

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
EKSPERIMEN BERPIKIR PADA MATERI OPTIK**

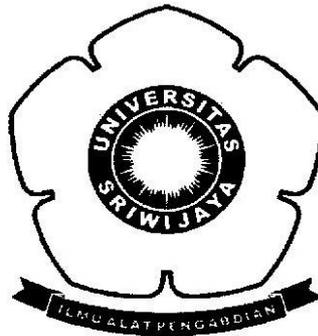
SKRIPSI

Oleh

NING AYU OKTAVIANI

NIM : 06111181419067

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2018

**Pengembangan Instrumen Untuk Mengukur Kemampuan
Eksperimen Berpikir Pada Materi Optik**

SKRIPSI

oleh

Ning Ayu Oktaviani

NIM: 06111181419067

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

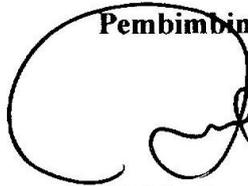
Mengesahkan:

Pembimbing 1,



**Taufiq, S.Pd., M.Pd.
NIP 197805252003121003**

Pembimbing 2,



**M. Muslim, S.Pd., M.Si.
NIP 197603102001121001**

Mengetahui:

Ketua Jurusan,



**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP 196807061994021001**

Ketua Program Studi,



**Dr. Ketang Wiyono, M.Pd.
NIP 197905222005011005**

**Pengembangan Instrumen Untuk Mengukur Kemampuan
Eksperimen Berpikir Pada Materi Optik**

SKRIPSI

Oleh

Ning Ayu Oktaviani

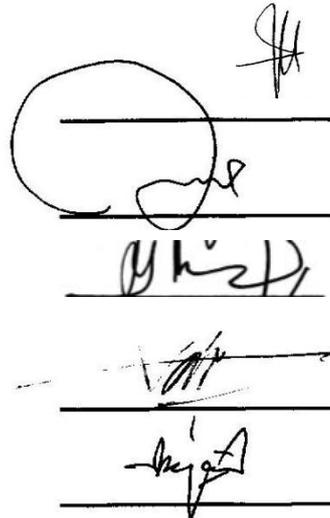
NIM: 06111181419067

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 27 Maret 2018

TIM PENGUJI

6. Ketua : Taufiq, S.Pd., M.Pd.
7. Sekretaris : M. Muslim, S.Pd., M.Si.
8. Anggota : Syuhendri, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
9. Anggota : Dr. Sardianto MS, M.Si., M.Pd.
10. Anggota : Dr. Kistiono, M.T.



Handwritten signatures of the examiners, each on a horizontal line. The signatures are: 1. Taufiq, S.Pd., M.Pd. (circled), 2. M. Muslim, S.Pd., M.Si., 3. Syuhendri, S.Pd., M.Pd., Ph.D., 4. Dr. Sardianto MS, M.Si., M.Pd., 5. Dr. Kistiono, M.T.

**Indralaya, Maret 2018
Mengetahui,
Ketua Program Studi,**



**Dr. Ketang Wiyono, M.Pd.
NIP 197905222005011005**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ning Ayu Oktaviani

NIM : 06111181419067

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Untuk Mengukur Kemampuan Eksperimen Berpikir Pada Materi Optik” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan pihak manapaun.

