

PENILAIAN KEMAMPUAN INKUIRI MATA PELAJARAN FISIKA PESERTA DIDIK SMA DI DIY

ASSESSMENT OF THE INQUIRY ABILITIES IN PHYSICS SUBJECT OF HIGH SCHOOL STUDENT IN DIY

Supahar

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail : pahar.fis@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen pengukur kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik SMA dan mengukur kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik kelas X dan XI-IPA SMA di DIY. Penelitian ini melalui tiga tahap, yakni: pengembangan awal instrumen, uji coba, dan pengukuran. Tahap pengembangan awal instrumen meliputi penyusunan, telaah, dan validasi. Validasi ini dilakukan oleh ahli pengukuran, ahli pendidikan fisika, ahli fisika, dan praktisi. Instrumen yang terdiri atas empat perangkat tes yang telah divalidasi diujicobakan pada 2.015 peserta didik. Pelaksanaan pengukuran menggunakan instrumen hasil uji coba yang terdiri atas empat perangkat tes yang masing-masing memiliki 30 butir termasuk sembilan *anchor items* pada 2.383 peserta didik. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa skor dalam skala logit kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika siswa SMA di DIY terendah, tertinggi, rata-rata, dan simpangan baku berturut-turut adalah 0,09; 0,19; 0,13; dan 0,015. Skor semua peserta didik berada pada rentang 0,0 sampai +1,0 menurut skala logit yang artinya kemampuan siswa berada di atas rata-rata. Kemampuan merencanakan, melaksanakan, dan melaporkan dominan pada kategori 2 dan 3 dari kategori 1 sampai dengan 4. Jadi, kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika siswa SMA di DIY masih belum memuaskan.

Kata kunci: penilaian, kemampuan inkuiri, mata pelajaran fisika

Abstrak

This study aims to develop a set of instrument for the measurement of the inquiry ability on physics subjects of high school students and to measure the inquiry ability on physics subjects of the tenth and eleventh grade students of high schools in DIY. This research was conducted through three stages, namely: the initial instrument development, the try out, and measurement. The initial development stage included instrument writing, reviewing and validating of the blue print of the instrument, items, and assessment guidelines. The content validation was carried out by the measurement experts, physics education specialists, physicists, and practitioners. The instrument consisted of four sets of tests that had been validated was tried out to 2,015 students. The measurement used the instruments of the test results of four test devices, each of which has 30 items including nine anchor items on the 2,383 students. The results show that the scores of logit scale of inquiry ability performance of physics subjects of high school students in DIY in the lowest, the highest, the average, and standard deviation, respectively are 0.09; 0.19, 0.13, and 0.015. The score of all students are in the range of 0.0 to +1.0 according to logits scale which means the ability of the students is in high criteria. The planning, implementation and reporting ability are dominantly in the second and third categories out of the four categories. Thus, the inquiry ability performance of physics subjects of high school students in DIY there are not satisfactory.

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan menyebutkan

bahwa penilaian pendidikan sebagai proses pengumpulan, dan pengolahan berbagai informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Pengumpulan, dan pengolahan

informasi tentang pencapaian hasil belajar peserta didik tersebut ditempuh melalui pengukuran (*measurement*). Hasil penilaian akan akurat jika pengukuran dilakukan menggunakan instrumen yang sesuai. Dengan demikian, penilaian hasil belajar fisika juga memerlukan metode penilaian yang sesuai dengan karakteristiknya. Karena itulah berbagai metode penilaian perlu dikembangkan.

Glencoe Science (t.t.:3) membagi fitur penilaian pendidikan menjadi dua, yakni penilaian tradisional (*traditional assessment features*) dan penilaian kinerja (*performance assessment features*). Fiktur penilaian tradisional meliputi: pengetahuan dasar, proses pengetahuan, isi pengetahuan, dan penyelesaian masalah. Fiktur penilaian kinerja meliputi: pengetahuan dasar, belajar kelompok, penilaian diri, penerapan keterampilan, desain kreatif, aplikasi otentik, produk kreatif, dan penerapan semua keterampilan peserta didik.

Metode penilaian kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA melalui penilaian alternatif sebagai pengganti observasi langsung dapat dilakukan melalui metode: *notebooks*, simulasi komputer, dan *paper and pencil test* (Ruiz-Primo & Shavelson, 1996: 1047-1050). Pengujian kinerja *secara paper and pencil test* menggunakan *confirmatory test* kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA dapat dilakukan pada kondisi tertentu yang merupakan tiruan dari keadaan yang sesungguhnya untuk mengukur retensi hasil belajar fisika. Pengujiannya dilakukan dengan cara meminta testi untuk menampilkan kemampuan inkuiri secara tertulis dalam mengerjakan suatu tugas fisika. Respon/jawaban peserta didik dinilai dan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam rubrik.

Kemampuan inkuiri (Chiappetta & Kobbala, 2010:130) antara lain meliputi strategi dan teknik: keterampilan proses sains (*science process skills*). Pembelajaran fisika SMA, materi pokok fisika diperoleh dari berbagai kegiatan yang menggunakan keterampilan proses

sains dalam lingkup melakukan kerja ilmiah (Departemen Pendidikan Nasional, 2003:8). Kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA aspek-aspek yang diukur berupa proses-proses inkuiri menggunakan indikator-indikator keterampilan proses-proses sains. Menurut Carin & Bass (2007:26) prosedur-prosedur inkuiri menurut *National Science Education Standards* yang digunakan untuk menjawab pertanyaan sederhana baik yang diperoleh secara induktif maupun deduktif meliputi: (1) perencanaan penyelidikan, (2) pelaksanaan penyelidikan, dan (3) pelaporan hasil penyelidikan termasuk di dalamnya pengkomunikasian hasil penyelidikan. Dengan demikian, aspek-aspek kemampuan proses sains pada mata pelajaran fisika SMA meliputi keterampilan merencanakan, melaksanakan, dan melaporkan hasil penyelidikan.

