

Pengembangan Tes Kreativitas pada Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Inkuiri pada Materi Teori Kinetik Gas

Aprilia Santofani¹*, Dadan Rosana²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Karangmalang, Yogyakarta, 55281, Indonesia

* Korespondensi Penulis. Email: aprilia.pahsan@gmail.com, Telp: +62274-550836

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik instrumen penilaian tes kreativitas pada pembelajaran fisika dengan pendekatan inkuiri menurut kriteria instrumen yang baik, serta (2) mengetahui kemampuan tes dalam mengukur berpikir kreatif peserta didik pada proses pembelajaran dengan pendekatan inkuiri. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan prosedural, yang mengikuti beberapa tahapan sehingga menghasilkan instrumen penilaian untuk peserta didik SMA. Subjek uji coba penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA SMA Negeri 1 Sewon. Hasil penelitian dan pengembangan ini yaitu: (1) Produk berupa tes kreativitas dengan pendekatan inkuiri pada materi teori kinetik gas berbentuk uraian bebas yang dikembangkan sudah layak sesuai dengan validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran. Penilaian instrumen tes kreativitas dari aspek isi, konstruk, dan teknis berada dalam kategori sangat baik, serta (2) Proses pembelajaran dengan pendekatan inkuiri memberikan pengaruh terhadap kreativitas peserta didik yang diinterpretasikan dari hasil analisis *effect size* sebesar 0,202 dengan kategori efek sedang. Uji coba penggunaan instrumen tes ini menunjukkan peningkatan kreativitas peserta didik dengan menggunakan pendekatan inkuiri.

Kata Kunci: instrumen penilaian, tes kreativitas, uraian bebas, pendekatan inkuiri

Developing a Creativity Test on Physics Learning with Inquiry Approach on the Material of Gas Kinetics Theory

Abstract

This study aims to: (1) get an assessment of creativity with an inquiry approach in the physics learning and, (2) investigate the capability of test for measure student's creative thinking in the physics learning with an inquiry approach. This study was research and development with a procedural model, which applied some steps for getting an assessment that is used for Senior High School students. The assessment that was developed had been validated by experts of theory and evaluation, and then evaluated by a physics teacher, experts of theory and evaluation. The try out subjects of this research were the students of class XI MIA Sewon Senior High School. The data were collected by using validation sheets, observation sheets, and creativity tests. The techniques of data analysis used descriptive statistics and inferential statistics. The result of the research and development is as follows: (1) Creativity tests with an inquiry approach in gas kinetic theory topic in the form of an essay has been appropriate consisting of validity, reliability, and difficulty levels. The evaluation of creativity consisted of matter, construct and techniques aspect which are in the best category. (2) The learning process with an inquiry approach had an effect on student's creativity which is interpreted by the value of effect size 0.202 which are in medium effect. The main testing instruments points out the gain of student's creativity who learned with an inquiry approach is higher.

Keywords: *assessment instrument, creativity tests, essay, inquiry approach*

How to Cite: Santofani, A., & Rosana, D. (2016). Pengembangan tes kreativitas pada pembelajaran fisika dengan pendekatan inkuiri pada materi teori kinetik gas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 134-144. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i2.6373>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v2i2.6373>

PENDAHULUAN

Standar isi dan standar kompetensi lulusan pada kurikulum merupakan tujuan instruksional yang telah ditetapkan dan diterapkan disekolah-sekolah. Tujuan tersebut akan mempengaruhi setiap perubahan tingkah laku yang diharapkan terjadi dalam diri peserta didik sebagai hasil belajar. Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan (Mundilarto, 2010, p.4). Fisika dalam mengkaji objek-objek telaahnya menggunakan prosedur baku yang biasa disebut metode atau proses ilmiah. Proses ilmiah ini terkait erat dengan ketrampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan permasalahan dengan banyak cara. Kemampuan ini dimungkinkan jika peserta didik memiliki kemampuan berpikir kreatif sehingga mampu mengembangkan potensi dirinya serta dapat memandang suatu permasalahan dari berbagai perspektif.

Sejalan dengan Standar Kompetensi Lulusan pada Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 23 Tahun 2006 yang salah satunya menyebutkan standar kompetensi lulusan yakni peserta didik menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif. Seseorang yang mempunyai kemampuan berpikir kreatif tidak hanya mampu memecahkan ataupun mengajukan suatu permasalahan dalam materi fisika, tetapi juga mampu melihat alternatif cara penyelesaian dari pemecahan masalah itu. Piirto (2011, p.2) menyatakan:

Educators nowadays are focusing on a set of recommendations called 21st century skills, and among these are creativity skills. Perhaps it's time to joins the 21st century and to add to the divergent productions exercises that flood the creativity enhancement market in education, and move into a new skill that take into account the whole person, the whole teacher,....

Berdasarkan kutipan tersebut bisa dipahami bahwa pentingnya kreativitas pada abad ke-21 menuntut berbagai pihak termasuk institusi pendidikan untuk mengembangkannya. Kreativitas sangat penting untuk dipupuk dan dikembangkan. Menurut Munandar (1992, p.45), alasan kreativitas perlu dikembangkan yakni: (1) dengan berkreasi orang dapat mewujudkan dirinya, dan perwujudan diri termasuk salah satu kebutuhan pokok dalam hidup

manusia. (2) kreativitas atau berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian dalam pendidikan formal. (3) bersibuk diri secara kreatif tidak hanya bermanfaat tetapi juga memberikan kepuasan kepada individu. (4) kreativitaslah yang memungkinkan manusia meningkatkan kualitas hidupnya. Mengacu pada paparan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kreativitas sangat diperlukan dalam pendidikan terutama pada abad ke-21 saat ini. Oleh karena itu, pendidik perlu memberikan perhatian yang lebih ke ranah kreativitas peserta didik.

