

# PERANAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS *IDEATIONAL LEARNING* TERHADAP KREATIVITAS SISWA KELAS VII SMP RSBI DI KOTA YOGYAKARTA

Oleh

Jumadi

Bambang Subali

Das salirawati

## **Abstrak**

*Kreativitas merupakan faktor penyumbang terbesar terhadap keunggulan suatu bangsa, namun pembelajarannya di sekolah secara umum belum mendapatkan perhatian. Pembelajaran di sekolah secara umum baru sampai pada taraf basic learning dan applied learning yang menekankan pada pemahaman dan penerapan konsep, meskipun sekolah tersebut sudah berkategori RSBI. Semestinya untuk sekolah berkategori RSBI pembelajaran sudah sampai pada taraf ideational learning yang menekankan pada kreativitas. Salah satu kendala yang ada adalah belum adanya bahan ajar berbasis ideational learning yang dapat digunakan sebagai acuan. Penelitian ini memfokuskan pada penyelidikan terhadap bahan ajar berbasis ideational learning tersebut. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui peranan bahan ajar IPA berbasis ideational learning yang telah dikembangkan terhadap kreativitas siswa SMP RSBI. Penelitian dilakukan di dua SMP RSBI di Kota Yogyakarta yakni SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta dan SMP Negeri 8 Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk SMP RSBI yang karakteristiknya seperti SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta bahan ajar berbasis ideational learning berperan terhadap kreativitas siswa, namun untuk SMP RSBI yang karakteristiknya seperti SMP Negeri 8 Yogyakarta bahan ajar berbasis ideational learning tidak berperan terhadap kreativitas.*

**Kata Kunci :** *bahan ajar, ideational learning, kreativitas, RSBI*

## **A. Pendahuluan**

Berdasarkan hasil survey Bank Dunia, faktor penentu keunggulan suatu negara berturut-turut adalah inovasi dan kreativitas (45 %), kemampuan menjalin kerjasama (25 %), teknologi (20 %), dan terakhir adalah sumberdaya alam (10 %). Di sisi lain, perkembangan strategi dunia bisnis mengalami pergeseran-pergeseran. Pada dekade 70-an fokus strategi pada “*Cost*”, yang merupakan sinergi : *Product-Market-Finance*. Pada dekade 80-an fokus pada “*Quality*”, yang merupakan sinergi : *Product-Market-Finance-Productivity*, sedang pada dekade 90-an pada “*Speed*” yang merupakan sinergi : *Cost-*

*Quality-Time*, dan pada saat ini terfokus pada “*Creativity*” yang merupakan sinergi : *Quality-Human Resources Management-Technology* (Lembaga Manajemen Prasetiya Mulya, 2000). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh negara-negara Inggris, Amerika dan Kanada, ada 23 atribut *softskills* yang dominan di lapangan kerja. Ke 23 atribut tersebut diurut berdasarkan prioritas kepentingan di dunia kerja, yaitu: (1) inisiatif, (2) etika/integritas, (3) berfikir kritis, (4) kemauan belajar, (5) komitmen, (6) motivasi, (7) bersemangat, (8) dapat diandalkan, (9) komunikasi lisan, (10) kreatif, (11) kemampuan analitis, (12) dapat mengatasi stres, (13) manajemen diri, (14) menyelesaikan persoalan, (15) dapat meringkas, (16) berkoperasi, (17) fleksibel, (18) kerja dalam tim, (19) mandiri, (20) mendengarkan, (21) tangguh, (22) berargumentasi logis, (23) manajemen waktu.

Sementara hasil-hasil penelitian menunjukkan betapa pentingnya kreativitas, namun pembelajarannya di sekolah belum mendapatkan perhatian. Pembelajaran di sekolah secara umum baru sampai pada taraf *basic learning* dan *applied learning* yang menekankan pada pemahaman dan penerapan konsep, meskipun sekolah tersebut sudah berkategori RSBI. Semestinya untuk sekolah berkategori RSBI pembelajaran sudah sampai pada taraf *ideational learning* yang menekankan pada kreativitas. Salah satu kendala yang ada adalah karena belum ada bahan ajar berbasis *ideational learning* yang dapat digunakan sebagai acuan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *ideational learning* tersebut. Bahan ajar yang telah disusun dan ditelaah melalui *forum discussion group* (FGD) diujicobakan di sekolah. Masalahnya adalah: Apakah bahan ajar IPA berbasis *ideational learning* yang telah dikembangkan tersebut berperan terhadap kreativitas siswa SMP RSBI.?

## **B. Kajian Teori**

### **1. Sosok IPA sebagai ilmu pengetahuan**

Sajian materi dalam pembelajaran IPA di SMP masih menyajikan sosok IPA yang utuh. Sosok IPA yang utuh itu baik menyangkut objek, persoalan, maupun tingkat organisasi dari benda-benda yang ada di dalam jagat raya. Dimensi objek IPA meliputi seluruh benda yang ada di alam semesta, baik benda dalam bentuk yang sangat besar/kompleks berupa tata surya sampai pada benda alam yang tidak kasat mata dalam

bentuk yang paling kecil seperti proton, neutron dan elektron. Objek alam juga dapat dibedakan menjadi benda yang hidup dan yang tidak hidup.