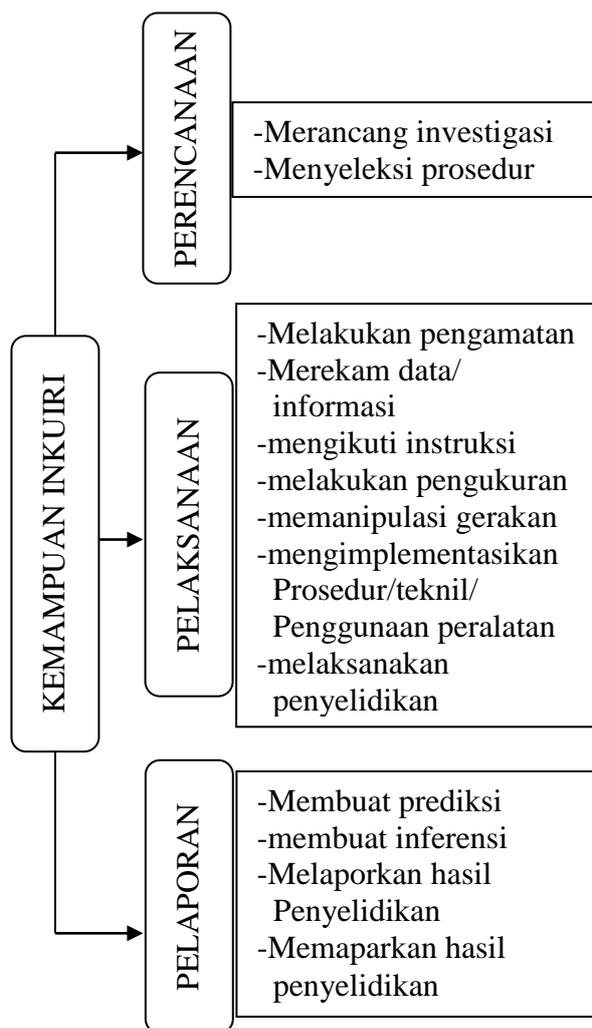
Bambang Subali (2009:583-586) secara rinci menyebutkan bahwa, proses-proses sains sebagai indikator saintifik inkuiri yang dipelajari dalam bidang IPA umumnya dan fisika khususnya berikut. Aspek perencanaan meliputi: merancang penyelidikan, menyeleksi prosedur; Aspek pelaksanaan meliputi: melakukan pengamatan, merekam data/informasi, mengikuti instruksi, melakukan pengukuran, memanipulasi gerakan, mengimplementasikan prosedur/teknik/penggunaan peralatan, melaksanakan penyelidikan. Aspek pelaporan meliputi: membuat prediksi, membuat inferensi, melaporkan hasil penyelidikan termasuk di dalamnya pengkomunikasian hasil penyelidikan melalui pemaparan hasil penyelidikan. Dengan demikian, aspek-aspek kemampuan inkuiri menggunakan proses-proses sains meliputi: perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil penyelidikan dapat dilukiskan pada Gambar 1.

Tujuan umum metode inkuiri adalah membantu peserta didik mengembangkan intelektual dan keterampilan yang mumpuni untuk meningkatkan pertanyaan-pertanyaan dan pencarian jawaban yang terpendam dari rasa

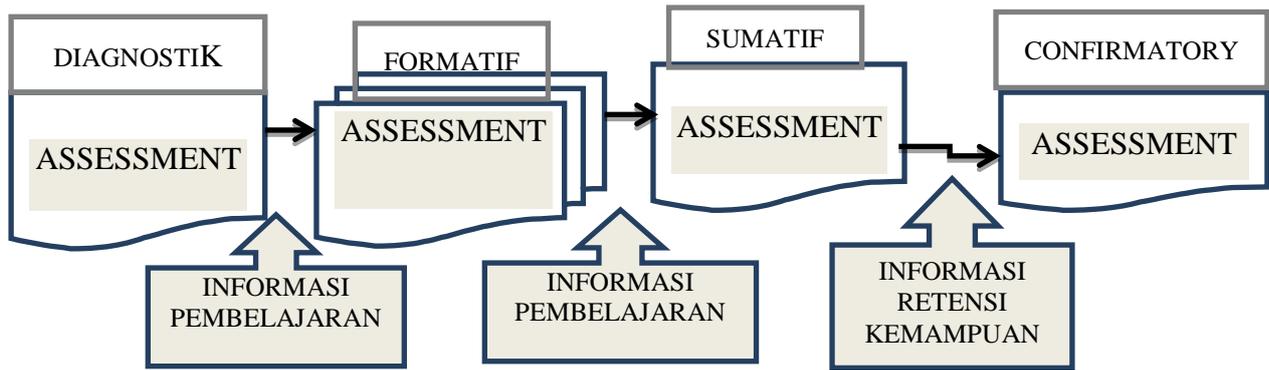
keingintahuan peserta didik. Pembelajaran kemampuan inkuiri dalam pembelajaran fisika SMA untuk memberikan pengalaman bekerja ilmiah sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses, bersikap ilmiah, dan menguasai konsep fisika untuk memecahkan masalah konsep fisika dan mampu menyelesaikan. Allie, *et al.* (1997:399), meremodulasi tugas-tugas laboratorium sebagai masalah yang dapat diselesaikan dengan penyelidikan eksperimen menggunakan metode inkuiri. Dengan demikian, model inkuiri dalam pembelajaran fisika SMA dirancang untuk membawa peserta didik secara langsung ke dalam proses ilmiah melalui tugas kerja/latihan-latihan/praktikum fisika yang dapat memadatkan proses ilmiah tersebut ke dalam periode waktu yang singkat. Perkembangan belajar dan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran inkuiri dapat diukur menggunakan format penilaian alternatif. Salah satu format penilaian alternatif adalah penilaian kinerja.

Penilaian yang efektif menurut Sterling (2005:33) harus berkaitan dengan cara pembelajaran, dan hasilnya dapat digunakan untuk menginformasikan hasil pembelajaran. Tujuan pembelajaran tersebut salah satunya dapat dicapai melalui siklus penilaian yang terdiri atas penilaian diagnostik, formatif, sumatif, dan kofirmatori. Penilaian diagnostik terjadi sebelum satuan pelajaran dimulai. Tujuannya untuk mengetahui apa yang siswa sudah tahu tentang konsep-konsep yang akan di bahas dalam satuan pelajaran. Penilaian formatif sepanjang pembelajaran dalam satuan pelajaran yang sebaiknya dilakukan setiap tatap muka dalam bentuk item pendek untuk memantau

kemajuan siswa. Penilaian sumatif terjadi pada akhir satuan pelajaran untuk menilai apakah peserta didik telah belajar tentang konsep-konsep yang dipelajari dalam satuan pelajaran. Penilaian kofirmatori terjadi beberapa saat setelah satuan pelajaran telah berakhir untuk menguji retensi pengetahuan. Gambar 2 melukiskan siklus penilaian menurut Fraizer (2005:6).