Kemampuan penalaran peserta didik Indonesia dapat diketahui dari hasil survei kemampuan yang dilakukan oleh TIMSS pada tahun 2011 dan PISA pada tahun 2009. Tes yang diberikan oleh TIMSS menitikberatkan pada kemampuan *knowing*, *applying*, dan *reasoning*, sedangkan untuk tes PISA menitikberatkan kepada kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi. Guilford (1985) menyatakan bahwa kreativitas merupakan proses yang melibatkan pemunculan gagasan atau konsep baru hasil pemikiran berdaya cipta yang dihasilkan dalam bentuk *aptitude* (berpikir kreatif) maupun *non aptitude* (afektif), sehingga dapat diketahui bahwa tes kemampuan yang dilakukan oleh TIMSS dan PISA merupakan salah satu bagian dari cara mengukur kreativitas.

Berdasarkan hasil TIMSS tahun 2011, persentase peserta didik Indonesia yang mencapai tingkat rendah, sedang, tinggi, dan lanjut dalam bidang sains berturut-turut adalah 54%, 19%, 10% dan 3%. Hasil tersebut menunjukkan sekitar separuh peserta Indonesia tidak mencapai standar terendah TIMSS 2011, yaitu sekitar 46% untuk sains. Hasil-hasil TIMSS konsisten dengan hasil PISA. Survei PISA tahun 2009, mengelompokkan peserta mulai dari tingkat 1 yang terendah sampai tingkat 6 yang tertinggi. Tingkat 2 dipandang sebagai tingkat terendah dengan potensi kemampuan yang memadai untuk hidup layak di abad ke-21. Hasil PISA 2009 menunjukkan sekitar 65% peserta Indonesia tidak mencapai tingkat 2 dalam sains.

Angka-angka tersebut mengkhawatirkan karena penguasaan dasar-dasar sains yang meliputi pemahaman dan kreativitas diyakini harus dimiliki oleh setiap individu yang hidup di abad ke-21. National Research Council (1997) mengemukakan bahwa bahwa: "setiap individu

harus kenal dekat dengan konsep-konsep dasar sains, matematika, rekayasa, dan teknologi agar dapat berpikir kritis tentang dunia ini dan membuat keputusan cerdas dalam isu-isu pribadi dan kemasyarakatan”.

Pada tingkat individu, seseorang dengan penguasaan dasar sains yang rendah akan mudah terpedaya oleh rumor, kabar bohong (*hoax*) dan sains palsu (*pseudo-science*). Selain itu, individu juga akan mengalami kesulitan untuk memperoleh pekerjaan yang layak. Azzam (2009, pp. 22-26) mengemukakan bahwa saat kita berada pada abad ke-21 teknologi akan menguasai seluruh aspek kehidupan. Hal ini dapat terlihat dari perubahan bagaimana manusia bekerja, berpikir dan bersosialisasi. Jadi, pekerjaan yang sepenuhnya bersifat fisik digantikan dengan yang lebih intelektual. Pekerjaan-pekerjaan ini menuntut pengetahuan dan kemampuan sains yang lebih tinggi, seperti mengendalikan, merawat dan mengawasi, serta bekerja dengan merancang, mengkaji dan mengorganisir. Oleh sebab itu, cara berpikir manusia pada abad 21 harus lebih cerdas dari mesin, karena mesin hanyalah buatan manusia yang kreatif.

Menurut Sugiarto (2015, p. 2) selama ini kreativitas peserta didik belum banyak dikembangkan disekolah-sekolah, padahal untuk menyelesaikan permasalahan yang semakin kompleks diperlukan kreativitas yang tinggi agar dapat memilih solusi yang tepat. Oleh sebab itu, dengan adanya evaluasi yang berorientasi pada pengukuran kreativitas peserta didik pada penyelesaian masalah suatu materi pelajaran dapat menggambarkan tingkat berpikir kreatif peserta didik dalam suatu materi pada ranah kognitif. Unsur-unsur hasil belajar pada ranah kognitif berkaitan dengan keseluruhan pengetahuan peserta didik atas unit-unit materi pelajaran yang terorganisir secara berurutan, dari tingkat pengetahuan yang paling rendah (ingatan/hapalan) sampai tingkat yang paling tinggi (evaluasi).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada proses belajar mengajar fisika pada pokok bahasan Fluida Dinamis, di kelas XI SMA Negeri 1 Sewon tampak bahwa sebagian besar peserta didik hanya 29,2% yang dapat menyelesaikan soal-soal yang diberikan saat ulangan harian. Dari segi evaluasi yang diberikan oleh guru pada beberapa materi fisika, guru belum sepenuhnya memperhatikan tentang instrumen evaluasi yang baik untuk peserta didik dan belum sepenuhnya menerapkan pembuatan instrumen evaluasi yang sesuai dengan kriteria valid dan reliabel agar diperoleh hasil yang