- 1). Benda-hidup: mencakup (a) Plantae (tumbuhan), (b) Animalium (hewan) termasuk di dalamnya manusia, (c) Fungi (jamur), (d) Protista, (e) Archebacteria, dan (f) Eubacteria
- 2). Benda tak hidup: mencakup (a) bumi (tanah dan batuan, air, dan udara) (b) tatasurya, (c) galaksi, dan (d) jagat raya (alam semesta).

Berdasarkan tinjauan dari segi dimensi tingkat organisasi benda alam dapat dibuat gradasi mulai dari :

- 1). Sub-atom (proton, elektron, dan neutron) dan atom
- 2). molekul (unsur, senyawa, dan campuran)
- 3). zat
- 4). benda dan bagian-bagiannya

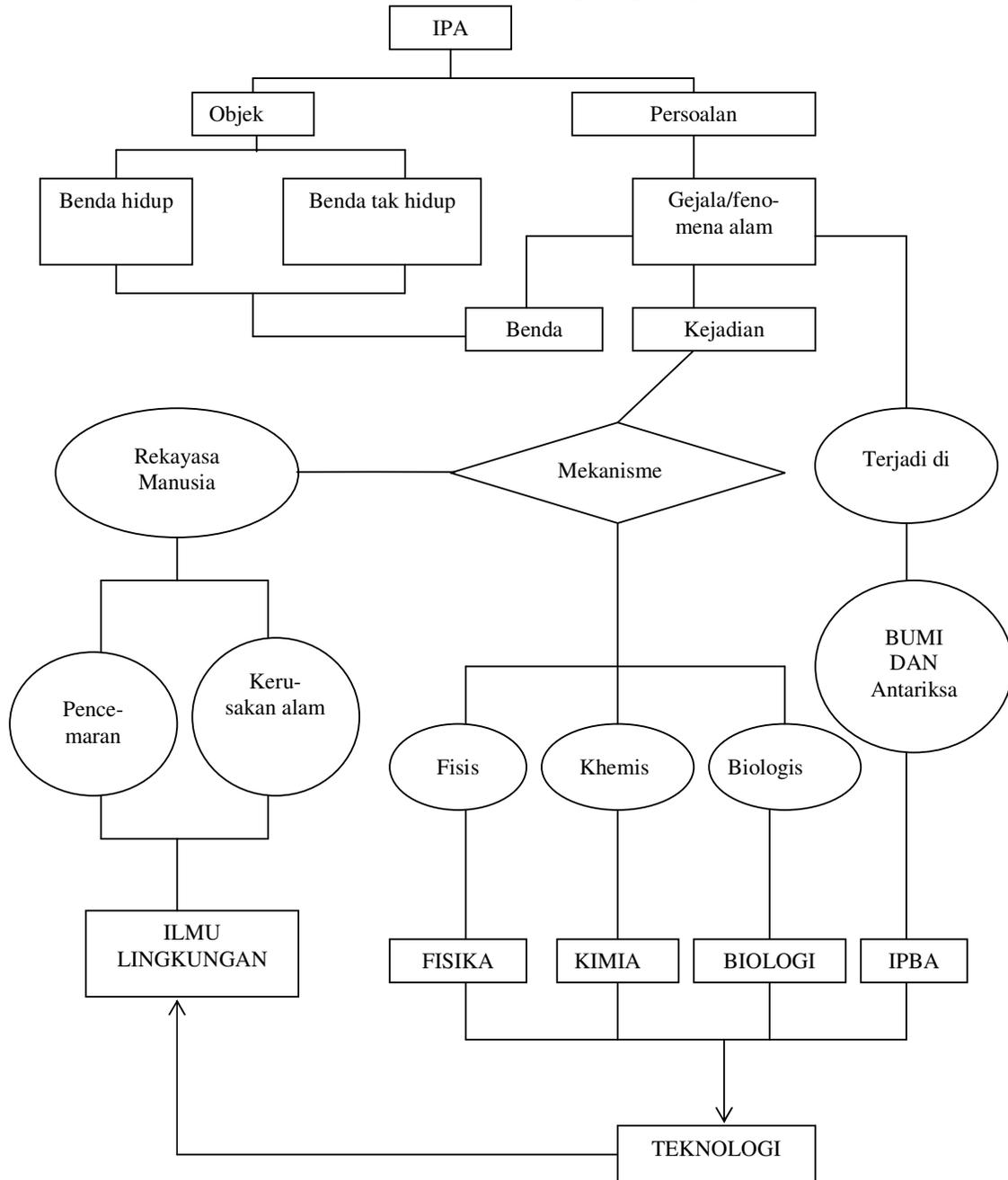
Sebagai contoh, *bendanya berupa pohon*, maka dari segi bagiannya pohon terdiri dari akar, batang dan daun. Setiap bagian terdiri dari jaringan yang di dalamnya terdiri atas sejumlah sel penyusun. Dari segi zat, pohon tersusun atas zat padat berupa serat, zat cair berupa air dan zat terlarut, di dalamnya terkandung juga gas, dan zat-zat tersebut yang terdapat dalam sel maupun ruang antar sel.

