

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Pembelajaran sains yang dilakukan selama ini cenderung hanya menekankan kepada proses transfer pengetahuan saja, kurang mengedepankan proses bagaimana sains itu diperoleh dan dikembangkan menjadi suatu ilmu pengetahuan berdasarkan fakta dan data yang ditemukan. Pendidikan sains menekankan adanya perubahan dalam proses pembelajaran ke arah bagaimana sains diajarkan, dinilai (*assess*) dan dievaluasi guna mempersiapkan peserta didik mencapai pola pikir sains dalam kehidupannya (Treagust, 2006).

Sejalan dengan itu De Boer (1991) menuliskan empat area utama perhatian pembelajaran sains. Area pertama, langkah-langkah pengembangan keterampilan intelektual yang terkait dengan pemikiran ilmiah. Keterampilan yang dimaksud seperti melakukan observasi, mengevaluasi bukti-bukti secara objektif, dan kemampuan menyimpulkan atau inferensi berdasarkan data. Area kedua, langkah-langkah untuk mengembangkan gagasan dan penghargaan terhadap hakekat sains peserta didik sebagai suatu proses inkuiri ke dalam kehidupan nyata termasuk juga apresiasi terhadap metode, nilai-nilai, dan pentingnya sains sebagai suatu aktivitas manusia. Area ketiga, langkah-langkah pencapaian keseluruhan fakta-fakta sains, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip dengan cara yang penuh makna, dibentuk, diingat dan digunakan pada masa mendatang. Area keempat, pengembangan tipe-tipe pembelajaran yang dikenal sebagai *inquiry teaching*, *discovery learning* dan *heuristic method* yang dikaitkan dengan salah satu atau beberapa dari tiga tujuan sebelumnya.

Pembelajaran sains yang baik dan tepat harus mendapat perhatian dari semua pihak, termasuk dari setiap calon guru sains. Komponen lain dari sistem pembelajaran yakni sistem asesmen dan perangkatnya harus juga mendapatkan porsi yang seimbang. Asesmen yang dilakukan dalam kerangka kerja untuk mengukur hasil belajar (*outcome*) harus memiliki tujuan, sistematis, dan terus mengumpulkan semua informasi terkait dengan hal-hal yang dapat ditunjukkan

Wawan Bunawan, 2014

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

oleh peserta didik sebagai suatu hasil belajar. Inti dari hasil pembelajaran dinyatakan sebagai tingkatan-tingkatan kemajuan pengalaman yang progresif dari

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | [\..upi.edu](http://\..upi.edu) perpustakaan.upi.edu

suatu proses belajar yang kontinu. Kemajuan peserta didik dalam mencapai area-area kunci pembelajaran dapat dimonitor dengan menggunakan instrumen asesmen yang ditujukan pada domain inti hasil belajar (*Queensland School Curriculum Council*, 1999).

Pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri memegang peranan utama dalam membangun kemampuan hakekat sains yang melekat pada topik materi optika geometri. Berdasarkan wawancara dengan partisipan terungkap bahwa perkuliahan optika geometri yang selama ini berlangsung menggunakan perkuliahan berbasis laboratorium tradisional dengan hasil yang kurang menyentuh pada kunci-kunci pembelajaran esensial sehingga perlu adanya perubahan perbaikan berdasarkan hasil pengukuran yang valid dan reliabel. Ada lima komponen hakekat inkuiri sains yang dijadikan acuan dalam mengembangkan tes inkuiri sains optika geometri. Lima komponen hakekat inkuiri sains yang dikemukakan oleh *National Research Council* [NRC] (2000) adalah (1) memunculkan pertanyaan yang bersifat ilmiah, (2) memberikan prioritas terhadap bukti yang bersifat ilmiah, (3) memformulasikan ekplanasi-eksplanasi, (4) menghubungkan eksplanasi dengan pengetahuan ilmiah, (5) mengkomunikasikan dan menjustifikasi eksplanasi.

Mengukur kemampuan inkuiri sains calon guru fisika dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai instrumen asesmen. Instrumen asesmen diagnostik digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan kemampuan yang dimiliki peserta tes. Beberapa peneliti (Tan *et al.* 2005; Treagust, 2006; Treagust & Chandrasegaran, 2007; Tsui & Treagust, 2010) menyatakan instrumen yang digunakan untuk melakukan diagnostik kemampuan antara lain berupa wawancara, tes pilihan ganda konvensional, peta konsep, tes pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice test*) dan tes pilihan ganda tiga tingkat (*three tier multiple choice test*). Wawancara dapat dilakukan untuk jumlah mahasiswa yang sedikit dengan kelebihan dapat mengungkapkan kelemahan dan kekuatan yang dimiliki peserta tes dengan lebih mendalam. Tes pilihan ganda konvensional dapat digunakan untuk jumlah peserta yang relatif besar, kekurangannya informasi yang diperoleh tidak mendalam tetapi cukup luas menjangkau domain pengetahuan yang dapat diases.

Instrumen asesmen jenis wawancara dan tes pilihan ganda konvensional memiliki kelemahan, untuk itu perlu dikembangkan tes pilihan ganda dua tingkat dan tes pilihan ganda tiga tingkat. Penggunaan tes pilihan ganda dua atau tiga tingkat dapat mengungkapkan kemampuan konten dan esensi inkuiri sains dengan jangkauan yang lebih luas dan lebih dalam dibandingkan tes dengan peta konsep atau pilihan ganda biasa/konvensional (Dindar & Geban, 2011).

Tes pilihan ganda tiga tingkat digunakan untuk mengukur kemampuan materi gelombang (Caleon & Subramaniam, 2010), dan kemampuan materi asam dan basa (Dindar & Geban, 2011). Tes ini merupakan perluasan dari tes pilihan ganda dua tingkat. Tes pilihan ganda dua tingkat (Chang, *et al* 2007; Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007; Tan, *et al*, 2005) digunakan untuk mendeteksi kemampuan suatu konsep dan alasan yang mendasari kenapa memilih suatu jawaban. Tes pilihan ganda tiga tingkat dilengkapi dengan skala tingkat keyakinan untuk mengukur derajat keyakinan terhadap jawaban dan alasan yang dipilih untuk satu butir soal.

Kemampuan materi optika geometri dan esensi inkuiri sains yang melekat pada proses pembelajarannya telah banyak diteliti, akan tetapi masih terlalu banyak kendala dan masalah yang dihadapi. Galili & Hazan (2000) menemukan miskonsepsi calon guru dan siswa sekolah menengah pada topik cahaya, pembentukan bayang-bayang, pemantulan dan pembiasan. Parker (2006) menunjukkan cara bagaimana meningkatkan kemampuan guru-guru IPA yang sedang mengikuti pelatihan terkait konten cahaya dan pembentukan bayangan dengan menggunakan konflik kognitif. Chang *et al* (2007) menyimpulkan adanya miskonsepsi yang dimiliki siswa sekolah lanjutan terkait pembentukan bayangan oleh lensa dan cermin. Buty dan Mortimer (2008) menemukan adanya kesulitan dalam melakukan pembelajaran optika di kelas pada bagian dialog selama proses interaksi pembelajaran.

Para calon guru dan guru seyogianya menggunakan informasi asesmen untuk memonitor kemajuan para peserta didiknya dan untuk membuat keputusan-keputusan profesional. Keputusan-keputusan tersebut antara lain: (1)

menginformasikan kepada peserta didik, orang tua, sekolah dan pemerintah atas pencapaian hasil belajar yang telah dilakukan, (2) membuat keputusan terkait dengan kebutuhan-kebutuhan peserta didik, proses belajar mengajar, dan persyaratan sumber-sumber daya pendidikan, (3) menetapkan tujuan pembelajaran bersama peserta didik, orang tua, dan masyarakat, (4) menjadikan petunjuk untuk mengembangkan sekolah, dan program-program kurikulum.

Menurut *Queensland School Curriculum Council* (1999) penilaian pendidikan atau asesmen akan efektif jika dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip asesmen. Prinsip-prinsip tersebut antara lain: (1) fokus pada apa yang akan dihasilkan dari proses belajar peserta didik, (2) asesmen harus komprehensif, (3) mengembangkan kapasitas peserta didik untuk memonitor kemajuan mereka, (4) mencerminkan kemajuan terkini yang diperoleh peserta didik dan perkembangan mentalnya, (5) menjadikan bagian integral dari proses pembelajaran, (6) asesmen harus valid dan reliabel, (7) mencerminkan prinsip-prinsip keadilan sosial.

*National Science Teachers Association* (2003) menyatakan hendaknya calon guru sains mampu mengkonstruksi dan menggunakan strategi asesmen yang efektif untuk dapat menentukan kemampuan awal atau latar belakang kemampuan yang dimiliki dan pencapaian hasil belajar peserta didik yang diharapkan. Calon guru harus dapat memfasilitasi perkembangan intelektual, sosial, dan mental peserta didik. Dengan demikian guru-guru harus dapat menunjukkan: (1) penggunaan berbagai instrumen asesmen dan strategi-strategi pencapaian tujuan-tujuan pembelajaran penting yang sesuai dengan metode pembelajaran dan kebutuhan peserta didik, (2) pemberdayaan kesimpulan-kesimpulan atau rekomendasi berbagai asesmen yang digunakan untuk memodifikasi dan mengarahkan pembelajaran, lingkungan kelas dan proses asesmen, (3) pemanfaatan kesimpulan-kesimpulan asesmen sebagai suatu wahana bagi peserta didik agar dapat menganalisis belajar mereka sendiri, dan melakukan analisis reflektif pekerjaan mereka.

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

NRC (2006) menyatakan bahwa beberapa kemampuan yang terkait dengan inkuri dapat diases menggunakan tes tulis antara lain kemampuan mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan melalui penyelidikan ilmiah, mengembangkan deskripsi, penjelasan, prediksi dan model berdasarkan bukti-bukti, berpikir kritis dan logis yang mengaitkan bukti-bukti dan eksplanasi, mengenali dan menganalisis penjelasan-penjelasan dan model alternatif, mempertahankan dan mengkomunikasikan eksplanasi dengan argumen ilmiah.

Beberapa penelitian yang terkait dengan asesmen yang pernah dilakukan (Bekiroglu, 2009) menemukan dua faktor yang menjadi kesulitan dari para calon guru Fisika dalam mengaplikasikan asesmen. Faktor pertama adalah kesulitan bidang keahlian mengkaitkan antara penguasaan materi subyek dengan keterampilan asesmen dalam menyiapkan dan mengevaluasi metode asesmen. Faktor kedua adalah kesulitan yang berasal dari luar calon guru fisika seperti aturan sekolah dan fasilitas dalam menerapkan asesmen kelas. Parker (2006) menemukan beberapa kesulitan yang dialami calon guru dalam mempelajari formasi pembentukan bayangan yang merupakan sub topik cahaya pada mata kuliah optika bagi calon guru sains. Chang *et al.* (2007) mengembangkan tes untuk menentukan miskonsepsi pada topik optika untuk peserta didik tingkat dasar dan menengah.

Topik-topik asesmen yang berhubungan dengan proses sains seperti yang diungkapkan oleh Pinto dan Boudamoussi (2009) memperhatikan aspek-aspek penting yang tercermin dalam asesmen *Programme for International Student Assessment* [PISA] (2003) antara lain menggambarkan proses sains (*describing*) mencakup penjelasan dan prediksi fenomena ilmiah, memahami investigasi ilmiah, menginterpretasi dan menyimpulkan bukti-bukti ilmiah. Drechsel *et al.* (2011) telah melakukan studi terhadap butir-butir tes PISA 2006 yang menggambarkan interest pelajar terhadap konten sains, dan konteknya. Sementara itu Thomas, *et al.* (2008) mengungkapkan pentingnya pengembangan dan evaluasi metakognisi, proses pembelajaran dan efisiensi pencapaian tujuan (*self efficacy*) peserta didik.

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan kajian artikel pada jurnal internasional dan disertasi yang ada di Universitas Pendidikan Indonesia ditemukan beberapa penelitian yang fokusnya pada pengembangan instrumen asesmen dan pembelajaran sains (Nahadi, 2009; Warimun, 2010; Viennot & Kaminski, 2006; Parker, 2006), pengembangan instrumen asesmen (Werdiana, 2009; Sudiarmika, 2010; Chang *et al.*, 2007; Caleon & Subramaniam, 2010), analisis proses sains berdasarkan hasil tes (Pinto & Boudamoussi, 2009). Berdasarkan kajian jurnal dan disertasi lima tahun terakhir belum ada penelitian yang mengembangkan suatu tes yang bertujuan mendeteksi kemampuan konten materi dan esensi inkuiri untuk materi optika geometri.