sesuai dengan tujuan evaluasi pendidikan. Guru cenderung menyalin soal dari buku ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), yang belum tentu soal itu benar-benar mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam memahami konsep, membentuk pemikiran yang abstrak, kreatif, inovatif, dan imajinatif dan belum diketahui kualitasnya. Soal-soal fisika yang diberikan hanya menuntut kemampuan ingatan dan memecahkan masalah formalisme matematis saja dalam pemecahannya, sehingga soal-soal semacam ini tidak akan efektif apabila digunakan sebagai alat evaluasi tingkat pemahaman serta kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Piirto (2011, pp. 18-22) dalam bukunya *Creativity for 21st Century Skill* mengemukakan bahwa kreativitas bisa dimunculkan oleh guru dengan banyak cara. Misalnya dengan membuat sebuah percobaan dari suatu permasalahan yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, diharapkan peserta didik tidak hanya mengandalkan menghafal rumus, tetapi bagaimana cara peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan banyak cara yang dapat mereka lakukan. Pada akhirnya guru akan memperoleh gambaran tentang keefektifan proses pembelajaran dan mengetahui sejauh mana peserta didik memahami konsep, kemampuan peserta didik untuk dapat berfikir abstrak, kritis, sistematis, logis, kreatif, inovatif, dan imajinatif dalam menyelesaikan soal-soal istilah lainnya adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Instrumen yang dikembangkan difokuskan pada instrumen penilaian yang mengukur kreativitas berpikir peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Tes kreativitas ini merujuk pada 4 elemen dasar kreatif dari Guilford yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan terperinci (*elaboration*). Tes yang dikembangkan yakni pada materi teori kinetik gas. Penilaian kreativitas berpikir siswa menggunakan instrumen berupa soal uraian bebas, sedangkan produk kreatif digunakan lembar kerja peserta didik yang berisi proyek peserta didik untuk melakukan sebuah percobaan yang berkaitan dengan materi teori kinetik gas. Konsep yang ada dalam materi teori kinetik gas sering peserta didik temui dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Peserta didik akan mendapat gambaran, inspirasi atau pemahaman yang lebih ketika mereka menemui hasil penerapan teori yang telah mereka pelajari sebelumnya di sekolah dan menyelesaikan masalah sesuai tingkat kreativitasnya.

Harapannya, informasi tentang hasil tes peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal fisika tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar dan akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar fisika peserta didik. Belajar fisika merupakan suatu proses yang berkesinambungan untuk memperoleh konsep, ide, dan pengetahuan baru yang berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan benar-benar menguasai konsep dari suatu materi yang diberikan karena konsep tersebut akan digunakan untuk mempelajari materi berikutnya.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa tes kreativitas dengan model pengembangan *procedural*. Ada beberapa langkah penelitian dan pengembangan yang dapat dilakukan, yaitu: (1) pengumpulan informasi, (2) perancangan, (3) mengembangkan bentuk produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi hasil uji coba terbatas, (6) uji coba lapangan, (7) revisi uji coba lapangan, (8) uji lapangan operasional, (9) revisi terhadap produk akhir dan (10) desiminasi dan mengimplementasikan produk (Borg & Gall, 2008, p. 589). Pada penelitian ini, peneliti hanya melaksanakan langkah (1) sampai dengan (7) karena hasil penelitian ini tidak disebarluaskan pada sekolah lain. Sistematika tahapan pengembangan ini dijelaskan pada Gambar 1



Gambar 1. Desain Penelitian Pengembangan Subjek Penelitian

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik SMA Negeri 1 Sewon kelas XI MIA pada semester 2 tahun ajaran 2014/

2015. Uji coba terbatas (uji coba produk awal) di kelas XI MIA 1, Uji coba luas (uji pemakaian) dikelas XI MIA 2, XI MIA 3, XI MIA 4, XI MIA 5.

Prosedur

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan langkah-langkah: (1) mengumpulkan informasi dengan cara studi pustaka dan survei pra-penelitian; (2) melakukan perencanaan dengan cara analisis KI dan KD, analisis pemetaan materi, analisis tujuan pembelajaran; (3) mengembangkan produk dengan tujuan menghasilkan instrumen tes kreativitas dengan pendekatan inkuiri yang berupa RPP, lembar kerja peserta didik, lembar validasi instrumen, lembar observasi pelaksanaan pembelajaran, dan tes kreativitas; (4) melakukan penilaian produk memperoleh informasi perbaikan dan penyempurnaan soal tes serta implementasinya di sekolah.

Pada penilaian produk tahapan yang dilakukan: penilaian dari ahli materi dan ahli evaluasi, uji coba terbatas, revisi hasil uji coba terbatas, uji coba luas, revisi hasil uji coba luas. Salah satu cara untuk memastikan kelas yang menjadi sampel melakukan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri, maka dalam penelitian ini dilakukan *treatment* terlebih dahulu. Hal-hal yang dipersiapkan untuk melakukan proses pembelajaran dengan pendekatan inkuiri adalah dengan membuat RPP, Lembar Kerja Peserta Didik, dan lembar observasi proses pembelajaran. Untuk mengetahui pengaruh dari proses pembelajaran inkuiri dilakukan observasi dan menganalisis nilai *Gain* dan *effect size* yang diperoleh dari nilai pretest dan nilai posttest peserta didik.

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data yaitu: (1) angket validitas penilaian oleh ahli materi, ahli evaluasi dan guru fisika; (2) lembar observasi untuk mendapatkan informasi berkenaan dengan aktivitas belajar dan respon peserta didik selama mengikuti pembelajaran dengan pendekatan inkuiri, serta (3) soal berupa tes kreativitas berbentuk uraian bebas.