Dimensi tema/persoalan IPA dapat dikaji dari aspek-aspek berikut (Walden University, 2002:), yaitu:

- 1). Tema/persoalan sains sebagai proses penemuan (*science as inquiry*) menyangkut: (a) penemuan ilmiah dan (b) metode ilmiah
- 2). Tema/persoalan sains dari aspek fisika (*physical science*) menyangkut: (a) sifat materi dan perubahan sifat dalam materi, (b). gerak dan gaya ,(c) transfer energi
- 3). Tema/persoalan sains dari aspek biologi (*living science*) menyangkut (a) struktur dan fungsi dalam sistem kehidupan, (b) reproduksi dan penurunan sifat, ( c ) regulasi dan tingkah laku, (d) populasi dan ekosistem, (e) keragaman dan adaptasi organisme.
- 4). Tema/persoalan sains dari aspek bumi dan antariksa (*earth and space science*) mengkaji: (a) struktur sistem bumi, (b) sejarah pembentukan bumi, ( c ) bumi dan sistem tata surya.
- 5). Tema/persoalan sains hubungannya dengan teknologi (*science and technology*) mengkaji: (a) rancangan-rancangan teknologi, dan (b) keterkaitan sains dan teknologi.
- 6). Tema/persoalan sains dari perpektif personal dan sosial (*personal and social perspectives*) mengkaji: (a) kesehatan diri, (b) populasi, sumber daya, dan lingkungan, (c) bencana alam, (d) resiko dan keuntungan, serta (e) sains, teknologi, dan masyarakat.

7). Tema/persoalan sains dari sisi sejarah dan hakikat sains (*history and natural of science*), mengkaji: (a) sains sebagai hasil rekayasa/usaha keras manusia, (b) hakikat sains sebagai ilmu, dan (c) sejarah perkembangan sains sebagai ilmu.

Dengan pandangan yang lebih meluas dan komprehensif, Djohar (2000) mengajukan struktur keilmuan Sains dalam bentuk diagram seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Sosok Sains (Djohar, 2000)

Dari diagram di atas tampak bahwa IPA mempelajari fenomena/gejala alam, baik fenomena/gejala kebendaan maupun fenomena/gejala kejadian. Semua persoalan yang berkaitan dengan gejala alam tersebut harus dipelajari mekanismenya melalui sains. Dalam hal ini, termasuk di dalamnya adalah semua gejala alam kebendaan maupun kejadian yang berkaitan dengan rekayasa manusia, maupun yang terjadi di bumi dan antariksa. Jika kemudian mekanisme yang terjadi dispesifikasi atas dasar mekanismenya maka terdapat mekanisme fisis, mekanisme kimia dan mekanisme biologis.

Sebagai disiplin ilmu, Sains juga tidak lepas dari unsur produk dan proses. Produk Sains terdiri atas *fakta konsep, prinsip, prosedur, teori, hukum dan postulat*. Semua itu merupakan produk yang diperoleh melalui serangkaian proses penemuan ilmiah melalui metoda ilmiah yang didasari oleh sikap ilmiah.

Ditinjau dari segi proses, maka Sains memiliki berbagai keterampilan sains. Misalnya: (a) keterampilan mengidentifikasi dan menentukan variabel tetap/bebas dan variabel berubah/tergayut, (b) menentukan apa yang diukur dan diamati, (c) keterampilan mengamati menggunakan sebanyak mungkin indera (tidak hanya indera penglihat), mengumpulkan fakta yang relevan, mencari kesamaan dan perbedaan, mengklasifikasikan, (d) keterampilan dalam menafsirkan hasil pengamatan seperti mencatat secara terpisah setiap jenis pengamatan, dan dapat menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan, (e) keterampilan menemukan suatu pola dalam seri pengamatan, dan keterampilan dalam mencari kesimpulan hasil pengamatan, (f) keterampilan dalam meramalkan apa yang akan terjadi berdasarkan hasil-hasil pengamatan, dan (g) keterampilan menggunakan alat/bahan dan mengapa alat/bahan itu digunakan. Selain itu adalah keterampilan dalam menerapkan konsep, baik penerapan konsep dalam situasi baru, menggunakan konsep dalam pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi, maupun dalam menyusun hipotesis.

Keterampilan sains juga menyangkut keterampilan dalam berkomunikasi seperti (a) keterampilan menyusun laporan secara sistematis, (b) menjelaskan hasil percobaan atau pengamatan, (c) cara mendiskusikan hasil percobaan, (d) cara membaca grafik atau tabel, dan (e) keterampilan mengajukan pertanyaan, baik bertanya apa, mengapa dan bagaimana, maupun bertanya untuk meminta penjelasan serta keterampilan mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis. Jika aspek-aspek proses ilmiah tersebut disusun dalam suatu urutan tertentu dan digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi, maka rangkaian proses ilmiah itu menurut Towle (1989) menjadi suatu metode ilmiah. Rezba dkk. (1995) dan Bryce dkk (1990) mendeskripsikan keterampilan proses sains yang harus dikembangkan pada diri siswa mencakup kemampuan yang paling sederhana yaitu mengamati, mengukur sampai dengan kemampuan tertinggi yaitu kemampuan bereksperimen

Jadi, sebagai sasaran akhir, dalam belajar sains adalah penguasaan keterampilan yang terintegrasi dalam bentuk kemampuan melakukan investigasi dalam bentuk keterampilan melakukan eksperimen maupun melakukan observasi untuk menemukan konsep sains. Keterampilan tersebut mencakup kemampuan mengidentifikasi variabel dan hubungan variabel, kemampuan membangun hipotesis, kemampuan mengembangkan prosedur. Kemampuan terintegrasi tersebut didukung dengan kemampuan-kemampuan dasar baik kemampuan mengindra, kemampuan memprediksi dan menginferensi, kemampuan mengklasifikasi, mengukur, membuat tabel dan grafik beserta cara menginterpretasikannya.