Indralaya, 28 Maret 2018
Mahasiswa ybs,



Ning Ayu Oktaviani
NIM 06111181419067

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alaamiinn

Ucapan syukur tak terhingga atas segala nikmat dan karunia Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran serta memberikan jalan yang tak terduga juga terindah saat saya mulai hilang arah di sela-sela menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat berbingkai kan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Sulaiman dan Maryani, kedua orang tuaku yang tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan terlalu banyak kepada ku. Mengorbankan segala nya untuk ku dan adik-adikku. Hingga pada akhirnya, aku dapat menyelesaikan skripsi ini pada waktu yang di idamkan oleh ayah dan ibu. Bahagia rasanya, dapat mewujudkan 1 harapan dari sekian banyak harapan yang beliau berikan kepadaku. Semoga ini menjadi salah satu jalanku untuk dapat mengangkat derajat keluarga kita.
- ❖ Adik-adikku tersayang, Mira, Kiki, Dimas, dan Ais nan jauh disana. Walaupun terkadang ngeselin, tetapi ayuk sayang kalian, buktinya ayuk selesaikan skripsi ini agar dapat melangkah lebih jauh demi kebahagiaan kita bersama.
- ❖ Bapak Taufiq, S.Pd., M.Pd., dosen pembimbing yang sangat baik dan selalu bersedia untuk ditemui, membimbing dengan setulus hati, bersabar kepadaku yang terkadang loading lama ketika dijelaskan sesuatu kepadaku, terimakasih banyak Pak atas segalanya, dan mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Bapak Muhammad Muslim, S.Pd., M.Si., sosok pembimbing yang murah senyum, selalu

memberikan senyum terbaiknya dikala ku mulai gelisah atas urusan akademisku, sosok pembimbing yang begitu peduli, sampai sering bertemu di sela-sela waktu saat beliau olahraga di FKIP. Terimakasih banyak pak, maafkan kesalahan yang telah diperbuat selama ini.

- ❖ Bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., seorang kaprodi yang begitu humble, sangat mengerti keadaan mahasiswanya, selalu mempermudah urusan mahasiswanya, memberikan solusi terhadap masalah-masalah mahasiswanya, bapak dosen yang begitu menginspirasi dalam dunia perkuliahan saya, terimakasih bapak. Maaf banyak sekali hal yang mungkin mengecewakan bapak saat berurusan denganku, ingin sekali mempunyai kepribadian seperti bapak. MasyaAllah...
- ❖ Seluruh bapak dan ibu dosen tercinta yang ada di program studi pendidikan fisika, yang selalu mendukung dan mempermudah langkah setiap mahasiswanya, dan yang terpenting adalah bahwa hubungan antar dosen yang begitu baik, begitu hangat, dan ukhuwah insaniyah yang begitu indah, baik antar dosen maupun antara dosen dan mahasiswa.
- ❖ Kepala SMA N 5 Palembang, guru-guru, dan Ibu Djunini yang telah membantu dan membimbing selama penelitian.
- ❖ Teman-teman tersayang, Tinda, Yuni, Shella, Almi, Pipit, Riris, Anis, Alew, dan Ote yang selalu menginspirasi ku selama 4 tahun ini, mewarnai hari-hariku, membuatku bahagia, memberi dukungan, tempat curhat, dan segalanya pokonya. Terimakasih dan mohon maaf atas segala kesalahanku selama kita kenal.
- ❖ Keluarga besar BEM KM FKIP UNSRI, yang telah menempaku menjadi insan yang dapat memposisikan diri dengan baik, mengatur waktu sebaik mungkin, mengenal banyak karakter orang, menjadikan ku kuat hingga dapat melewati rintangan selama perkuliahan. Mbak Seno, mbak Weny, kak Anggi, kakak dan mbak fisika yang satu organisasi denganku, selalu

membimbing dengan baik, selalu memberikan semangatnya, dan terakhir maafkan adikmu yang tidak seberapa ini, yang masih jauh dari harapan kalian, yang masih ngeselin. Teman Laskar Merpati, yang telah mewarnai hari-hari ku dalam organisasi selama aku berada di kampus tercinta.

- ❖ HIMAPFIS UNSRI dan teman-teman se-angkatan, angkatan 2014, yang paling akur di antara angkatan yang lainnya.
- ❖ Bimbelku, Family Course, yang telah memberikan banyak pengalaman kepadaku sejak aku semester 5 hingga sekarang.
- ❖ Adik-adik tingkat ku, yang selalu nanya, kakak kapan semfis, kapan sidang, kapan lulus, pertanyaan kalian sudah terjawab dek. Terimakasih atas support adik-adik selama ini. Maafkan mbak, yang belum bisa menjadi contoh yang baik dan mungkin mengecewakan kalian dalam himpunan.
- ❖ Untuk seseorang di Lauh-Mahdfuz, yang sedang Allah persiapkan agar menjadi yang terbaik bagiku, dan aku menjadi yang terbaik baginya. Dan aku berharap itu adalah kamu. Kamu yang selalu aku doa kan di sela sujudku, hanya Allah yang tahu siapa dirimu.
- ❖ Almamaterku.

Motto :

Wahai orang-orang yang beriman, jika kamu menolong agama Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu. (QS. Muhammad : 7).

Selagi bisa menolong orang lain yang membutuhkan, mengapa tidak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Fsiika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Taufiq, S.Pd., M.Pd. dan Bapak Muhammad Muslim, S.Pd., M.Si., sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penulisan skripsi ini. Penulis juga ucapkan terimakasih kepada Bapak Drs. Sofendi, Dipl. ELTA., M.A., Ph.D. selaku dekan FKIP Unsri dan Bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., ketua jurusan pendidikan MIPA yang telah memberikan kemudahan dalam setiap pengurusan administrasi pada penulisan skripsi ini.

Ucapan terimakasih juga saya tujukan kepada Bapak Syuhendri, S.Pd., M.Pd., Ph.D., Bapak Dr. Sardianto MS, S.Pd., M.pd., M.Si., dan Bapak Dr. Kistono, M.T., yang telah memberikan saran terbaik untuk penulisan skripsi ini.

Selanjutnya penulis juga ucapkan terimakasih kepada orangtua, adik kandungku, teman-teman, organisasiku, bimbelku family course, kakak tingkat, adik tingkat, dan semua orang yang ku kenal yang telah mewarnai hari-hari ku dan selalu mendukung setiap langkahku hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengajaran bidang studi IPA khususnya fisika di sekolah tingkat atas (SMA) dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 30 Maret 2018

Penulis,



Ning Ayu Oktaviani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN DAN MOTTO	v
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kemampuan Eksperimen Berpikir	6
2.1.1 Pengertian Kemampuan Eksperimen Berpikir	6
2.1.2 Klasifikasi Kemampuan Eksperimen Berpikir	7
2.1.3 Unsur-unsur Eksperimen Berpikir	10
2.2 Taksonomi Bloom	10
2.3 Pengembangan Tes Sebagai Alat Evaluasi	12
2.3.1 Langkah-langkah Konstruksi Tes	12
2.3.2 Validitas Tes dan Reliabilitas Tes	15
2.4 Penelitian dan Pengembangan	17
2.4.1 Pengertian Penelitian dan Pengembangan	17
2.4.2 Model Penelitian dan Pengembangan 4D	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Metode Penelitian	21
3.2 Subjek Penelitian	21

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.4 Tahap Penelitian	21
3.4.1 Tahap <i>Define</i>	21
3.4.2 Tahap <i>Design</i>	22
3.4.3 Tahap <i>Development</i>	22
3.4.4 Tahap <i>Disseminate</i>	23
3.5 Teknik Pengumpulan Data	23
3.5.1 <i>Walkthrough</i>	23
3.5.2 Tes	23
3.6 Kriteria Keberhasilan	24
3.6.1 Validitas	24
3.6.2 Reliabilitas	25
3.7 Analisa Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1. Hasil Tahap <i>Define</i>	28
4.1.2. Hasil Tahap <i>Design</i>	29
4.1.3. Hasil Tahap <i>Development</i>	31
4.1.4. Hasil Tahap <i>Disseminate</i>	38
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Tahap <i>Define</i>	39
4.2.2 Tahap <i>Design</i>	39
4.2.3 Tahap <i>Development</i>	40
4.2.4 Tahap <i>Disseminate</i>	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Kemampuan Eksperimen Berpikir Menurut Brown.....	9
Tabel 2.2 Kata Operasional Ranah Kognitif Taksonomi Bloom	11
Tabel 2.3 Tahap Penelitian dan Pengembangan 4D.....	19
Tabel 3.1 Karakteristik yang Menjadi Fokus <i>Prototype</i>	24
Tabel 3.2 Pengklasifikasian Koefisien Korelasi.....	25
Tabel 3.3 Koefisien Reliabilitas	26
Tabel 4.1 Kisi-kisi Instrumen Eksperimen Berpikir	30
Tabel 4.2 Daftar Hasil Validasi Konten Konstruk dan Bahasa oleh Pakar Ahli	33
Tabel 4.3 Hasil Reliabilitas Instrumen Eksperimen Berpikir Tahap <i>Development Testing</i>	38
Tabel 4.4 Hasil Reliabilitas Instrumen Eksperimen Berpikir Tahap <i>Validating Testing</i>	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian Pengembangan Instrumen Eksperimen Berpikir	27
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

A. Lampiran A (Perangkat Penelitian)	48
1. Silabus Kurikulum Revisi 2017	48
B..Lampiran B (Instrumen Penelitian)	58
1. Lembar Validasi	58
2. Rubrik Penilaian	71
C. Lampiran C (Administrasi Penelitian)	85
1. Usul Judul	85
2. Surat Pengesahan Seminar Usul	86
3. Notulensi Seminar Usul	87
4. Surat Keputusan Pembimbing	90
5. Surat Permohonan Validasi	92
6. Surat Izin Penelitian	96
7. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	97
8. Kartu Notulensi Ujian Skripsi	98
9. Kartu Perbaikan Skripsi	102
10. Kartu Bimbingan Skripsi	103
11. Biodata Penulis	107
D. Lampiran D (Dokumentasi Penelitian)	108
1. Dokumentasi Tahap <i>Development testing</i>	108
2. Dokumentasi Tahap <i>Validatting Testing</i>	109
3. Instrumen Eksperimen Berpikir Pada Materi Optik	110

PENGEMBANGAN INSTRUMEN UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN EKSPERIMEN BERPIKIR PADA MATERI OPTIK

ABSTRAK

Pengembangan instrumen untuk mengukur kemampuan eksperimen berpikir siswa pada materi optik yang valid dan reliabel telah dilakukan dan diujicobakan di SMA N 5 Palembang. Jenis pengembangan ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa/i SMA N 5 Palembang. Pada tahap *define* dilakukan 4 langkah diantaranya analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis materi, dan perumusan tujuan. Kemudian pada tahap *design* dilakukan 2 langkah diantaranya adalah mengkontruksi tes beracuan kriteria dan desain awal. Pada tahap ketiga yakni *development* dilakukan penilaian ahli dan uji pengembangan. Selanjutnya yang terakhir adalah tahap *disseminate* yaitu penyebaran dilakukan 2 langkah diantaranya pengujian validitas dan pengemasan. Pada tahap penilaian ahli dari segi isi, konstruk dan bahasanya, yang menjadi validator ialah 2 orang dosen di Universitas Sriwijaya. Hasilnya adalah bahwa instrumen sudah layak digunakan. Uji pengembangan dilakukan untuk melihat reliabilitasnya. Hasil reliabilitasnya adalah sebesar 0,767 termasuk dalam kategori tinggi. Pada tahap selanjutnya dilakukan kembali uji reliabilitas dengan sampel yang samaa dari sebelumnya. Hasilnya adalah bahwa reliabilitasnya sebesar 0,739 juga termasuk dalam kategori tinggi.

Kata Kunci : *Instrumen, eksperimen berpikir, validitas, reliabilitas, model pengembangan 4D.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat, oleh karena itu Pemerintah terus berupaya mengembangkan dan menyempurnakan kurikulum agar sesuai dengan perkembangan zaman. Hingga saat ini kurikulum yang dipakai di beberapa sekolah adalah kurikulum 2013. Permendikbud tahun 2016 nomor 024 menjelaskan tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu ; (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi ini mencakup untuk seluruh bidang mata pelajaran, tidak terkecuali fisika. Mata pelajaran fisika untuk proses kognitif terdapat dalam kompetensi 3 yaitu memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah (permendikbud, 2016: 024).

Pendidikan menurut teori belajar kognitif salah satunya adalah latihan memecahkan masalah dengan menganalisis masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sani, 2013: 10). Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan permasalahan melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif (Darsikin, dkk., 2015). Dalam silabus mata pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah tahun 2016 dikatakan bahwa pembelajaran sains diharapkan dapat menghantarkan peserta didik memenuhi kemampuan abad 21. Berikut kemampuan yang diperlukan pada abad 21, yaitu: 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi; 2) terampil untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK); 3) kemampuan untuk

menjalani kehidupan dan karir, meliputi kemampuan beradaptasi, luwes, berinisiatif, mampu mengembangkan diri, memiliki kemampuan sosial dan budaya, produktif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan tanggung jawab.

Melatih keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menyelesaikan masalah siswa sudah menjadi tugas pokok seorang pendidik dalam hal ini adalah guru. Agar siswa terlatih, guru harus merencanakan pembelajaran yang mendukung kemampuan berpikir siswa. Brookhart (2014), mengatakan bahwa ada tiga hal bagaimana guru secara konvensional melihat cara berpikir siswa, diantaranya transfer, berpikir kritis, lalu memecahkan masalah, ketiganya memiliki hubungan satu sama lain yang artinya bagaimana siswa mengaitkan pengetahuan yang sudah mereka miliki tentang sebuah gagasan, objek, atau situasi lalu mengubahnya menjadi suatu hal yang baru.

Menurut Bloom secara garis besar ada 3 ranah pengetahuan yang selanjutnya disebut dengan taksonomi, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif terdapat beberapa tingkatan, diantaranya 1) mengenal; 2) pemahaman; 3) aplikasi; 4) analisis; 5) sintesis; 6) evaluasi (Arikunto, 2012: 130). Kita dapat melihat tiap tingkatan memiliki tingkat kesulitan yang berbeda. Semakin tinggi, maka akan semakin tinggi pula tingkat kesulitannya. Sebagai contoh, siswa bisa paham suatu konsep apabila siswa sudah pernah mengenal konsep itu sebelumnya. Ini artinya terjadi proses berpikir dengan cara bertahap.

Proses berpikir tingkat tinggi juga memerlukan tahap-tahap pemikiran didalamnya. Berpikir tingkat tinggi yang dimaksud disini ialah bagaimana siswa memikirkan masalah yang tersedia dengan segenap pengetahuan tentang gagasan, objek, atau situasi yang dimilikinya lalu memberikan komentar atau argumen tentang bagaimana pemecahan masalah tersebut. Dalam pembelajaran fisika banyak materi yang memiliki masalah yang harus dipecahkan menggunakan proses berpikir. Berpikir adalah proses penalaran bagaimana seseorang mampu memecahkan masalah yang tersedia dengan akal sehat. Proses berpikir terjadi di dalam kepala melalui organ otak lalu otak memerintahkan lisan untuk mengatakan hasil pemikiran tersebut.

Istyono dan Pratama (2015) melakukan penelitian yang berjudul Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis *Higher Order Thinking (HOTS)* pada Kelas X di SMA Negeri Kota Yogyakarta, hasilnya adalah pelaksanaan perencanaan pembelajaran berbasis HOTS yang disusun oleh guru pada kelas X di SMA Negeri Yogyakarta termasuk dalam kategori terlaksana sedang, kemudian untuk pelaksanaan pembelajaran berbasis HOTS yang dilakukan guru tersebut juga termasuk dalam kategori terlaksana sedang. Selain itu penelitian lain juga dilakukan oleh Masykuri (2015) yang berjudul Analisis *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Menggunakan Instrumen *Two-Tier Multiple Choice* Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Siswa Kelas XI SMA N 1 Surakarta hasilnya dikatakan bahwa sebanyak 7,4% siswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat rendah, 25,2% rendah, 52,7% sedang dan 14, 7% tinggi. Dengan fakta-fakta di atas dapat kita lihat ternyata siswa di Indonesia masih rendah tingkat berpikirnya.