Teknik pengumpulan data berupa tes dan non-tes. Teknik non-tes dilakukan dengan menggunakan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran, sedangkan teknik tes dilakukan dengan menggunakan tes kreativitas berbentuk tes uraian bebas.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui validasi oleh ahli, uji coba terbatas, uji coba luas (uji pemakaian) kemudian dianalisis. Data yang diperoleh melalui validasi, uji coba terbatas, uji coba luas, dan uji coba lapangan (uji pemakaian) diklasifikasikan menjadi dua, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran yang dikemukakan oleh ahli materi, ahli evaluasi, guru fisika, *peer reviewer*, dan peserta didik dikumpulkan untuk memperbaiki instrumen tes kreativitas dengan pendekatan inkuiri. Data kuantitatif berupa nilai kualitas instrumen tes yang dinilai berdasarkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, penilaian dari para ahli, dan nilai efektifitas pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

Uji coba produk dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data tentang kualitas produk serta untuk mengetahui kelayakan instrumen saat digunakan dalam mengukur berpikir kreatif peserta didik saat di kelas dalam kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan instrumen dalam pembelajaran dapat diketahui dengan menggunakan lembar observasi dan dinilai sesuai dengan deskriptor yang terlaksana pada kegiatan pembelajaran. Adapun skala presentase untuk menentukan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah skor per aspek}}{\text{Skor maksimum per aspek}} \times 100 \%$$

Kualitas instrumen penilaian diukur berdasarkan:

Validitas Isi

Validitas isi yang dilakukan dengan mencocokkan materi tes dengan silabus dan kisi-kisi, kemudian dikonsultasikan kepada para ahli untuk mendapatkan masukan. Hasil penilaian dari para ahli (*expert judgement*) yaitu ahli materi, ahli evaluasi dan guru fisika akan dianalisis dengan menggunakan statistik *Aiken*. Jenis data yang diambil dalam menilai validitas isi per item tes kreatif yaitu berupa skor. Data berupa skor dianalisis dengan Statistik Aiken's V yang dirumuskan sebagai berikut (Azwar, 2014, p. 113):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

$$s = r - lo$$

lo = Angka penilaian validitas yang terendah (dalam hal ini = 1)

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 3)

r = Angka yang diberikan oleh seorang penilai

Validitas Konstruksi

Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir (Surapranata, 2009, p. 53). Validitas konstruksi dapat diketahui dengan cara memeringi dan memasangkan setiap butir soal dengan setiap aspek dalam tujuan evaluasi.

Validitas Empiris

Tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Menurut Subali & Suyata (2012, p. 54) hasil tes uraian dapat dianalisis menurut model kredit parsial (*Partial Credit Model*) dengan menggunakan program QUEST. Program ini dapat menginterpretasikan nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tes kreativitas yang dikembangkan.

Teknik pengolahan data terlebih dahulu menghitung skor dari masing-masing peserta didik.

Secara sistematis perhitungannya sebagai berikut (Arifin, 2013, p. 223):

$$S = \frac{\sum \text{Skor}}{n}$$

Keterangan :

S = Skor atau nilai peserta didik

n = Jumlah soal

Data yang diperoleh pada angket penilaian aspek isi, konstruk dan teknis adalah penilaian dari ahli materi, ahli evaluasi dan guru fisika terhadap instrumen tes kreativitas secara keseluruhan. Data tersebut diubah menjadi kuantitatif dengan ketentuan yang dapat dilihat dalam Tabel 1 (Sugiyono, 2011, p. 94):

Tabel 1. Aturan Pemberian Skala

No.	Keterangan	Skor
1.	SB (sangat baik)	5
2.	B (baik)	4
3.	C (cukup baik)	3
4.	K (kurang baik)	2
5.	SK (sangat kurang)	1

Data yang terkumpul, dihitung skor rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

N = jumlah penilai

Mengubah nilai tiap aspek kriteria dalam lembar validator untuk masing-masing kriteria instrumen penilaian kreativitas disesuaikan dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan dalam Tabel 2 (Widoyoko, 2011, p.238).

Tabel 2. Kriteria Kategori Penilaian Ideal

No	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1.	$\bar{X} > (X_i + 1,8 SB_i)$	Sangat Baik
2.	$(X_i + 0,6 SB_i) < \bar{X} \leq (X_i + 1,8 SB_i)$	Baik
3.	$(X_i - 0,6 SB_i) < \bar{X} \leq (X_i + 0,6 SB_i)$	Cukup
4.	$(X_i - 1,8 SB_i) < \bar{X} \leq (X_i - 0,6 SB_i)$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq (X_i - 1,8 SB_i)$	Sangat Kurang

dengan :

$X_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$

$SB_i = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}\right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$

dimana:

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

Keterangan:

X_i : rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus

SB_i : simpangan baku ideal yang dapat dicari dengan rumus

Besarnya pengaruh penggunaan suatu instrumen penilaian yang digunakan terhadap kreativitas peserta didik dapat dianalisis dengan menggunakan *effect size*. *Effect size* adalah besarnya efek yang ditimbulkan oleh parameter yang diuji didalam sebuah penelitian, dengan persamaan adalah sebagai berikut (Donald, 2008, p. 137):

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n_1 + n_2}}}$$

Keterangan

d : *Effect Size*

\bar{x}_1 : rata-rata nilai *posttest*

\bar{x}_2 : rata-rata nilai *pretest*

$\sum x_1^2$: jumlah skor deviasi kuadrat dari masing-masing nilai *posttest*

$\sum x_2^2$: jumlah skor deviasi kuadrat dari masing-masing nilai *pretest*

n_1 : jumlah peserta didik *posttest*

n_2 : jumlah peserta didik *pretest*

Kategori dalam *Effect Size*:

Efek Besar : $0,80 > d$

Efek Sedang: $0,20 < d < 0,79$

Efek Kecil : $0,0 < d < 0,19$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini telah melalui tahapan-tahapan dalam pengembangan instrumen penilaian pembelajaran berupa tes kreativitas berbentuk uraian bebas dengan materi teori kinetik gas pada pembelajaran fisika yang menggunakan pendekatan inkuiri. Pengembangan ini bertujuan untuk mengukur kreativitas peserta didik dalam konsep teori kinetik gas melalui penemuan sendiri dengan melakukan sebuah percobaan sederhana dan menyelesaikan sebuah permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Pengembangan tes kreativitas dengan pendekatan inkuiri pada penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall (2008) dengan mengambil tujuh langkah yaitu studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan bentuk produk awal, uji coba terbatas, revisi produk berdasarkan hasil uji terbatas, uji luas dan revisi produk berdasarkan uji coba luas. Berikut ini disajikan secara rinci tahapan-tahapan dalam pengembangan tersebut adalah sebagai berikut:

Studi pendahuluan

Hal yang dilakukan dalam studi pendahuluan adalah survei lapangan dan studi pustaka. Pada hasil dari survei lapangan diperoleh gambaran bahwa metode yang digunakan oleh guru fisika dalam proses pembelajaran berupa demonstrasi, presentasi dan ceramah. Media pembelajaran yang sering digunakan dalam proses pembelajaran yakni *software power point*. Berdasarkan hasil studi pustaka, instrumen pembelajaran yang dikembangkan adalah instrumen penilaian yang hanya menekankan hasil belajar. Berdasarkan hasil studi pustaka dan survei lapangan tersebut maka dijadikan sebagai landasan untuk mengembangkan tes kreativitas dengan pendekatan inkuiri.

Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan analisis tugas yang meliputi analisis struktur isi, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Analisis struktur isi dilakukan dengan memilih kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang akan dijadikan acuan untuk mengembangkan instrumen evaluasi. gas ideal, teori kinetik gas ideal, serta teorema ekipartisi energi. Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan disusun secara sistematis. Materi teori kinetik gas meliputi beberapa hukum tentang gas, persamaan keadaan gas ideal, teori kinetik gas ideal, dan teorema ekipartisi energi. Instrumen tes yang dikembangkan mencakup seluruh materi. Hasil perumusan tujuan pembelajaran yaitu: peserta didik dapat menyelesaikan persoalan baru yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari melalui cara/ide/gagasannya sendiri; peserta didik dapat memahami konsep hukum Boyle, Boyle-Gay Lussac, Charles-Gay Lussac melalui percobaan sederhana; peserta didik dapat menyelesaikan persoalan mengenai persamaan keadaan gas ideal; peserta didik dapat mengemukakan ide/gagasan yang berkaitan dengan persoalan konsep teori kinetik gas ideal, peserta didik dapat mengemukakan ide/gagasan yang berkaitan dengan persoalan teorema ekipartisi energi.

Pengembangan Bentuk Produk Awal

Produk tes kreativitas dengan pendekatan inkuiri dikembangkan berdasarkan pada indikator-indikator yang sudah disusun sebelumnya. Indikator tersebut sebagai acuan dalam pembuatan kisi/draft instrumen penilaian. Kisi-kisi/draft yang telah dirancang kemudian dikembangkan dengan memperhatikan urutan materi serta kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai dalam tes kreativitas fisika yang dikaitkan dengan indikator 4 elemen berpikir kreatif dari teori Guilford dengan acuan dari beberapa referensi yang peneliti kumpulkan agar soal tes kreativitas sesuai dengan taraf kesukaran peserta didik kelas XI SMA/MA. Tahapan-tahapan yang dilakukan setelah draft awal selesai dibuat yaitu: (1) meminta koreksi pada *peer reviewer* dan dosen pembimbing; (2) masukan dari ahli materi; (3) masukan ahli evaluasi; (4) penilaian terhadap produk.

Peneliti kemudian menelaah instrumen evaluasi pembelajaran berupa tes kreativitas berdasarkan masukan dari ahli materi, ahli evaluasi,

dosen pembimbing, dan *peer reviewer* serta melakukan beberapa perubahan mendasar, terutama kesesuaian pengorganisasian urutan materi, pemilihan kata dalam menyusun kalimat pertanyaan, gambar, simbol dan pemodelan matematis.

Penilaian

Berdasarkan masukan *peer reviewer*, dosen pembimbing, ahli materi maka selanjutnya, instrumen penilaian pembelajaran berupa soal tes kreativitas fisika materi teori kinetik gas siap divalidasi. Produk awal yang telah selesai disusun berdasarkan perbaikan-perbaikan tersebut, kemudian divalidasi isi oleh ahli materi, ahli evaluasi, dan guru fisika. Validasi isi dilakukan untuk mengetahui apakah item tes sudah sesuai dengan aspek-aspek yang diukur dalam kreativitas. Perhitungan validitas isi menggunakan statistik Aiken dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Validasi isi ini akan mengetahui nilai kualitas item tes. Adapun hasil perhitungan dari validitas isi menurut ahli materi, ahli evaluasi dan guru fisika seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Validitas Isi Menurut Ahli Evaluasi, Ahli Materi dan Guru Fisika

No. Item	Ahli I	Ahli II	Guru	Statistik aiken (V)	Simpulan
1	3	2	3	0,83	Baik
2	3	1	3	0,67	Baik
3	3	2	3	0,83	Baik
4	3	2	3	0,83	Baik
5	3	2	3	0,83	Baik
6	3	3	3	1	Baik
7	3	3	3	1	Baik
8	3	2	3	0,83	Baik
9	3	1	3	0,67	Baik

Rentang angka V yang didapat antara 0 sampai 1,00 maka dapat diinterpretasikan bahwa item tersebut memiliki validitas isi yang baik dan mendukung validitas isi secara keseluruhan.