Dari cakupan keimuan IPA, maka mata pelajaran kelompok IPA yang diajarkan di SMA memiliki karakteristik IPA dalam ujud seutuhnya. Oleh karena itu, penyajian bahan ajar ketiga mata pelajaran di SMA yaitu Fisika, Kimia, dan Biologi dalam konteks karakteristik keilmuan tidak akan berbeda. Oleh karena itu pengembangan kreativitas siswa dalam mempelajari ketiga mata pelajaran juga memiliki pola yang sama. Oleh karena itu, penyajian pembelajaran yang berbasis ideational learning guna mengembangkan kreativitas siswa harus diterapkan pada ketiga mata pelajaran tersebut.

## **2. Kemampuan Berpikir Kreatif**

Pada dasarnya proses berpikir melibatkan beberapa tahap dan dalam pola yang saling berganti atau saling melengkapi. Proses berpikir dapat dipisahkan antara proses deduktif dan proses induktif, antara produk-asosiasi, berpikir konvergen, dan berpikir divergen (Garry, 1970: 473-475). Kemampuan berpikir divergen dapat didefinisikan sebagai ketrampilan peserta didik dalam pengembangan gagasan kreatif yang ditimbulkan karena adanya suatu stimulus, sehingga dalam pembelajarannya lebih sesuai jika dilakukan melalui pembelajaran yang berhubungan dengan artistik dan studi humanistik (Atherton, 2005: 1). Dalam proses pemecahan masalah secara kreatif akan diawali dengan mencari berbagai kemungkinan jawaban atas permasalahan yang ada melalui proses berpikir divergen, dan diakhiri dengan pengambilan keputusan yang paling konstruktif yang didasarkan pada proses berpikir konvergen (Lumsdaine & Lumsdaine, 1995: 17-18). Dalam hal ini, terjadi proses diagnostik di dalam otak terhadap kesukaran-kesukaran, mengintegrasikan berbagai informasi yang tersedia, mengecek kembali informasi, mengelaborasi, dan memilah informasi. Dengan demikian, terjadi proses konvergen dan divergen di dalam otak (Torrance, 1979: 244).

Kemampuan berpikir kritis mencakup tiga aspek, yakni: (a) menemukenali atau mengidentifikasi hal penting yang sedang dibahas, (b) merekonstruksi argumen, dan (c)

menevaluasi argumen yang sudah direkonstruksi (Bowell & Kemp, 2002 : 6). Dalam mengambil keputusan yang kritis, seseorang akan berangkat dari proses berpikir divergen merupakan proses berpikir mencari yang berlanjut dengan proses berpikir analitis kritis sebagai proses yang konvergen (Semiawan, 1997: 55). Dalam belajar sains pada umumnya, dan biologi khususnya, keterampilan berpikir kritis menyangkut keterampilan berpikir untuk: (a) mengklasifikasi, (b) membuat asumsi, (c) memprediksi dan berhipotesis, (d) menyimpulkan dan menginterpretasikan data serta menarik kesimpulan, (e) mengukur, (f) merancang penyelidikan untuk memecahkan suatu masalah, (g) mengamati/mencandra, (h) membuat grafik, (i) mereduksi kesalahan eksperimen, (j) mengevaluasi, dan (k) menganalisis (Carin & Sund, 1989, 159-160).

### **3. Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Berpikir Divergen**

Menurut Gorman sesuai dengan model struktur intelek menurut Guilford, kreativitas melibatkan proses berpikir divergen (Moh Amien, 1980: 7). Struktur intelek dapat digambarkan dalam bentuk kubus yang menggambarkan kemampuan intelektual seseorang, yakni terdiri dari jalinan dimensi operasi intelektual yang bekerja (*operation*), dimensi konten/isi (*contents*), dan dimensi produk (*product*) (Meeker, 1969: 8-10).

Menurut Wallas ada empat tahapan proses kreatif: (a) preparasi, (b) inkubasi, (c) iluminasi, dan (d) verifikasi, sedangkan menurut Osborn menyatakan ada 7 tahapan dalam proses kreatif, yakni (a) orientasi atau penetapan permasalahan, (b) preparasi dan pengumpulan data, (c) analisis, (d) menggagas atau mengenali alternatif-alternatif, (e) inkubasi dan eluminasi, (f) sintesis, dan (g) evaluasi. (Garry, 1970: 475). Berpikir kreatif erat kaitannya dengan gaya belajar seseorang. Menurut McCarthy (Lumsdaine & Lumsdaine, 1995: 77-108).