Proses berpikir di dalam kepala terjadi dengan tahap-tahap seperti pada saat melakukan eksperimen. Eksperimen berpikir adalah melakukan pemikiran dengan tahap-tahap tertentu yang terjadi di dalam kepala lalu dituangkan dengan lisan apa yang dihasilkan dari pemikiran tersebut. Eksperimen berpikir telah digunakan dari dahulu dan sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan sains (Gilbert & Reiner, 2000).

Amelia, dkk (2016) melakukan penelitian yang berjudul Kemampuan Berpikir Secara Eksperimen Dalam Memecahkan Masalah Fisika Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya Angkatan 2013 dan 2015 dalam penelitian ini dilakukan analisis terhadap mahasiswa program studi pendidikan fisika tentang kemampuan eksperimen berpikir yang mereka miliki pada materi Hukum Gerak Newton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa angkatan 2015, 20% masuk dalam jenis berpikir yang bersifat *destructive* dan 80% mahasiswa masuk dalam jenis berpikir yang bersifat *constructive*, sedangkan mahasiswa angkatan 2013, 30% mahasiswa masuk dalam jenis berpikir yang bersifat *destructive*, 20% mahasiswa masuk dalam jenis berpikir yang bersifat

constructive, dan 50% mahasiswa masuk dalam jenis berpikir yang bersifat *platonian*.

Penelitian tentang penggunaan eksperimen berpikir atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Thought Experiment* (TEs) di Indonesia pernah dilakukan di Singosari kepada siswa SMA N 1 kelas XI tentang pengaruh penggunaan TEs terhadap pemahaman konsep siswa, hasilnya menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa yang belajar dengan menggunakan TEs lebih tinggi dari pada siswa yang belajar dengan pelaksanaan pembelajaran yang konvensional (Limantoro dkk, 2016).

Kemudian sudah ada juga penelitian mengenai pengembangan instrumen yang dilakukan oleh Istiyono, dkk (2014) berjudul Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (Pysthots) Peserta Didik SMA. Hasil uji coba menunjukkan bahwa semua item sebanyak 44 dan instrumen PhysTHOTS terbukti fit dengan PCM, reliabilitas instrumen sebesar 0,95, indeks kesukaran item mulai -0,86 sampai 1,06 yang berarti semua item dalam kategori baik. Dengan demikian, PhysTHOTS memenuhi syarat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika peserta didik SMA.

Namun, dari beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan dan telah di paparkan diatas, diperlukan adanya instrumen yang valid dan reliabel agar data yang di dapatkan oleh peneliti juga valid. Demikian hal nya untuk menganalisis kemampuan eksperimen berpikir siswa, diperlukan juga instrumen yang dapat mengukur apa yang hendak di ukur. Terdapat 6 indikator atau kriteria dari eksperimen berpikir itu sendiri, sejauh ini belum ada instrumen untuk mengukur kemampuan eksperimen berpikir siswa yang sudah sesuai dengan indikator tersebut. Untuk penelitian tentang analisis di atas, materi yang di ambil dalam penelitian itu adalah Hukum Newton, belum ada penelitian analisis kemampuan eksperimen berpikir pada materi yang lain, jadi masih terlalu sedikit instrumen yang bisa digunakan untuk penelitian maupun proses pembelajaran dalam bidang pendidikan. Oleh karena itu menurut peneliti dirasa perlu dikembangkannya instrumen untuk mengukur kemampuan eksperimen berpikir yang valid dan reliabel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, peneliti merumuskan permasalahan pada penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan instrumen untuk mengukur eksperimen berpikir pada materi optik yang valid dan reliabel?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibatasi masalah yang akan diteliti yaitu materi fisika kelas XI yang akan diteliti adalah pokok bahasan optik. Penelitian ini dilakukan dengan tahap pengembangan model 4D.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan instrumen untuk mengukur kemampuan eksperimen berpikir pada materi optik yang valid secara konten, konstruksi dan bahasanya.
2. Menghasilkan instrumen untuk mengukur kemampuan eksperimen berpikir pada materi optik yang reliabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, T., Fathurohman, A., & Taufiq. (2015). Analisis Kemampuan eksperimen berpikir Dalam Memecahkan Masalah Fisika Mahasiswa Calon Guru Fisika Universitas Sriwijaya. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*. 4(1). 1-8.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Brookhart, S.M. (2014). *How To Design Questio and Tasks to Assess Student Thinking*. USA : ASCD EDge Groups.
- Brown, J.R. (1991). *The Laboratory of The Mind Thought Experiments in The Natural Sciences*. Taylor and Francis : USA .
- Clement, JJ. (2009). The role of imagnistic simulation in scientific thought experiments. *Topics in Cognitive Science 1* (2009). 1756-8765. 686-710
- Darmadi, H. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Darsikin., Nursita., & Syamsu. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Hukum Newton pada Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 3(2): 18.
- Dewi, D.F., Asyar, R., & Hariyadi, B. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Pendekatan Sainifik Kelas IV SD Muatan IPA pada Subtema Hewan dan Tumbuhan di Lingkungan Rumahku. *Edu-Sains*. 5(1). 1-36.
- Gilbert, J.K. & Reiner, M. (2000). Thought Experiments In Science Education: Potential And Current Realization. *Int. J. Sci. Educ.* 22(3): 265-283.
- Idrisyah, I. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Skripsi*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Istiyono, E., & Pratama, N.S. (2015). Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (Hots) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6 2015*. 6(1). 104-112.
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 18(1). 1-12.

- Janti, S. (2014). Analisis Validitas Dan Reliabilitas Dengan Skala Likert Terhadap Pengembangan Si/Ti Dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan Strategic Planning Pada Industri Garmen. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014*. hal 155-160.
- Kurniawan, A.D., & Nurlela, L. (2013). Pengembangan Buku Siswa untuk Meningkatkan Proses dan Hasil Belajar Kompetensi Dasar *Cornflake Cookies* Pada Siswa Tunagrahita SMA-LB Negeri Gedangan, Sidoarjo. *E-journal Boga*. 2(1). 6-17.
- Limantoro, A.K., Mufti, N., & Muhardjito. (2016). Pengaruh *Thought Experiment* Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA. (*Makalah yang disajikan dalam seminar*).
- Margono, G., Rahayu, W., & Sudaryono. (2013). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Masykuri, M., Shidiq, A.S., & Susanti, E. (2015). Analisis Higher Order Thinking Skills (Hots) Menggunakan Instrumen Two-Tier Multiple Choice Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Siswa Kelas Xi SMA N 1 Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*. 6(1). 87-97.
- McAllister, J.W. (1996). Thought Experiments and the Belief in Phenomena.
- Permendikbud. (2016). *Kompetensi Inti Pelajaran Fisika SMA*.
- Pratiwi, U., & Fasha, E.F.(2015). Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 1(1). 123-142.
- Prawiradilaga, D.S. (2007). *Prinsip Design Pembelajaran*. Jakarta : Kencana.
- Purwanti, M. (2014). Analisis Butir Soal Ujian Akhir Mata Pelajaran Akuntansi Keuangan Menggunakan *Microsoft Office Excel 2010*. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. 12(1). 81-94.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*. 3(1). 59-72.
- Sani, R.A. (2013). *Inovasi Pembelajaran*. Jakrta : Bumi Aksara.

- Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta : Kencana.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suseno, M.N. Pengembangan Pengujian Validitas Isi dan Validitas Konstruk: Interpretasi Hasil Pengujian Validitas. *Proceeding Seminar Nasional Psikometri*. Halaman 70-83.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting Formative Evaluations*. London and newyork.
- Tortop, H.S. (2016). Why Thought Experiment Should Be Used as an Educational Tool to Develop Problem-Solving Skill and Creativity of The Gifted Students. *Journal of Gifted Education and Creativity*. 3(3). 35-38.
- Wahyuningsih, T., Raharjo, T., & Masithoh, D.F. (2013). Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas X1. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(1). 111-117.