Tahapan selanjutnya setelah produk awal selesai disusun adalah melakukan uji coba. Adapun secara rinci tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan untuk mendapatkan gambaran awal validitas empirik item tes yang dikembangkan. Tes kreativitas yang dikembangkan berbentuk uraian bebas. Oleh sebab itu dianalisis menurut *Partial Credit Model* (PCM). Nilai-nilai yang diperoleh dari hasil pengerjaan item tes oleh peserta didik dianalisis dengan menggunakan *software*

QUEST. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh item tes kreativitas memiliki *INFIT MNSQ* antara 0,76 sampai dengan 1,36 yang artinya ada sebagian soal yang tidak sesuai dengan model *PCM*. Reliabilitas yang diestimasi berdasarkan analisis butir menunjukkan indeks alpha Cronbach sebesar 0,00, artinya ada soal yang tidak reliabel. Rangkuman analisis butir menggunakan program Quest disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter *fit* statistik untuk N = 31, L = 16 dengan level peluang 0,5

No.	Parameter	Estimasi Butir	Estimasi Case
1.	<i>INFIT MNSQ</i>	1,01 ± 0,16	1,05 ± 0,54
2.	<i>OUTFIT MNSQ</i>	1,09 ± 0,68	1,09 ± 0,87
3.	Difficulty rata-rata	0,00 ± 0,47	
4.	Reability Estimasi	0,00	

Berdasarkan data tersebut dan peta kecocokan maka ada beberapa item tes yang perlu diperbaiki dan ada item yang harus dihilangkan.

Berdasarkan hasil kecocokan butir dengan *PCM*, maka item tes yang dibuang adalah nomor 2. Hal ini dikarenakan butir soal nomor dua kecocokan butir yang jauh dari kriteria *PCM*. Menurut masukan dari para ahli item tes kreativitas nomor 2 dihapus karena soal tersebut sulit dipahami peserta didik dan mengandung pertanyaan yang ambigu. Selain itu, kejelasan dari keadaan kentang dalam karung tidak bisa dianalogikan sebagai keadaan kentang dalam ruang tertutup karena karung tidak bisa dipastikan tidak dipengaruhi ataupun dipengaruhi oleh volume udara luar (karung bukan benda yang mampat udara/udara tetap bisa keluar/masuk). Jadi soal tersebut tidak bisa digunakan.

Revisi Hasil Uji Coba Terbatas

Berdasarkan hasil perhitungan *QUEST* dan hasil masukan dari para ahli dan dosen pembimbing maka soal yang dihapus adalah soal nomor 2 dan soal-soal yang lain direvisi baik dari segi bahasa, pemodelan matematis dan kata tanya yang digunakan.

Uji Coba Luas

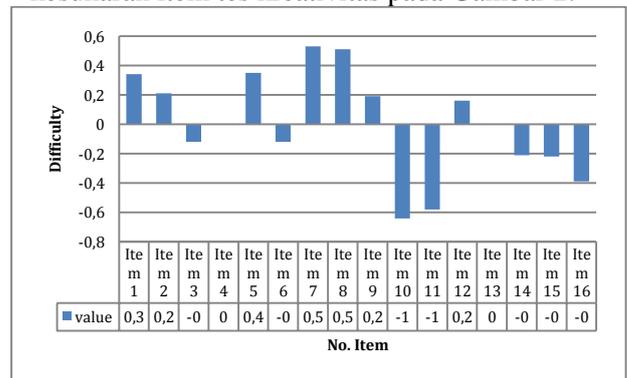
Kegiatan uji coba luas adalah melakukan uji coba perangkat tes yang melibatkan 123 responden dari SMA Negeri 1 Sewon. Data respon peserta didik dalam penelitian ini diskor secara politomus dengan kategori 1, 2, 3, 4, dan 5. Data politomus 5 kategori dianalisis menurut *Partial Credit Model (PCM)*. Analisis kecocokan butir untuk uji coba luas dilihat dari

parameter *INFIT* untuk *mean square (MNSQ)*. Parameter-parameter tersebut diperoleh dari analisis menggunakan program *Quest*. Hasil analisis menunjukkan bahwa ke-16 butir pertanyaan dari tes kreativitas memiliki nilai *INFIT MNSQ* antara 0,77 sampai dengan 1,3 yang artinya semua butir tes fit dengan model *PCM*. Reliabilitas yang diestimasi berdasarkan analisis butir menunjukkan indeks alpha Cronbach 0,67. Rangkuman analisis butir menggunakan program Quest disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter *Fit* Statistik Tes Untuk N=123, L=16 dengan Level Peluang 0,50

No.	Parameter	Estimasi Butir	Estimasi Case
1.	<i>INFIT MNSQ</i>	1,00 ± 0,06	1,01 ± 0,39
2.	<i>OUTFIT MNSQ</i>	1,02 ± 0,09	1,02 ± 0,46
3.	Difficulty Rata-rata	0,00 ± 0,36	
4.	Reliability of Estimate	0,67	

Berdasarkan analisis data dengan model *PCM* maka dapat ditentukan butir yang mudah, sedang dan sukar. Tingkat kesukaran butir pertanyaan adalah pada rentang $x \leq -0,36$ untuk kategori mudah, rentang $-0,36 \geq x \geq 0,36$ untuk kategori sedang, dan rentang $x \geq 0,36$ untuk kategori sukar. Nilai *Reliability of estimate* sebesar 0,67 artinya reliabilitas tes tinggi. Hal ini meyakinkan bahwa pengukuran memberikan hasil yang konsisten. Testi yang skornya tinggi akan benar pada setiap skor dan testi yang skornya rendah akan salah pada setiap skor. Berikut ditampilkan distribusi tingkat kesukaran item tes kreativitas pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Tingkat Kesukaran Item Tes Kreativitas pada Kegiatan Uji Coba Luas

Revisi terhadap Uji Coba Luas dan Penilaian dari Ahli

Data hasil uji coba di lapangan yang telah dianalisis secara empirik tersebut selanjutnya,

hasil secara empirik dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapat masukan, sehingga memperoleh hasil akhir berupa tes kreativitas.