Menurut Mitchell et al. (1983: 15-26) ada 14 unsur perilaku kreatif. Keempatbelas unsur perilaku kreatif tersebut tidak sepenuhnya unik. Dalam taksonomi *New Bloom* berpikir kreatif merupakan puncak domain kognitif yang sejajar dengan beraspirasi (*aspire*) pada domain afektif, berinovasi (*innovate*) pada domain sensorimotor, dan setara dengan mengkonversi ke hal baru (*convert*) pada domain sosial, yang kesemuanya akan membentuk satu kesatuan dalam bentuk kemampuan menemukan/melakukan sesuatu yang orisinal (*originate*) (Dettmer (2006: 71-73)

Proses berpikir divergen adalah bagian dari kemampuan proses kreatif. Tes kreativitas untuk mengukur proses kognitif yang spesifik dapat berupa tes untuk mengukur

pemikiran divergen, pembuatan asosiasi, membangun dan mengkombinasikan kategori yang luas, atau bekerja pada banyak gagasan secara serempak (Cropley (2000 : 72-78)

#### **4. Model Pembelajaran yang Menunjang Pengembangan Berpikir Kreativitas**

Mekanisme transformasi sebagai inti proses pembelajaran adalah dalam konteks mengubah pemula atau pebelajar menjadi ahli, yang dapat dilakukan dengan model perilaku (*the behavioral model*), model pengembangan (*the development model*), dan model magang (*the apprenticeship model*). Adapun pengetahuan yang diperoleh dapat berupa *pengetahuan deklaratif, prosedural, konseptual, analogi, dan logika*. Ada empat kelompok strategi pembelajaran yang dimiliki guru, yakni: (1) berbicara (ceramah, cerita, baca catatan, menginformasikan, mengobrol termasuk dialog, bertanya, juga monolog), (2) pertunjukan (pemodelan, mendemonstrasikan, memamerkan), (3) pelatihan (menerangkan hal-hal kunci, menyatakan perubahan, membimbing), dan (4) memfasilitasi atau mengatur lingkungan belajar (menyusun situasi belajar mandiri) (Farnham, 1994: 464-473). Pemahaman tentang pengetahuan umum dan pengetahuan khusus akan dapat menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan berpikir kritis (Smagoronsky & Smith, 1992: 279-305),

Pembelajaran yang hanya menuntut peningkatan skor pretasi justru membatasi atau mereduksi kurikulum dan justru bertentangan dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pembelajaran akan berhasil jika guru mampu berpikir lebih jauh daripada sama seperti pembelajaran yang tidak dibatasi oleh ruang kelas. Pembelajaran yang sukses adalah pembelajaran yang dibangun berdasarkan perbaikan dari praktik yang berulang-ulang. Guru dan siswa bersama-sama membangun kurikulum, bagaimana pengalaman-pengalaman guru dipadukan dengan kultur dan bahasa mereka dalam kerangka interpretif. (Cochran & Lytle, 2006: 668-693). Selain bertanggung jawab terhadap penyelenggaraan pembelajaran, guru juga bertanggung jawab dalam memberikan disposisi tertentu kepada siswanya. Disposisi sangat penting bagi terselenggaranya pembelajaran yang istimewa (Helm, 2006: 237-238).

Menurut Dettmer (2006: 70-78) berbasis konsep Bloom yang baru, pembelajaran dapat dibedakan menjadi pembelajaran dasar, pembelajaran pengembangan, dan pembelajaran ideasional. Pembelajaran dasar (*basic learning*) dicirikan adanya realisme (apa yang akan siswa ketahui), bersifat esensial. Perolehan aspek kognitif berupa proses mengetahui dan memahami. Pembelajaran bersifat rudimenter. Konsep diperlukan dan harus dikuasai oleh semua siswa. Pendidik mengajarkan apa yang harus dipelajari siswa,

diajarkan dalam bentuk proses yang terstruktur dan dengan domain isi yang standar. Dalam hal ini, harus ada waktu tambahan bila siswa belum menguasai. Pembelajaran terapan (*applied learning*), dicirikan oleh pragmatisme (apa yang dapat siswa perbuat), bersifat pengembangan. Penekanan pada penerapan, analisis dan evaluasi, sehingga sudah kompleks. Menjadi bersifat individual bagi setiap siswa, pendidik membimbing (tidak mengajarkan) agar siswa dapat tumbuh kemampuan aplikasinya. Isi sangat penting, proses luwes, dan domain isi menyesuaikan. Capaian hasil yang diharapkan dapat bervariasi dan kesempatan pembelajaran disediakan sebagai tantangan bagi masing-masing siswa. Pembelajaran yang berdasarkan ide (*ideational learning*), dikarakterisasi oleh idealisme. Bertumpu pada apa yang menjadi aspirasi siswa. Perolehan sampai pada tataran inovasi atau hal-hal baru. Perolehan dari aspek kognitif mencakup proses menyintesis dari berbagai komponen untuk menghasilkan satu gabungan yang punya arti, berimajinasi dalam arti menciptakan dan menjelajah gambaran mental dari situasi yang tidak tersajikan secara fisik, dan berkreasi dalam arti menciptakan hal-hal yang baru yang berbeda dengan yang sudah ada. Menjadi bersifat personal bagi setiap siswa. Pendidik sebagai fasilitator agar siswa "terbangkitkan" untuk menemukan hal baru. Isinya hal-hal yang baru, proses pembelajaran bersifat *open-ended*, dan untuk mengembangkan domain yang mendukung keunikan. Hasil belajar yang berbeda justru diharapkan, dan dorongan diberikan kepada setiap anak untuk dapat memenuhinya.