Gambar 1. Aspek dan Sub Aspek Kemampuan Inkuiri



Gambar 2. Siklus Penilaian Pembelajaran.

Teknik penilaian melalui pengujian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA termasuk kegiatan pengukuran karena melalui ujian dapat dihasilkan data numerik sebagai usaha untuk menggambarkan karakteristik peserta didik. Tes kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA terdiri atas sejumlah pertanyaan yang memiliki jawaban benar atau salah. Hasil tes merupakan informasi yang menunjukkan karakteristik peserta didik yang berupa kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika.

Hasil penilaian kinerja bidang sains dalam program *for International Student Assessment* (PISA), mendudukan peserta didik Indonesia berada di ranking ke-50 dari 57 negara (Chiappetta & Koballa, 2010:22-24). Keadaan ini menggambarkan bahwa kemampuan kinerja bidang sains umumnya dan fisika khususnya bagi peserta didik di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara lainnya. Penilaian kinerja melalui tes kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika diharapkan dapat untuk mengukur basis pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan peserta didik SMA yang meliputi kemampuan perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan sehingga memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang prestasi peserta didik. Dengan demikian, kemampuan inkuiri perlu didudukan sebagai target hasil belajar peserta didik di sekolah.

Menurut *National Science Education Standards* (Olsen & Luocks-Horsley, 2000: 19), bagi peserta didik yang telah lulus SMA

diharapkan sudah menguasai keterampilan seperti: (1) mengidentifikasi pertanyaan dan konsep yang membimbing penyelidikan ilmiah, (2) mendesain dan melakukan penyelidikan ilmiah, (3) menggunakan teknologi dan matematika untuk meningkatkan penyelidikan dan komunikasi, (4) merumuskan dan merevisi penjelasan ilmiah dan model menggunakan logika dan bukti, (5) mengenali dan menganalisis penjelasan dan model alternatif, (6) berkomunikasi dan mempertahankan argumen ilmiah.

Kegiatan penyelidikan sederhana yang dirancang dalam bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD) sangat baik untuk melatih peserta didik mengerti dan melakukan pemecahan masalah melalui metode saintifik. Hasil survei pendahuluan pada SMA Negeri di propinsi DIY diperoleh informasi bahwa peserta didik telah diajarkan kemampuan inkuiri menggunakan LKPD melalui praktikum fisika di laboratorium untuk topik-topik tertentu. Peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan percobaan dan melaporkan hasilnya dalam bentuk laporan atau diskusi kelas.

Berdasarkan uraian di atas ada beberapa masalah yang dapat diangkat sehubungan dengan kemampuan inkuiri pada diri peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA, yang dapat diidentifikasi sebagai berikut. Pertama, pembiasaan belajar pada mata pelajaran fisika belum sepenuhnya menerapkan keterampilan proses sains. LKPD mata pelajaran fisika SMA umumnya bersifat tertutup. Dengan

demikian, kemampuan inkuiri pada peserta didik kurang dikembangkan. Kedua, Guru SMA selama ini konsentrasinya lebih mengutamakan untuk keberhasilan peserta didik dalam menempuh UN. Guru menjadi lebih memprioritaskan cara mengajar dengan melatih peserta didik mengerjakan butir tes yang berhubungan dengan UN. Kegiatan pembelajaran di kelas XII akhirnya mengarah kepada kegiatan *teaching to the test*. Akibatnya peserta didik berkonsentrasi pada latihan menyelesaikan soal yang diujikan dalam UN. Kondisi semacam ini secara tidak langsung membuat peserta didik lebih dikonsentrasikan pada pengembangan kemampuan pola berpikir praktis daripada pola berfikir kreatif. Ketiga, kemampuan guru menyusun instrumen pengukur hasil belajar bahwa, perangkat tes yang digunakan dalam UUB disiapkan oleh musyawarah kerja kepala sekolah (MKKS) dengan cara menunjuk beberapa orang guru yang menyusunya. Dengan demikian guru yang tidak ditunjuk tidak akan terlatih membuat tes yang digunakan untuk ulangan semester dan kenaikan kelas. Selain itu, guru mungkin jarang merancang tes yang butir-butirnya mengungkap kemampuan inkuiri. Ini mengingat bahwa umumnya hanya tersedia contoh tes untuk mengukur kemampuan kognitif berupa tes objektif. Akibatnya tes untuk mengukur kemampuan inkuiri yang terkait dengan keterampilan proses sains mata pelajaran fisika SMA tidak tersedia.

Penelitian ini difokuskan kepada pengukuran kemampuan inkuiri menggunakan keterampilan proses sains dalam mata pelajaran fisika SMA, termasuk di dalamnya menyusun perangkat penilaian beserta penskalaannya. Tersedianya perangkat penilaian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA dapat membantu guru melakukan pengukuran kinerja kemampuan inkuiri peserta didik. Pengukuran kinerja kemampuan inkuiri hanya dilakukan pada peserta didik kelas X dan XI-IPA. Peserta didik kelas XII-IPA tidak diukur

karena pihak sekolah tidak mengizinkannya sebagai responden penelitian dengan alasan bahwa mereka telah dipersiapkan untuk menghadapi UN. Uji coba dan pengukuran hanya dilakukan di SMA Negeri dengan pertimbangan bahwa di SMA Negeri diasumsikan telah mewakili jumlah minimal 250 testi dan variasi responden yang diinginkan. Variasi responden yang dimaksud meliputi: keberagaman asal tempat tinggal, sosial-ekonomi, agama, latar belakang pekerjaan orang tua. Selain itu, peserta didik di SMA Negeri mempunyai keseragaman umur yang relatif sama.

Berdasar identifikasi dan pembatasan masalah di atas, permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimanakah perangkat penilaian kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA?
2. Bagaimanakah hasil pengukuran yang merupakan potret kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik SMA di DIY?

Sejalan dengan rumusan masalah yang akan diselesaikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan perangkat yang memenuhi syarat sebagai pengukur kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA.
2. Mendapatkan potret kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik SMA Negeri di DIY.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. Pertama, dalam konteks pengembangan ilmu, penelitian disertasi ini dapat menghasilkan contoh perangkat tes penilaian kemampuan inkuiri dalam mata pelajaran fisika. Kedua, dalam konteks praktik pendidikan, rumusan *blue print* penelitian beserta contoh instrumen tes penilaian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA dapat dijadikan acuan untuk dikembangkan lebih lanjut oleh pihak terkait dalam kegiatan pengukuran kemampuan inkuiri di SMA/MA

dan yang sederajat. Ketiga, instrumen tes penilaian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA dapat digunakan oleh guru untuk melakukan pengukuran dan hasilnya dapat untuk kepentingan *assessment for learning* sekaligus dapat dijadikan salah satu faktor untuk memotivasi aktivitas belajar peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan instrument penilaian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA dilakukan pada semester genap 2012/2013. Subjek penelitian meliputi seluruh peserta didik kelas X, dan kelas XI-IPA SMA Negeri di wilayah DIY. Jumlah sampel penelitian terdiri atas 2015 responden sebagai target ujicoba instrument dan 2383 responden sebagai target pengukuran. Lokasi penelitian menggunakan SMA Negeri yang dipilih secara *purposive sampling*.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes tulis. Instrumen pengumpul data menggunakan perangkat tes kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA. Perangkat tes tulis terdiri atas 93 butir soal. Mengingat dalam setiap tatap muka di kelas disediakan waktu selama 90 menit, maka tidak mungkin setiap peserta didik dapat menyelesaikan seluruh butir tes sesuai alokasi waktu yang disediakan. Atas dasar pertimbangan tersebut, rancangan tes dibagi menjadi empat perangkat tes, yaitu perangkat tes berkode A, B, C, dan D. Setiap perangkat tes disusun dengan mempertimbangkan keterwakilan setiap aspek kemampuan inkuiri yang akan diukur. Masing-masing perangkat tes terdiri atas 30 butir soal termasuk 9 butir soal *anchor* di dalamnya. Setiap responden hanya diwajibkan mengerjakan satu perangkat tes yang disediakan di bawah pengawasan guru kelas. Keuntungan yang diperoleh dengan desain pengujian seperti ini antara lain, kecurangan dalam mengerjakan soal dapat diminimalkan.

Model pengembangan perangkat tes kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA menggunakan modifikasi model menurut Djemari Mardapi (2012:110) dan Oriondo & Dalo-Antonio (1984:10-11). Tahapan pengembangan perangkat tes terdiri atas tiga tahap, yakni (1) tahap perencanaan tes, (2) tahap uji coba perangkat tes, dan (3) tahap pengukuran. Kriteria penyusunan perangkat tes dibatasi pada pengetahuan dan pemahaman tentang fisika sebagai kemampuan inkuiri (*physics as inquiry*).

Perencanaan tes diawali dengan penetapan tujuan tes, penyiapan *blue print*. Langkah selanjutnya menyusun butir tes dan rubrik, perakitan tes, uji coba terbatas, revisi butir tes. *Blue print* penelitian dan rancangan perangkat tes hasil pengembangan kemudian ditelaah oleh pakar untuk mendapatkan bukti validitas isi secara kualitatif. Menurut Djemari Mardapi (2012:10) teman sejawat merupakan penelaah yang baik untuk memberikan masukan tentang kualitas tes yang digunakan. Unsur-unsur yang ditelaah oleh pakar meliputi aspek materi: kesesuaian butir tes dengan aspek/sub-aspek kemampuan inkuiri, teknik penulisan soal, dan bahasa: keterbacaan butir tes.

Uji coba perangkat tes dimaksudkan untuk mendapatkan parameter butir tes secara kuantitatif. Parameter butir tes yang dimaksud antara lain, kecocokan model butir tes dengan *PCM*, dan *kurva standart error of measurement (SEM)*, serta parameter reliabilitas menggunakan koefisien *alpha-cronbach*. Butir tes yang telah memenuhi karakteristik parameter butir yang dipersyaratkan dalam penelitian ini selanjutnya dirakit menjadi perangkat tes pada kegiatan pengukuran.

Pengukuran dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengestimasi parameter *ability* (θ) peserta didik. Hasil estimasi parameter *ability* (θ) selanjutnya dijadikan dasar untuk melakukan interpretasi terhadap hasil belajar peserta didik yang menjadi objek penelitian.

Interpretasi hasil pengukuran kemampuan inkuiri dideskripsikan secara kuantitatif.

Respon tes berupa data politomus dengan empat kategori, yaitu kategori 1, 2, 3, dan 4. Data respon peserta didik hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan model Parcial credit Model (*PCM*) menggunakan paket program *Quest* dan *PARSCALE*. Program *Quest* digunakan untuk menguji: (1) kecocokan (*fit*) item dengan model *PCM* dan penetapan reliabilitas tes, (2) estimasi tingkat kesukaran item (*delta*), dan (3) estimasi tingkat kesulitan item (*difficulty*). Di samping itu, program *Quest* juga digunakan untuk menentukan nilai estimasi kemampuan peserta didik (θ) yang dinyatakan dalam skala logit. Program *PARSCALE* digunakan untuk: melukiskan parameter Total Fungsi Informasi (*TIF*) dan *Standar Error Measurement (SEM)*.

Teknik analisis data dalam penetapan *fit* tes secara keseluruhan terhadap model adalah dengan melihat besarnya *INFIT Mean of Square (Mean INFIT MNSQ)* beserta simpangan bakunya. Apabila besarnya nilai rata-rata *INFIT MNSQ* mendekati 1.0 dengan simpangan baku mendekati 0.0 maka keseluruhan butir tes *fit* dengan model. Kriteria penetapan *fit* setiap butir terhadap model mengikuti kaedah yang ditetapkan oleh Adam & Khoo, bahwa suatu butir *fit* dengan model bila besarnya nilai *INFIT MNSQ* pada kisaran 0.7 sampai 1.30. Kisaran nilai *INFIT MNSQ* tersebut membatasi sebaran skor terkalibrasi dan masih berada pada kurva yang berbentuk *Leptokurtic* yang mencerminkan masih dalam kondisi *unity*.

Penetapan tingkat kesulitan butir (*difficulty*) menggunakan kriteria menurut Hambleton & Swaminathan, bahwa suatu butir tes dikategorikan sangat sulit jika *difficulty* $> +2$ dan dikategorikan sangat mudah jika $b < -2$. Dengan demikian pada pengembangan tes ini diusahakan butir tes memiliki nilai $-2 \leq b \leq +2$. Disamping itu, penerapan penskoran *PCM*

mensyaratkan nilai tingkat kesulitan butir (*delta*) tidak harus selalu dipenuhi $\delta_k < \delta_{(k+1)}$.