Berdasarkan kajian latar belakang penelitian dapat diidentifikasi beberapa permasalahan. Permasalahan penelitian yang dimaksudkan adalah (1) pembelajaran sains mengalami pergeseran dari cara-cara tradisional ke arah literasi sains yang mengembangkan pola pikir sains; (2) asesmen sebagai bagian integral pembelajaran sains perlu mendapat perhatian semua pihak yang terlibat dalam pendidikan mulai dari persiapan pemilihan instrumen, pengembangan dan penggunaan hasil-hasil instrumen bagi peserta didik, orang tua, masyarakat dan pemerintah; (3) ditemukannya berbagai masalah penguasaan konten dalam penelitian bidang asesmen yang telah dilakukan beberapa peneliti, khususnya dalam materi optika geometri; (4) adanya miskonsepsi dan aplikasi materi optika geometri yang disebabkan oleh proses pembelajaran konvensional yang menekankan transfer pengetahuan saja; (5) kebutuhan instrumen asesmen yang dapat mendeteksi kemampuan konten dan ciri-ciri esensial inkuiri sains dalam pembelajaran, (6) Kebutuhan instrumen tes berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK), sehingga dapat memanfaatkan kemajuan bidang TIK untuk keperluan asesmen pendidikan.

Pengembangan tes diagnostik telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya akan tetapi masih ada beberapa kajian yang dapat dikembangkan sebagai suatu tantangan/kesempatan dalam penelitian disertasi ini. Instrumen asesmen yang dikembangkan dalam penelitian disertasi ini adalah instrumen yang

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

mampu menunjukkan: (1) orisinilitas dari sisi metode yang dikembangkan untuk mencapai bukti-bukti validitas, (2) orisinilitas dari sisi hasil yang dapat diungkap oleh tes diagnostik yang menjelaskan secara model matematis hubungan linearitas antar variabel yang diteliti (kemampuan pengetahuan esensi inkuiri, kemampuan pengetahuan konten, interval tingkat kepercayaan menjawab, capaian skor butir soal dengan indeks kemudahan butir dan indeks daya pembeda butir), (3) instrumen yang mencerminkan keadilan atau terbebas dari bias gender, (4) instrumen yang mampu mengungkapkan adanya hubungan antara pilihan suatu jawaban dengan alasan yang mendasari kenapa/mengapa memilih jawaban tertentu dan mengungkapkan derajat keyakinan peserta tes (tes pilihan ganda tiga tingkat [*three tier multiple choice test*]), (5) instrumen yang mengaplikasikan kemajuan bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK), sehingga dapat memberikan keuntungan dalam penggunaan yang lebih luas dan memudahkan revisi tiap butir soal sesuai dengan kebutuhan pengembangan tes yang diinginkan.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah dapat dikemukakan permasalahan penelitian yaitu bagaimana karakteristik tes diagnostik yang dapat mengukur kemampuan konten dan esensi inkuiri sains calon guru fisika dalam pembelajaran topik optika geometri.

Selaras dengan rumusan masalah dapat dimunculkan dua variabel penelitian. Variabel/fokus penelitian adalah variabel konten dan variabel konteks. Variabel konten yang dimaksudkan adalah kemampuan konten/materi optika geometri yang diajarkan di tingkat sekolah lanjutan dan di perguruan tinggi bagi calon guru fisika. Variabel konteks yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kemampuan fitur-fitur esensial inkuiri sains yang dikembangkan dalam pembelajaran optika geometri pada level inkuiri laboratorium (*inquiry labs*).

Permasalahan penelitian dapat lebih difokuskan dengan mengarahkan pada beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu



1. Bagaimana mengkonstruksi butir-butir soal tes diagnostik yang dapat mengungkapkan kemampuan konten optika geometri dan esensi inkuiri sains (*essential feature of inquiry*) proses pembelajaran optika geometri?
2. Tipe-tipe dimensi pengetahuan apa saja yang menunjukkan kekuatan dan kelemahan dari kemampuan konten optika geometri yang dapat diukur oleh instrumen asesmen tes diagnostik?
3. Kemampuan-kemampuan inkuiri sains apa saja yang merupakan kekuatan dan kelemahan yang dapat diungkap oleh tes diagnostik optika geometri?
4. Apakah instrumen asesmen tes diagnostik optika geometri mencerminkan keadilan dalam pengukuran kemampuan penguasaan konten dan inkuiri sains ditinjau dari sisi gender?
5. Apakah instrumen tes diagnostik optika geometri esensi inkuiri sains memberikan kemampuan ukur yang sama baik dengan tes performa untuk tipe pengetahuan *Representational knowledge*, *Cognitive knowledge*, dan *Presentational knowledge*?
6. Bagaimana karakteristik butir soal dan perangkat tes diagnostik tiga tingkat yang dapat mengukur kemampuan konten dan proses inkuiri sains calon guru fisika?
7. Bagaimana model regresi yang menyatakan fungsi hubungan antara penguasaan konten dengan penguasaan esensi inkuiri sains dan respon keyakinan?
8. Bagaimana mengkonstruksi perangkat tes diagnostik berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi?

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen tes diagnostik pilihan ganda dengan butir soal yang didisain tiga tingkat (*three-tier*). Tingkat konten (*content tier*) untuk mengungkapkan kemampuan hakekat konten atau esensi inkuiri sains materi optika geometri bagi calon guru fisika. Tingkat alasan (*reason tier*) bertujuan untuk mendeteksi kemampuan

Wawan Bunawan, 2014

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

penjelasan/eksplanasi pengetahuan yang mendasari memilih salah satu pilihan jawaban. Tingkatan kepercayaan (*confidence tier*) untuk mengukur tingkat kekuatan keyakinan kemampuan dalam menentukan pilihan jawaban dan alasan yang dipilih oleh peserta tes.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat teoretis penelitian ini adalah menghasilkan suatu instrumen yang memungkinkan calon guru fisika mengimplementasikan pembelajaran berkualitas tinggi dan melatih asesmen yang konsisten dengan kemampuan terkini yaitu bagaimana mengukur pencapaian belajar esensial dan esensi inkuiri sains proses pembelajaran berbasis inkuiri laboratorium.

Manfaat praktis dari hasil penelitian ini adalah

1. Memberikan sumbangan suatu bentuk instrumen asesmen berupa tes diagnostik untuk pembelajaran optika geometri.
2. Menggali kemampuan-kemampuan empiris peserta tes terkait kemampuan ciri-ciri penting inkuiri (*Essential Features of Inquiry*) topik optika geometri.
3. Menggali kemampuan-kemampuan empiris peserta tes terkait kemampuan pengetahuan konseptual dan prosedural konten optika geometri.
4. Menghadirkan suatu prediksi dengan menggunakan persamaan matematis model regresi linear hubungan antara skor kemampuan pengetahuan konten, skor pengetahuan esensi inkuiri sains dan skala keyakinan menjawab.
5. Membekali kemampuan awal peserta didik sebagai calon guru dalam mengukur tingkat kepercayaan kemampuan konseptual yang dimilikinya.
6. Mengaplikasikan tes diagnostik berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi yang memungkinkan untuk lebih efektif digunakan dan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

#### **E. Penjelasan Istilah**

Hubungan antara beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini menyangkut konteks dan definisi yang dinyatakan sebagai:

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

1. Perangkat asesmen diagnostik kognitif dimaknai sebagai suatu perangkat tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Tingkat pertama mengukur kemampuan pengetahuan konten, esensi inkuiri dan konteks sains. Tingkat ke-dua mengukur kemampuan dari alasan penjelasan/eksplanasi pengetahuan dan tingkat ke-tiga mengukur kekuatan keyakinan terhadap penguasaan kemampuan konseptual dan prosedural konten dan esensi inkuiri optika geometri.
2. Kemampuan konten dan konteks didefinisikan sebagai kebenaran jawaban peserta tes terhadap konten, esensi inkuiri dan konteks materi optika geometri sesuai dengan pengetahuan konseptual dan prosedural.
3. Pengetahuan konseptual optika geometri adalah pengetahuan konseptual yang mengacu kepada fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum yang diterapkan pada suatu domain tertentu.
4. Pengetahuan prosedural optika geometri adalah pengetahuan yang mengacu kepada tindakan-tindakan bagaimana melakukan inkuiri ilmiah, pengetahuan alat dan bahan dalam melakukan inkuiri ilmiah dan penyelesaian masalah terkait materi optika geometri.
5. Pengetahuan representasi (*Representational knowledge*) adalah pengetahuan yang dibentuk dari representasi visual dan tulisan yang digunakan di laboratorium.
6. Pengetahuan berpikir (*Cognitive knowledge*) adalah pengetahuan yang dibentuk dari latar belakang konten disiplin ilmu pengetahuan dan kemampuan berpikir seperti pemecahan masalah, membuat keputusan, dan perhitungan yang digunakan dalam inkuiri laboratorium.
7. Pengetahuan presentasi (*Presentational knowledge*) adalah pengetahuan yang dibentuk berdasarkan hasil kemampuan dari suatu pengalaman di laboratorium, mengkonseptualisasikan dan menghadirkannya ke dalam tindakan yang bernilai bagi komunitas ilmiah.
8. Esensi inkuiri sains adalah proses inkuiri sains yang diamanatkan oleh NRC (2000) meliputi (1) kemampuan mengarahkan pertanyaan ilmiah, (2)

kemampuan memprioritaskan bukti-bukti yang mendukung pertanyaan ilmiah, (3) kemampuan memformulasikan eksplanasi berdasarkan bukti-bukti, (4) kemampuan menghubungkan berbagai eksplanasi dengan pengetahuan ilmiah, (5) kemampuan mengkomunikasikan dan menjustifikasi eksplanasi-eksplanasi. Lima esensi inkuiri ini menyertakan variasi-variasi lainnya untuk setiap esensi inkuiri dalam pembelajaran di kelas.

9. Pengetahuan prosedural mengacu kepada suatu tindakan pengetahuan atau proses yang diperlukan dalam melakukan transisi dan menghubungkan proses penyelesaian solusi suatu pertanyaan.
10. Karakteristik tes mengacu kepada validitas isi perangkat tes, reliabilitas perangkat tes, tingkat kemudahan dan daya pembeda butir soal.
11. Tes diagnostik berbantuan teknologi informasi dan komunikasi adalah tes diagnostik manual yang dikembangkan menjadi tes versi digital berbasis *Visual Basic Application (VBA)* dalam tampilan *microsoft Powerpoint*.

## **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan disertasi ditampilkan dalam lima bab. Bab pertama menganalisis perkembangan dan kebutuhan instrumen tes diagnostik untuk keperluan pembelajaran fisika yang perlu dikembangkan untuk mendeteksi kemampuan kognitif pengetahuan konten optika geometri dan pengetahuan esensi inkuiri sains yang melekat pada pembelajaran optika geometri berbasis inkuiri laboratorium. Pada bab pertama dikemukakan alasan utama dan permasalahan penelitian yang ingin dipecahkan, batasan-batasan atau definisi istilah yang digunakan, manfaat dan tujuan penelitian.

Bab dua mengemukakan landasan teoretis yang mendasari pengembangan instrumen tes diagnostik. Landasan teori membahas penelusuran penggunaan tes pilihan ganda, penelusuran road map penelitian yang terkait dengan pengembangan tes, posisi teoretis penelitian asesmen dengan komponen pembelajaran lainnya, analisis materi optika geometri dan esensi inkuiri sains. Teori pengembangan butir soal versi manual dalam bentuk pilihan ganda tiga

**Wawan Bunawan, 2014**

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

Universitas Pendidikan Indonesia | \.upi.edu perpustakaan.upi.edu

tingkat dan versi digital. Teori validitas terkini dan tradisional serta reliabilitas tes, analisis butir soal. Bagian akhir membahas pembelajaran berbasis inkuiri dan asesmen serta tipe-tipe pengetahuan.

Bab tiga membahas kerangka kerja metodologi penelitian. Bagian ini menguraikan lokasi dan partisipan penelitian, proses pengembangan instrumen tes diagnostik, teknik pengumpulan data, metode penelitian yang digunakan, tahapan penelitian dan rancangan analisis data.

Bab empat menampilkan data hasil-hasil penelitian mulai dari perencanaan, uji coba dan pelaksanaan pengambilan data. Bagian ini menampilkan data kuantitatif hasil dari program iteman dan analisis kualitatif. Menampilkan diskusi, pembahasan pertanyaan penelitian dan aplikasi tes diagnostik.

Bab lima menampilkan kesimpulan-kesimpulan hasil penelitian, rekomendasi-rekomendasi untuk perbaikan dan penelitian lanjutan.