Berdasar pada perhitungan penilaian dari guru SMA, instrumen tes kreativitas mendapatkan skor 111 dari skor keidealan sebesar 120, berarti nilai yang didapat sebesar 92,5% atau 92,5, yang berarti kualitas instrumen evaluasi yang penulis susun dikatakan **sangat baik**. Penilaian juga berdasarkan dari ahli evaluasi dan ahli materi. Penilaian dari ahli materi, tes kreativitas yang dikembangkan mendapatkan nilai 83 dari skor ideal 120.. Hal ini berarti bahwa nilai yang didapat dari penilaian ahli materi berada pada rentang $(M_i + 0,5 SB_i) < \bar{X} \leq (M_i + 1,5 SB_i)$, yang artinya kualitas instrumen evaluasi yang penulis susun dikatakan **baik**. Sedangkan penilaian dari ahli evaluasi mendapatkan nilai 111 dari skor ideal 120, berarti nilai yang didapat adalah $\bar{X} > (M_i + 1,5 SB_i)$. Artinya skor rata-rata kuantitatif (*i*) yang diperoleh lebih dari skor keidealan dari rentang kuantitatif, sehingga kualitas instrument evaluasi yang peneliti kembangkan secara kualitatif adalah **sangat baik**. Hal ini berarti bahwa instrumen yang dikembangkan untuk mengukur kreativitas berpikir peserta didik pada proses pembelajaran dengan pendekatan inkuiri.

Proses Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri

Pelaksanaan proses pembelajaran inkuiri berdasarkan RPP yang dikembangkan serta menggunakan LKPD dilakukan di kelas dan laboratorium dengan suasana diskusi peserta didik yang berjalan dengan antusias. Tetapi sebelum melakukan proses pembelajaran inkuiri, peserta didik diberi soal *pretest* terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum proses pembelajaran.

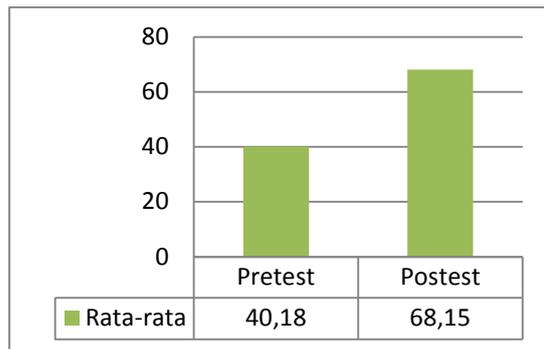
Selama proses pembelajaran dengan pendekatan inkuiri, peserta didik dituntut aktif dan kreatif. Peserta didik harus mampu menganalisis permasalahan dan menyelesaikannya dengan menggunakan ide/gagasan mereka sendiri melalui sebuah percobaan sederhana. Fenomena yang disajikan di LKPD berupa percobaan sederhana yang dirancang berdasarkan konsep materi teori kinetik gas. Dari percobaan ini peserta didik kemudian menganalisis konsep dari fenomena-fenomena saat melakukan percobaan dan mengidentifikasi fenomena tersebut termasuk konsep dari teorinya siapa.

Saat menganalisis konsep ini peserta didik dipandu dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD, sehingga memudahkan peserta didik untuk melakukan proses penyelidikan secara runtut. Dalam proses diskusi kelompok ini peserta didik juga harus mencari informasi yang mendukung pernyataan mereka dalam menjawab pertanyaan. Hasil dari peserta didik dalam melakukan percobaan disajikan dalam bentuk laporan yang berisi konsep yang mendasari percobaan dan hasil analisis peserta didik tentang hasil percobaan yang mereka lakukan.

Akhir dari proses pembelajaran adalah memberikan soal *posttest* dengan bentuk soal yang sama yaitu soal uraian bebas tentang tes kreativitas. Penilaian hasil *pretest* dan *posttest* dilihat dari kemampuan peserta didik dari mengemukakan ide/gagasan untuk menjawab permasalahan dari tes kreativitas secara kuantitatif, yang berarti bahwa penilaian hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan banyaknya skor/nilai yang diperoleh peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan tepat dan benar. Selain itu, kemampuan analisis peserta didik secara kualitatif lebih terlihat pada saat peserta didik berdiskusi untuk merangkai alat percobaan dan menganalisis konsep yang mendasari percobaan yang dilakukan.

Penilaian tentang kemajuan yang dicapai para peserta didik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu iluminatif-observatif dan struktural-objektif. Penilaian iluminatif-observatif lebih menekankan pada pengamatan tentang perubahan dan kemajuan yang dicapai peserta didik sedangkan penilaian struktural-objektif berhubungan dengan pemberian skor, angka, atau nilai yang biasa dilakukan dalam rangka penilaian hasil belajar. Pada penelitian ini penelitian jenis pertama dilakukan selama proses belajar mengajar berlangsung, untuk penilaian jenis kedua dilakukan dari hasil *pretest-posttest*, LKPD dan laporan.

Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dibandingkan untuk dianalisis. Analisis menggunakan *gain standart* menunjukkan terjadi peningkatan *gain standart* 0,46 untuk 90 peserta didik yang diteliti. *Gain standart* diperoleh dari nilai rerata *posttest* dikurangi nilai *pretest*. Untuk memperjelas hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Pretest dan Posttest pada Pelaksanaan Pembelajaran Inkuiri

Observasi selama proses pembelajaran dilakukan untuk mengamati kegiatan belajar mengajar dan aktivitas peserta didik. Penelitian ini menggunakan dua observer untuk setiap pertemuan. Observer akan mencatat semua kegiatan yang terjadi selama proses pembelajaran baik itu kegiatan belajar mengajar, aktivitas guru maupun aktivitas peserta didik. Data hasil observasi diperoleh dari lembar observasi yang didasarkan pada aspek-aspek efektifitas pembelajaran. Rangkuman hasil pengamatan menurut observer terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Observer Besarnya Persentase Keterlaksanaan RPP Berdasarkan Aspek-Aspek Efektifitas

No	Aspek Efektifitas	Keterlaksanaan (%)	
		Observer I	Observer II
1.	Kecermatan Penguasaan Perilaku	83	91,67
2.	Kecepatan Unjuk Kerja	87,5	87,5
3.	Kesesuaian dengan Prosedur	91,67	91,67
4.	Kuantitas Unjuk Kerja	75	83
5.	Kualitas Hasil Akhir	83	83
6.	Tingkat Alih Belajar	75	87,5
7.	Tingkat Retensi	83	83

Berdasarkan hasil pengamatan observer tersebut dapat disimpulkan bahwa selama pembelajaran peserta didik sudah berperan aktif dalam diskusi kelompok, melakukan sebuah percobaan sederhana, menyelesaikan permasalahan, dan mengemukakan ide/gagasan dengan menjawab pertanyaan. Untuk mengetahui pengaruh dari kegiatan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri perlu dilakukan perhitungan analisis dengan menggunakan *effect size*. Untuk menentukan *effect size* terlebih dahulu mencari nilai Standar deviasi (SD) dan nilai *mean*. Berdasarkan dari perhitungan yang dilakukan diperoleh

nilai *effect size* sebesar 0,202 dengan kategori penilaian efek sedang. Hal ini berarti bahwa penggunaan pendekatan inkuiri memberikan pengaruh terhadap kinerja dan hasil belajar kognitif peserta didik, sehingga pendekatan inkuiri dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran dikelas dalam mengembangkan kreativitas peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian pengembangan ini mengacu pada tujuan penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut: hasil uji coba terbatas, uji coba luas, dan uji pemakaian menunjukkan bahwa tes kreativitas yang dikembangkan valid dan reliabel serta berdasarkan masukan dari ahli materi, ahli evaluasi masuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, produk ini dapat digunakan sebagai alternatif alat penilaian dalam proses pembelajaran fisika; dan berdasarkan hasil penggunaan tes kreativitas pada uji coba lapangan (uji coba pemakaian) dalam mengukur berpikir kreatif peserta didik dapat disimpulkan bahwa peserta didik sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal berdasarkan ide/gagasan mereka sendiri. Selain itu, hasil pengamatan dari dua observer dapat diketahui bahwa selama pembelajaran peserta didik sudah berperan aktif dalam diskusi kelompok, melakukan sebuah percobaan sederhana, menyelesaikan permasalahan, dan mengemukakan ide/gagasan dengan menjawab pertanyaan pada LKPD.

Saran

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan instrumen evaluasi pembelajaran fisika. Adapun saran pemanfaatan yaitu: guru dapat menerapkan instrumen tes ini dalam kegiatan evaluasi pembelajaran fisika bagi peserta didik SMA/MA. Instrumen evaluasi pembelajaran berupa soal kreativitas dapat digunakan sebagai salah satu model penilaian alternatif yang dapat dipakai sebagai acuan untuk mengetahui tingkat kreativitas peserta didik terhadap materi teori kinetik gas; serta produk ini dapat dijadikan contoh oleh guru fisika untuk mengembangkan instrumen tes yang mengetahui kreativitas peserta didik dalam mengemukakan ide/gagasan berdasarkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L.R. (1985). *Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings*. Educational and Psychological Measurement, 45, 131 – 142
- Arifin, Z. (2013). *Evaluasi instruksional: prinsip-teknik-prosedur* Bandung: Remaja Rosdakarya
- Azwar, S. (2014). *Reliabilitas dan validitas edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Azzam, A.M. (2009). Why creativity now? a conversation with Sir Ken Robinson. *Teaching for The 21st Century*, 67, 22-26
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (2008). *Educational research*. New York: Longman
- Donald, A. (2008). *Introduction to research in education*. USA: WADSWORTH Cengage Learning
- Mundilarto, M. (2010). *Penilaian hasil belajar fisika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Instruksional Sains FMIPA UNY
- National Research Council. (1997). *Preparing for the 21st century: The Education Imperative*. Diakses tanggal 17 Januari 2015 dari <http://www.nas.edu/21st/education/>
- Piirto, J. (2011). *Creativity for 21st century skills: how to embed creativity into the curriculum*. Netherlands: Sense Publisher
- Subali, B., & Suyata, P. (2012). *Pengembangan item tes konvergen dan divergen*. Yogyakarta: Diandra Pustaka Indonesia
- Sugiarto, A., & Djukri, D. (2015). Pembelajaran berbasis sets sebagai upaya meningkatkan kreativitas dalam pemecahan masalah pencemaran lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 1-11. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v1i1.4527>
- Sugiyono. (2011). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Surapranata, S. (2009). *Analisis, validitas, reliabilitas dan interpretasi hasil tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset
- Munandar, U. (1992). *Mengembangkan bakat dan kreativitas anak sekolah*. Jakarta: Grasindo
- Widoyoko, E. P. (2011). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar