implementasi skor asesmen formatif tiap pendekatan pembelajaran inkuiiri	349
4.2a-f	Data hasil implementasi instrumen aspek afektif	350
4.3a-f	Data hasil implementasi skor asesmen kemampuan berinkuiri materi lup, mikroskop, dan teleskop	356
4.4a-d	Data hasil implementasi tes awal dan tes akhir	362
4.5a-c	Data skor rerata tes akhir tiap pendekatan, skor total, dan skor TOLT pembelajaran inkuiiri	366