Kriteria reliabilitas tes didasarkan pada pendapat Sumadi Suryabrata (2000: 40), bahwa hasil testing untuk membuat keputusan tentang individu hendaknya digunakan tes yang koefisien reliabilitasnya sekurang-kurangnya 0,90. Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu tes, maka kemungkinan kesalahan yang terjadi akan semakin kecil kalau orang membuat keputusan berdasarkan skor yang diperoleh dalam tes.

Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk: (1) tabel persentase kategori level kemampuan, dan (2) ranking kemampuan inkuiri masing-masing SMA lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat penilaian yang disusun meliputi butir tes, pedoman penskoran/rubrik, dan lembar jawab. Hasil penyusunan butir tes penilaian kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA semuanya berjumlah 93 butir termasuk didalamnya terdapat 9 butir sebagai *anchor/common butir*. Jumlah butir soal pada aspek perencanaan sebanyak 22 butir dengan tiga butir sebagai *anchor items*. Jumlah butir soal pada aspek pelaksanaan sebanyak 48 butir dengan tiga butir berfungsi sebagai *anchor items*. Jumlah butir soal pada aspek pelaporan hasil penyelidikan sebanyak 23 butir dengan tiga butir berfungsi sebagai *anchor items*. Seluruh butir tes dikemas menjadi 4 paket soal berkode A, B, C, dan D yang masing-masing paket terdiri atas 30 butir dengan 9 butir ($\pm 20\%$) di dalamnya berfungsi sebagai *anchor items*. Setiap paket soal telah ditelaah oleh para pakar, yakni pakar fisika, pendidikan fisika, pengukuran, dan praktisi pembelajaran fisika SMA. Unsur-unsur yang direview meliputi konstruksi butir tes dan bahasa. Berdasarkan penilaian para pakar dinyatakan bahwa perangkat tes memenuhi kategori layak digunakan (*LD*) sebagai perangkat penilaian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA.

Spesifikasi butir diperoleh lewat kegiatan uji coba yang dilakukan di SMA Negeri di DIY dengan melibatkan 2015 responden. Spesifikasi butir yang dimaksud meliputi, uji kecocokan model, estimasi tingkat kesulitan butir *difficulty*, dan estimasi tingkat kesulitan butir *delta*. Spesifikasi butir tersebut ditentukan menggunakan program *Quest* dan kurva *TFI* dan *SEM* diperoleh dari program *PARSCALE*.

Semua butir yang disusun sebagai pengukur kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA berdasarkan hasil tahap uji coba dan tahap pengukuran terbukti *fit* dengan model *PCM* karena memenuhi persyaratan *fit statistics* yang dipersyaratkan dalam program *Quest*. Estimasi koefisien reliabilitas pada tahap uji coba dan pengukuran secara berturut-turut sebesar 0.90 dan 0.93. Sumadi Suryabrata (2000:39-40) menyatakan bahwa sekurang-kurangnya koefisien reliabilitas 0.90 hasil testing dapat dijadikan landasan keputusan tentang individu. Dengan demikian, bahwa 93 butir yang dikemas menjadi perangkat tes A, B, C, dan D memenuhi syarat sebagai instrumen penilaian kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA ditinjau dari *fit model PCM*. Hasil penentuan parameter estimasi parameter perangkat tes selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Estimasi

Parameter	Uji coba	Pengukuran
<i>INFIT MNSQ</i>	1.10±0.09	1.11±0.08
<i>OUTFIT MNSQ</i>	1.10±0.09	1.11±0.08
Reliabilitas	0.90	0.93

Bukti empirik *fit model PCM* pada perangkat penilaian kinerja kemampuan inkuiri dapat dipenuhi karena didukung oleh beberapa faktor. Pertama, keterlibatan para pakar dalam menelaah perangkat penilaian sehingga perangkat penilaian menjadi lebih berkualitas dari segi validitas dan reliabilitas. Kedua, para testi mengerjakan tes secara sungguh-sungguh hal ini ditandai dengan kesungguhan dalam

pengisian lembar jawab. Ketiga, keterlibatan guru fisika di setiap kelas pengujian sebagai pengawas ujian dapat mendukung kelancaran pelaksanaan ujian. Keempat, jumlah paket perangkat tes yang banyak memungkinkan setiap peserta didik yang duduk berdampingan mengerjakan tes yang berbeda sehingga dapat meminimalisasi kecurangan dalam menjawab tes.

Hasil analisis butir memberikan output estimasi besaran *difficulty* untuk 93 butir pada kegiatan uji coba dengan nilai *difficulty* BUTIR 1 sampai dengan BUTIR 93 memiliki rentang $-0.83 \leq difficulty \leq +0.84$. Besar parameter *difficulty* rata-rata = 0.0 dengan simpangan baku sebesar 0.24. Hasil tinjauan ulang parameter *difficulty* melalui tahap pengukuran dihasilkan nilai *difficulty* yang memiliki rentang antara $-1,15 \leq difficulty \leq +0,7$. Besar parameter *difficulty* rata-rata = 0,0 dengan simpangan baku 0,25. Berdasarkan hasil estimasi parameter *difficulty* seperti tersebut di atas jika dikonsultasikan pada pendapat Hambleton & Swaminathan (1985:36), maka 93 butir yang terbagi menjadi perangkat tes berkode A, B, C, dan D memenuhi kriteria yang dipersyaratkan. Kriteria Persyaratan nilai parameter *difficulty* menurut Hambleton & Swaminathan adalah antara $-2.0 \leq b \leq +2.0$.

Tabel 2. *Difficulty* Butir Tes

<i>Difficulty</i>	Uji coba	Pengukuran
Tertinggi	+0.84	+0.7
Terendah	-0.83	-1.15
Rata-rata	0.0	0.0
Simpangan Baku	0.24	0.25

Dengan demikian, berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa 93 butir yang dikemas menjadi perangkat tes A, B, C, dan D menggunakan penskoran *PCM* memenuhi syarat sebagai instrumen penilaian kinerja yang baik ditinjau estimasi parameter *difficulty*.

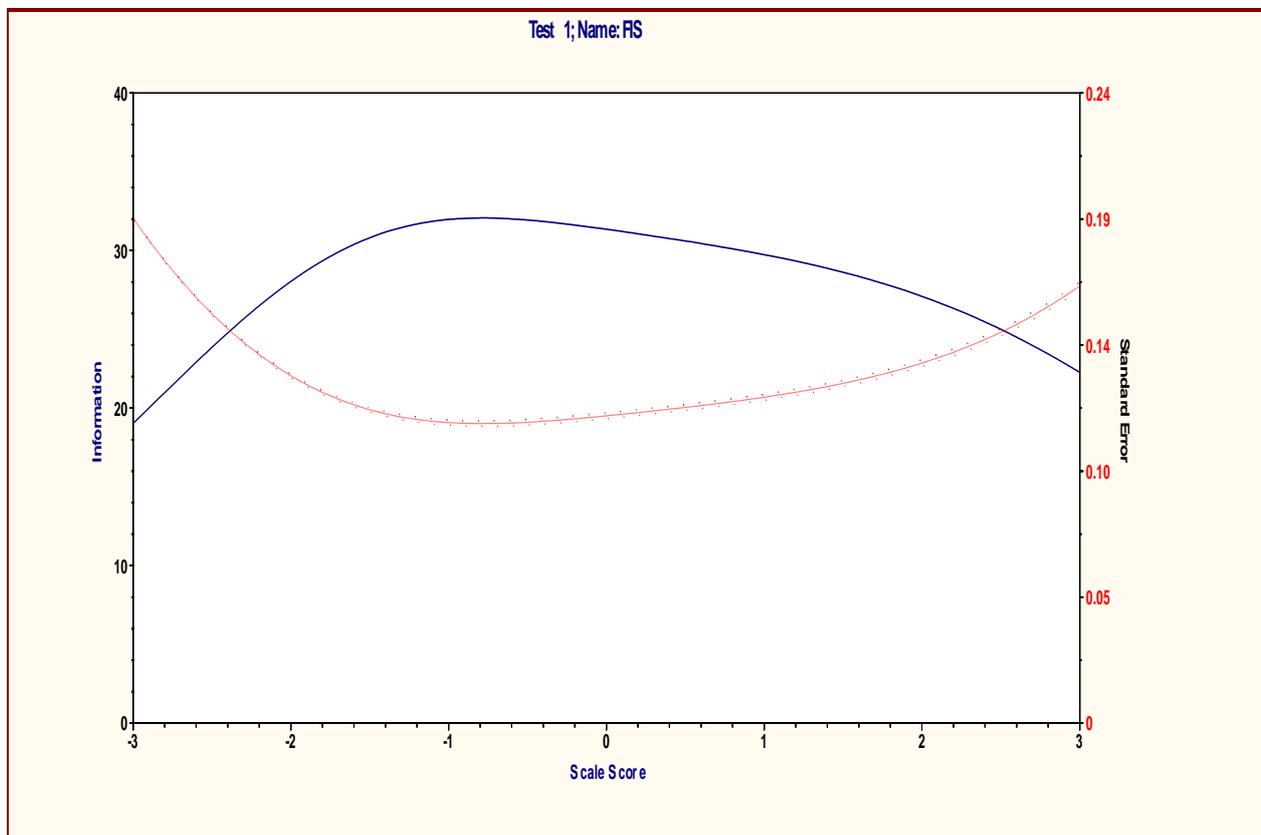
Hasil uji coba perangkat tes kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA

menghasilkan kurva *TFI* dan *SEM* yang disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan kurva tersebut diketahui bahwa perangkat penilaian memberikan informasi yang tinggi terhadap kemampuan inkuiri peserta didik dan tingkat kesalahan pengukuran yang rendah bila diujikan pada responden yang skala skor kemampuan (*ability*) berkisar antara -2,5 sampai +2,5. Artinya perangkat penilaian ini lebih tepat digunakan pada responden dengan kemampuan antara -2,5 sampai dengan +2,5.

Hasil pengukuran kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA kelas X dan XI-IPA pada kegiatan uji coba menghasilkan distribusi skor antara 0.12 sampai dengan 0.23. Rata-rata skor sebesar 0.16 ± 0.017 dalam skala logit antara +4 sampai dengan -4. Hasil pengukuran kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika pada tahap pengukuran menghasilkan distribusi skor antara 0.1 sampai dengan 0.19. Rata-rata skor sebesar 0.132 ± 0.148 dari skala logit antara +4 sampai

dengan -4. Skor rata-rata kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA antara kelas X dan kelas XI-IPA menunjukkan gradasi. Kemampuan inkuiri peserta didik kelas XI-IPA lebih baik dibanding peserta didik kelas X. Hal ini sangat wajar dan sesuai dengan teori bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan, retensi pengetahuan dan pengalaman inkuiri seharusnya juga semakin tinggi.

Hasil pengukuran kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA di DIY sebagaimana disajikan pada Tabel 3 diketahui bahwa masing-masing sekolah SMA skor rata-rata kemampuan inkuiri berada dikisaran $0 < \theta < +1$ dari rentang skor $-4 < \theta < +4$ skala logit. Dengan demikian, keadaan ini menunjukkan bahwa pada SMA di DIY skor rata-rata kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika berada di atas rata-rata dalam kurva normal, dan berdasarkan capaian kategori respon kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik SMA belum memuaskan.



Gambar 3. Kurva Total TFI dan SEM Perangkat Tes

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kemampuan Inkuiri Pada Kegiatan Uji Coba dan Pengukuran

Lokasi Uji coba			Lokasi Pengukuran		
No.	Nama Sekolah	Rerata Skor Kemampuan Inkuiri	No.	Nama Sekolah	Rerata skor kemampuan inkuiri
1	SMAN 2 Wates	0.158±0.0147	1.	SMAN 1 Wates	0.1393±0.0154
2	SMAN 1 Pengasih	0.153±0.0130	2.	SMAN 1 Sentolo	0.1232±0.0138
3	SMAN 1 Bantul	0.167±0.0129	3.	SMAN 3 Bantul	0.1315±0.0094
4	SMAN 1 Jetis	0.176±0.0156	4.	SMAN 1 Pleret	0.1274±0.0074
5	SMAN 2 Ngaglik	0.161±0.0093	5.	SMAN 1 Kretek	0.1240±0.0083
6	SMAN 1 Sleman	0.174±0.0191	6.	SMAN 1 Banguntapan	0.1282±0.0106
7	SMAN 2 Playen	0.168±0.0145	7.	SMAN Pakem	0.1411±0.0187
8	SMAN 1 Semanu	0.154±0.0121	8.	SMAN 1 Mlati	0.1427±0.0175
9	SMAN 2 YK	0.172±0.0201	9.	SMAN 1 Wonosari	0.1345±0.0172
10	SMAN 4 YK	0.164±0.0114	10.	SMAN 1 Patuk	0.1365±0.0246
			11.	SMAN Karangmojo	0.1243±0.0082
			12.	SMAN 7 YK	0.1290±0.0124
			13.	SMAN 11 YK	0.1306±0.0096
Rata-rata skor sebesar= 0.17 ± 0.017			Rata-rata skor sebesar =0.132 ± 0.148		

Tabel 4. Kategori Respon yang Paling Dominan pada Kegiatan Uji Coba dan Pengukuran.

No.	Aspek / Sub Aspek Kemampuan Inkuiri	Kategori Respon yang Dominan	
		Uji coba	Pengukuran
1.	PERENCANAAN		
	a. Merancang penyelidikan	Kategori 2, 3	Kategori 2, 3
	b. Menyeleksi Prosedur	Kategori 3	Kategori 3
2.	PELAKSANAAN		
	a. Melakukan Pengamatan	Kategori 2, 3	Kategori 2, 3
	b. Merekam data/informasi	Kategori 2, 3	Kategori 2, 3
	c. Mengikuti Intruksi	Kategori 3	Kategori 3
	d. Melakukan Pengukuran	Kategori 2	Kategori 2, 3
	e. Memanipulasi Gerakan	Kategori 3	Kategori 3
	f. Mengimplementasikan prosedur/teknik/penggunaan peralatan	Kategori 2, 3	Kategori 2, 3
	g. Melaksanakan Penyelidikan	Kategori 2	Kategori 2
3.	PELAPORAN		
	a. Membuat inferensi	Kategori 2	Kategori 2
	b. Membuat Prediksi	Kategori 2, 3	Kategori 3
	c. Melaporkan hasil penyelidikan	Kategori 2	Kategori 2, 3
	d. Pengkomunikasian hasil penyelidikan	Kategori 3	Kategori 2, 3

Beberapa faktor diduga sebagai penyebabnya antara lain. *Pertama*, peserta didik

tidak terbiasa merespon pertanyaan bentuk pertanyaan terbuka (uraian). Indikatornya

bahwa hanya sebagian kecil responden yang mampu menjawab hingga kategori 4 yang berupa jawaban dari pertanyaan terbuka. *Kedua*, kegiatan inkuiri di sekolah diajarkan melalui kegiatan praktikum yang menggunakan LKPD berbentuk resep untuk mengklarifikasi konsep, bukan menerapkan kemampuan inkuiri untuk menemukan konsep. Akibatnya kemampuan inkuiri yang dikuasai sebatas kemampuan menerapkan keterampilan proses sains untuk memverifikasi kebenaran konsep. *Ketiga*, pembelajaran inkuiri menggunakan keterampilan proses sains diajarkan terintegrasi dengan mata pelajaran fisika SMA yang sebagian besar waktunya dialokasikan untuk pembelajaran pemahaman konsep dan aplikasinya. Dengan demikian peluang untuk berlatih menguasai kemampuan inkuiri menjadi lebih kecil.

Tabel 4 menyajikan gambaran kategori respon peserta didik yang paling

dominan pada aspek dan subaspek kinerja kemampuan inkuiri mata pelajaran Fisika SMA pada kegiatan uji coba dan pengukuran. Kemampuan perencanaan pada subaspek merancang percobaan sebagian besar respon siswa pada kategori 2, dan 3. Hal yang sama terjadi pada aspek pelaksanaan dengan sub aspek melakukan pengamatan, merelam data/informasi, dan mengimplementasikan prosedur/teknik/penggunaan peralatan. Kemampuan pelaporan pada sub aspek membuat prediksi dan pengkomunikasian hasil penyelidikan juga respon siswa sebagian besar pada kategori 2, dan 3. Adapun subaspek yang masih sebagian besar pada kategori 2 adalah sub aspek melakukan pengukuran, melaksanakan penyelidikan, membuat inferensi, dan melaporkan hasil penyelidikan.

Tabel 5 *Difficulty* pada Aspek Kemampuan Inkuiri

No.	Aspek / Sub Aspek Kemampuan Inkuiri	<i>Difficulty</i>	
		Uji coba	Pengukuran
1.	PERENCANAAN	0.033	0.09
	a. Merancang penyelidikan	0.09	0.11
	b. Menyeleksi Prosedur	-0.15	0.03
2.	PELAKSANAAN	0.02	-0.01
	a. Melakukan Pengamatan	-0.01	-0.04
	b. Merekam data/informasi	0.03	0.04
	c. Mengikuti Intruksi	-0.18	-0.20
	d. Melakukan Pengukuran	0.14	0.11
	e. Memanipulasi Gerakan	-0.13	-0.14
	f. Mengimplementasikan prosedur/teknik/penggunaan peralatan	-0.03	-0.09
	g. Melaksanakan Penyelidikan	0.23	0.16
3.	PELAPORAN	-0.07	-0.07
	a. Membuat inferensi	-0.11	-0.11
	b. Membuat Prediksi	-0.24	-0.15
	c. Melaporkan hasil penyelidikan	0.06	0.02
	d. Pengkomunikasian hasil penyelidikan	0.15	0.12

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa subaspek merancang penyelidikan,

melakukan pengukuran, dan pengkomunikasian hasil penyelidikan masih direspon lebih

sulit dibanding subaspek yang lainnya oleh peserta didik. Hal ini diduga dalam merancang penyelidikan peserta didik sudah bisa melakukan penyelidikan fisika secara inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Peserta didik dalam melakukan penyelidikan dengan cara mengikuti instruksi yang ada pada LKPD, kemudian data pengukuran/pengamatan diolah menjadi laporan. Subaspek melakukan pengukuran juga direspon lebih sulit dibanding subaspek yang lainnya oleh peserta didik. Hal ini diduga peserta didik telah memperoleh materi pelajaran tersebut tetapi ada peserta didik yang belum melakukan percobaan. Sub aspek pengkomunikasian hasil juga tergolong direspon sulit oleh peserta didik. Hal ini diduga siswa sudah bisa membuat laporan hasil penyelidikan tetapi masih terdapat sebagian peserta didik yang belum dibiasakan untuk mempresentasikan secara lisan baik di depan kelas maupun di forum ilmiah.

Ranking skor kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA bila dikaitkan dengan peringkat propinsi DIY berdasarkan nilai UN 2012 untuk mata pelajaran fisika berpola unik. Ada sebagian SMA di DIY yang menunjukkan kesejajaran peringkat, tetapi ada juga sebagian SMA di DIY yang justru memberikan peringkat yang berkebalikan. Hal ini dapat kita sikapi, terkait adanya perbedaan strategi cara pembelajaran fisika SMA di masing-masing sekolah.

Pertama, adanya sekolah SMA yang menempatkan porsi kegiatan praktikum lebih banyak di banding sekolah SMA lain ditinjau dari jumlah topik yang dipraktikkan sehingga skor kemampuan inkuirinya lebih baik tetapi skor UN menjadi lebih rendah. *Kedua*, adanya sekolah SMA yang menandang skor UN sebagai target utama tujuan dalam pembelajaran. Hal ini berimbas pada strategi pembelajaran di SMA tersebut yang lebih memprioritaskan mengejar kemampuan penguasaan konsep fisika dan aplikasinya. Keadaan ini jelas-jelas mendukung penyelesaian

pengerjaan soal-soal UN sehingga berdampak rendahnya skor kemampuan inkuiri tetapi skor UN-nya menjadi lebih tinggi. *Ketiga*, adanya sekolah SMA yang menempatkan penguasaan konsep fisika dan aplikasinya dan kegiatan laboratorium sama-sama penting sehingga keduanya mendapatkan porsi alokasi waktu yang berimbang. Keadaan ini dapat mendukung adanya kesejajaran antara kemampuan inkuiri dengan hasil UN.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian pada hasil penelitian dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Konstruksi perangkat tes penilaian kinerja kemampuan inkuiri yang dikembangkan pada kemampuan perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan terdiri atas perangkat tes: A, B, C, dan D yang masing-masing terdapat 30 butir soal dengan 9 *anchor items*.
2. Hasil validasi perangkat tes penilaian kinerja kemampuan inkuiri melalui *expert judgement*, perangkat tes penilaian kinerja kemampuan inkuiri telah memenuhi persyaratan validitas isi.
3. Perangkat tes kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA kelas X dan XI-IPA telah mendapatkan bukti empiris *fit* dengan partial credit model berdasarkan data politomus empat kategori.
4. Seluruh butir soal pada perangkat tes penilaian kemampuan inkuiri dalam kriteria baik karena tingkat kesulitannya berada pada rentang antara -2,0 sampai dengan 2,0. Tingkat kesulitan tes paling sulit adalah butir-butir aspek kemampuan merencanakan, kemudian disusul aspek melaksanakan, dan pelaporan hasil penyelidikan.
5. Reliabilitas perangkat tes penilaian kinerja kemampuan inkuiri telah memenuhi syarat, berkategori tinggi (koefisien reliabilitas $\geq 0,90$). Berdasarkan fungsi informasi total, perangkat tes penilaian kinerja

kemampuan inkuiri sangat tepat digunakan untuk mengukur kemampuan inkuiri peserta didik yang berkemampuan antara -2,5 sampai dengan 2,5.

6. Perangkat tes penilaian kinerja kemampuan inkuiri dapat digunakan untuk memotret kemampuan inkuiri peserta didik menurut partial credit model berdasar pada data politomus empat kategori.
7. Profil kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik SMA Kelas X dan XI-IPA di DIY memiliki distribusi skor antara 0,10 sampai dengan 0,19 dengan rata-rata $0,13 \pm 0,015$ dari skala logit (*log odds unit*) antara +4 sampai dengan -4. Skor yang dicapai peserta didik berdasarkan skala logit sudah berada di atas kemampuan rata-rata.
8. Dominasi respon kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika peserta didik SMA kelas X dan XI-IPA pada proses perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan penyelidikan dominan pada kategori -2 dan kategori -3 dari kategori -1 maksimum kategori -4. Artinya kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA peserta didik ada yang belum memuaskan.

Berdasarkan simpulan dan saran tentang produk penelitian, maka saran lebih lanjut dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Penilaian kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA perlu dilakukan secara periodik di sekolah supaya dapat diketahui perkembangan kemampuan inkuirinya dan hasilnya dapat dipergunakan sebagai *assessment for learning* bagi guru.
2. Penilaian kemampuan inkuiri di 10 SMAN pada tahap uji coba dan 13 SMAN pada tahap pengukuran belum sepenuhnya mewakili kemampuan inkuiri mata pelajaran fisika SMA di DIY, tetapi hanya sebatas untuk mengetahui keberfungsian perangkat tes yang sudah dikembangkan. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut menggunakan

perangkat hasil pengembangan ini dengan responden yang meliputi SMA Negeri dan SMA Swasta sehingga dapat mendiskripsikan, dan memetakan kemampuan inkuiri peserta didik secara komprehensif.

3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat efektivitas dan hubungan antara penilaian kinerja antara menggunakan *paper and pencil tes*, *notebook*, simulasi komputer dengan pengamatan langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Allie, S. *et al.* 1997. Writing-intensive physics laboratory reports: Task and Assessment. *Journal The Physics Teacher*. Vol 35.
- Bambang Subali. 2009. Pengembangan tes pengukur keterampilan proses sains pola divergen mata pelajaran biologi SMA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Lingkungan dan Pembelajaran, Jurdik Biologi, FMIPA UNY*, 4 Juli 2009, 581-593.
- Chiappetta, E.L. & Koballa, T.R. 2010. *Science instruction in the middle and secondary schools (7th ed)*. New York: Pearson Education.Inc.
- Collete, A.T. & Chiappetta, E.L. 1994. *Science instruction in the middle and secondary schools (3rd ed)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Curin & Sund. 1989. *Teaching science through discovery. (6th ed)*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing Company.
- Djemari Mardapi. 2012. *Pengukuran penilaian & evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: Muha Medika.
- Frazier, WM. 2005. *Advanced method of teaching science in scondary school*. Syllabus. George Mason University.
- Glencoe Science. (t.t). *Performance assessment in the classroom*. New York: Glencoe McGwaw-Hill.

- Hambleton, R.K. & Swaminathan, H. 1985. *Item response theory*. Boston: Kluwer Nijhoff Publishing.
- Kurpius, S.E.R & Stafford, M.E. 2006. *Testing and measurement a user-friendly guide*. Arizona: Arizona State University.
- Oriondo, L.L. & Dallo-Antonio. 1998. *Evaluating educational outcomes (test, measurement, and evaluation)*, (5th ed.). Queson City: REX Printing Company, Inc.
- Ruiz-Primo, M.A. & Shavelson, R.J. 1996. Rhetoric and Reality in science performance assessment: an update. *Journal of reseach and science teaching*, Vol.33.
- Shavelson, R.J, Baxter, G.P., & Pine, J. 1992. Performance assessment political rhetoric and measurement reality. *Research news & comment: Educational researcher*.
- Sterling, DR. 2005. Assessing Understanding. *Journal Science scope*. V28 n4 p33-37.