Berkait dengan penilaian Dettmer mengemukakan bahwa para guru dapat menilai hasil belajar yang berkaitan dengan domain kognitif bukan hanya melalui penjenjangan, skor-skor yang dicapai atau kredit yang diselesaikan tetapi juga dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam hal melakukan solusi, merencanakan, memberikan contoh, memformulasi konsep, memverifikasi, mengkritik, menyertifikasi, merevisi, memberikan ide yang unik dan sebagainya. Dari domain afektif dapat dilihat dari segi kegairahan/keantusiasan, rasa ingin tahu, kepercayaan diri, kemampuan mengarahkan diri, ketegasan memilih hal-hal yang positif, pemahaman terhadap diri sendiri, komitmen, fantasi/khayalan yang bersifat membangun, penyesuaian diri, keluwesan terhadap orang lain, azas mengutamakan orang lain, mengenali jiwa orang lain, kemampuan bereaksi, dan lebih banyak lagi. Domain sensorimotor dapat dilihat dari ketrampilan, daya tahan, kesehatan, kecakapan atau penguasaan mengungkapkan diri, pengendalian, kebugaran, usaha-usaha untuk melkukan, kemenangan, dan adaptasi. Hasil belajar dalam domain sosial termasuk keikutsertaan, komunikasi, kerja sama/kolaborasi, kerjasama sekelompok, sumbangan, kompromi,

kepemimpinan, pendamaian, negosiasi terhadap kesewenang-wenangan, kehormatan, modeling, bantuan kepada yang lain, dan lebih banyak lagi.

Pembelajaran kognitif tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran afektif. Format pelajaran yang berhasil adalah mengetahui, mengagumi, mempelajari, dan menyikapi apa yang ada di dalam topic yang dibahas atau dikenal dengan KWLA (*Know, Wonder, Learn, Affect*). Dalam format tersebut, anak-anak memperkuat konstruksi pengetahuan baru mereka sewaktu mereka memperluas pembelajaran kognitif dengan mengenali respons-respons afektif mereka (Mandeville, 1994: 679-680)

Dalam implementasi kurikulum, akan sangat baik bila mempertimbangkan kemungkinan untuk menyeimbangkan antara pembelajaran berbasis standar dan pembelajaran untuk kreativitas (Burke, 2007: 58-63). Ukuran kreativitas dalam pembelajaran IPA yakni: (1) harus didasarkan pada apa yang riil dikerjakan oleh saintis yaitu dalam konteks riset ilmiah, dan (2) dalam kerangka yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa. Kind & Kind (2007: 1-37).

Guru perlu membiasakan memanfaatkan multi-sensori dalam pembelajaran karena sebagai performans/kinerja yang dipadukan akan memberikan keuntungan karena menjadikan siswa mampu melakukan banyak asosiasi sehingga berkembang kemampuan berpikirnya, baik kemampuan berpikir divergen maupun konvergen (Christie, 2000: 327-329).

Ada beberapa model pembelajaran yang memiliki peluang yang baik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif melalui berpikir divergen untuk membangun kemampuan berpikir kritis. Model atau teknik pembelajaran curah pendapat (*brainstorming*) sebagai salah satunya (Artherton, 2005: 1; Hurt, 1994: 57; Hurt, 1994: 57-59). Dalam model pembelajaran dengan pertanyaan yang dapat merangsang kemampuan berpikir divergen adalah pertanyaan dalam order berpikir yang tinggi dan harus merupakan pertanyaan yang terbuka (*open ended question*) (Collette & Chiappetta, 1994: 142-150) yang disertai dengan pemberian waktu yang cukup bagi peserta didik berkesempatan untuk berpikir (Croom & Stair, 2005: 12-14). Kedua, teknik menulis bebas (Artherton, 2005: 1-2), Ketiga, model pemetaan pemikiran/pemetaan subjek (*mind mapping*), (Artherton, 2005: 1-2), Keempat, model model proyek penelitian dan model penyusunan portofolio (Gronlund, 1998: 149-160). Pembelajaran untuk mengembangkan kreativitas dapat dilakukan misalnya melalui “Sembilan langkah menuju kreativitas” (Michalko, 2000: 18-21).

Dalam mempelajari lingkungan, berpikir divergen dan kritis dapat dikembangkan dengan menggunakan model *service learning* (Dominguez & McDonald, 2005: 13-17), memadukan isu lokal dan global melalui *role playing* (Hull, 2000: 22-27), menggunakan pendekatan *Seemingly Simple* dalam sajian bentuk “Aktivitas Biosfeer” (Karlan, 2000: 13-18)

Kualitas tes juga secara tidak langsung akan mempengaruhi kemampuan berpikir siswa. Soal-soal yang terlalu mudah seperti banyak ditemukan pada tes program *No Child Left Behind* (NCLB) dinilai tidak merangsang kemampuan berpikir siswa (Jehlen, 2007: 29-34).

## **5. Pengukuran Kemampuan Berpikir Kreatif**

Jika ditinjau dari segi kreativitas, cara mengukur setiap aspek jalur berpikir kreatif dapat dilihat dari operasi produksi divergen. Yang dalam hal ini dispesifikasi oleh konten dan produknya (Meeker, 1969 : 87-99) Menurut Kelly (2004 : 594-596), pada umumnya penelitian yang sudah ada untuk mengukur kreativitas adalah dengan mengukur kemampuan berpikir divergen menurut Torrance tahun 1974 dan kepribadian yang kreatif dari Gough tahun 1979. Hanya sedikit sekali yang mengukur kreativitas sebagai fenomena multidimensional menggunakan skala pelaporan diri (*self report scales*) yang akurat/sahih (valid) dengan mudah pengadministrasian yang mudah. Penelitian yang ada sekarang ini mengarahkan untuk mengembangkan ukuran seperti itu.

Cropley (2000 : 72-78) secara detail menjelaskan beragam tes kreatif yang ada, termasuk tes yang berkaitan dengan proses berikir divergen. Menurut Cropley, tes kreativitas mengukur proses kognitif yang spesifik seperti pemikiran divergen, pembuatan asosiasi, membangun dan mengkombinasikan kategori yang luas, atau bekerja pada banyak gagasan secara serempak. Tes kreativitas juga mengukur aspek nonkognitif seperti motivasi dan aspek yang berkaitan dengan pribadi. Pengujian tes kreativitas dilihat dari aspek keandalan kesahihan.

Menurut Kind & Kind (2007 : 1-29), satu-satunya studi kreativitas dalam IPA melalui eksperimen dilakukan oleh Bills pada tahun 1971, melibatkan 306 siswa kelas kedelapan sebagai sampelnya. Dengan desain quasi experimental, kelompok percobaan diarahkan ke 'pemikiran divergen' melalui tugas-tugas inkuiri yang terbuka (*open ended*). Hasilnya, tidak ada hal negatif tertentu yang ditemukan yang berpengaruh dari pelatihan itu.

Booth (1996 : 22-23 & 46) Inti tes kreatif adalah tes yang memberikan kepada siswa untuk memikirkan cara/hal baru. Seperti diminta membuat karangan dengan memberikan *silly sentence*, meminta menjelaskan kata yang digarisbawahi dalam satu kalimat, menggunakan teknik *pingpong* dengan saling melempar gagasan, dengan teknik *hitch-hiking* yakni mengambil satu gagasan ke gagasan yang lain, ada modifikasi, dan bukan sekedar mengkopi karena itu adalah plagiat.

## **6. Pengembangan Bahan Ajar yang Mendukung Kreativitas**

Bahan ajar merupakan sajian materi dan kegiatan yang menunjang pembelajaran. Ciri bahan ajar yang baik di antaranya yaitu menggunakan bahasa yang komunikatif dan ide-ide perlu dikonseptualisasikan dan divisualkan sesuai dengan pengalaman anak (Moromoto, 2007). Penggunaan contoh-contoh yang konkrit juga sangat membantu (Pagliaro, 1998). Bahan ajar juga harus menggiring anak menjadi lebih fokus dan membawa anak ke arah pemecahan masalah (Slameto, 1988: 41). Namun demikian, dalam pembelajaran ideasional (*ideational learning*) diperlukan penyajian yang tidak mendikte anak.

Menurut Michalko (2000: 18-21), pemikiran yang terpola memungkinkan mengerjakan tugas rutin dengan cepat dan teliti, tetapi menyulitkan untuk memperoleh gagasan baru dan solusi kreatif bila menghadapi permasalahan, terutama permasalahan yang tidak biasa. Kreativitas adalah penyimpangan/deviasi dari pengalaman dan prosedur yang telah kita miliki. Banyak orang bermasalah untuk melakukan suatu hal karena pikiran sudah terpola. Ketika pikiran yang sudah terpola itu ditinggalkan, akan muncul tak berhingga bilangan solusi ide kreatif untuk melakukannya. Aspek lain dari kreativitas adalah pembangkitan gagasan baru, dengan cara dimodifikasi, dengan melakukan sembilan jalan menuju kreativitas, yakni: (1) mengganti, (2) mengkombinasikan, (3) menyesuaikan, (4) memodifikasi, memperbesar, atau menambahkan, (5) menempatkan untuk penggunaan yang lain, (6) menghapuskan, (7) menyusun kembali, dan (8) *revers* atau memutarbalikkan.

Berpikir tentang mengubah atau memperbaiki setiap objek, adalah mengubah gagasan umum ke organisasi pemikiran yang baru. Dengan memberikan pertanyaan kepada siswa mengikuti sembilan jalan menuju kreativitas akan bermunculan banyak gagasan yang semula hampir tak terpikirkan. Misalnya, dengan mengubah pandangan yang lebih dikonsentrasikan pada latar belakang, bukan pada bentuk-bentuk yang ada, secara

tidak langsung mengubah atau membalikkan perspektif dalam melihat suatu benda yang sebelumnya tidak terlihat. Demikian pula, pemutarbalikkan akan menghasilkan sesuatu yang baru. Dengan memutarbalikkan pemikiran yang konvensional akan menghasilkan gagasan atau pemikiran/jalan baru yang propokatif.

Gagasan baru dapat muncul jika melupakan subjek yang dihadapi. Untuk membuat desain mobil baru justru harus melupakan bentuk mobil yang sudah ada, tetapi berpikir dengan desain setiap bagian mobil untuk disatukan menjadi bangun baru sebuah mobil. Banyak bukti menyatakan bahwa problem yang luas dengan batasan yang abstrak dapat menjurus kepada kreativitas dan inovasi lebih besar dibanding problem yang sempit dengan batasan yang lebih konkrit. Membuat permasalahan menjadi lebih abstrak akan membantu menghapus perintang dan menghasilkan sesuatu di luar dugaan. Hal itu akan mendorong seseorang untuk menguji asumsi-asumsi dan memperluas berbagai kemungkinan. Dengan memperluas masalah dengan cara diabstraksikan secara dramatis pula akan menjadi luas pula persepsinya terhadap masalah yang dihadapi. Dengan demikian, bahan ajar untuk mengembangkan kreativitas siswa sangat berbeda dengan bahan ajar untuk pembelajaran dasar (basic learning). Bahan ajar untuk mengembangkan kreativitas harus bersifat open-ended, berbasis pada pendekatan inkuiri dan idskoveri. Dengan tersedianya bahan ajar yang mampu mengembangkan kreativitas siswa akan sangat membantu siswa untuk bersaing di kancah global.

### **C. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan di dua SMP RSBI di wilayah kota Yogyakarta, yakni SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta dan SMP Negeri 8 Yogyakarta. Kedua sekolah tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda, sehingga siswa kedua sekolah tersebut tidak dapat dimasukkan dalam satu jenis sampel melainkan dua jenis sampel. SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta merupakan sampel dari populasi tak berhingga yang karakteristiknya seperti karakteristik SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta antara lain sekolah RSBI berstatus swasta, berbasis agama Islam, dan organisasi kemasyarakatan Muhammadiyah, serta penyelenggaraan RSBI tanpa didukung dana dari pemerintah. Sementara itu SMP Negeri 8 Yogyakarta merupakan sampel dari populasi tak berhingga yang karakteristiknya seperti karakteristik SMP Negeri 8 Yogyakarta antara lain sekolah RSBI yang berstatus negeri, tidak mendasarkan pada satu agama saja (bersifat umum), tidak bernaung di bawah organisasi kemasyarakatan tertentu, dan penyelenggaraan RSBI didukung dana dari

pemerintah. SMP Muhammadiyah mempunyai dua kelas internasional, sementara itu SMP Negeri 8 Yogyakarta mempunyai empat kelas internasional. Semua kelas tersebut yakni kelas VII G dan VII H untuk SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta, dan kelas VII-7 sampai dengan VII-10 untuk SMP Negeri 8 Yogyakarta digunakan untuk penelitian. Tidak semua materi pokok bahan ajar diteliti dalam penelitian, hanya dua materi pokok saja yang diteliti yakni Pengukuran Besaran, dan Pengamatan Gejala Alam.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Rancangan penelitiannya dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen <sup>*)</sup>	-	X <sup>**)</sup>	P1
Kontrol <sup>*)</sup>	-	-	P2

<sup>\*)</sup> dipilih secara random

<sup>\*\*)</sup> perlakuan yang berupa pembelajaran dengan bahan ajar berbasis ideational learning

Pemilihan rancangan ini didasarkan pada asumsi bahwa kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) tersebut seimbang dalam hal kemampuan sesuai informasi yang diperoleh dari sekolah. Perlakuan terhadap kelompok eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *ideational learning* yang telah disusun sebelumnya.

Instrumen penelitian berupa tes kreativitas tertulis dalam mata pelajaran IPA yang telah disusun sebelumnya dan telah divalidasi isinya melalui *forum discussion group* (FGD). Tes berbentuk isian yang meliputi menciptakan ide yang baru dan melakukan inovasi terhadap ide yang sudah ada melalui penambahan, pengurangan, penggantian, perubahan, atau kombinasi.

Analisis data menggunakan uji beda non parametrik U Mann Whitney agar lebih longgar terhadap persyaratan-persyaratan analisis dan dengan pertimbangan asumsi jumlah sampel kecil terhadap populasi tak berhingga, dan distribusi normal tidak dipenuhi. Teknis pelaksanaannya menggunakan program komputer SPSS, dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %.

## D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Hasil Penelitian

Dari data postes setelah diolah secara deskriptif, hasilnya dapat dilihat pada tabel 2 di bawah. Tabel 2 untuk postes Pengukuran Besaran, sedangkan tabel 3 untuk postes Pengamatan Gejala Alam.

Tabel 2. Statistik Descriptives hasil Postes Bab Pengukuran

VARIABEL	KELOMPOK	STATISTIK	NILAI	STD. ERROR
POS_PENG	eks_smpm	Mean	30.05	<b>1.721</b>
		Median	31.50	
		Variance	59.208	
		Std. Deviation	7.695	
		Minimum	6	
		Maximum	43	
	kon_smpm	Mean	19.90	<b>2.052</b>
		Median	21.00	
		Variance	84.200	
		Std. Deviation	9.176	
		Minimum	6	
		Maximum	39	
	eks_smp8	Mean	31.52	<b>.824</b>
		Median	32.00	
		Variance	36.669	
		Std. Deviation	6.056	
		Minimum	18	
		Maximum	47	
kon_smp8	Mean	32.67	<b>1.243</b>	
	Median	32.00		
	Variance	80.381		
	Std. Deviation	8.966		
	Minimum	16		
	<b>Maximum</b>	<b>70</b>		

Tabel 3. Statistik Descriptives Postes Bab Gejala Alam

VARIABEL	KELOMPOK	STATISTIK	NILAI	STD. ERROR
POS_GEJ	eks_smpm	Mean	44.52	2.487
		Median	47.96	
		Variance	98.969	
		Std. Deviation	9.948	
		Minimum	27	
		Maximum	57	
	kontrol	Mean	55.22	1.433
		Median	57.14	
		Variance	36.981	
		Std. Deviation	6.081	
		Minimum	41	
		Maximum	63	
	eks_smp8	Mean	52.27	1.027
		Median	52.04	
		Variance	56.960	
		Std. Deviation	7.547	
		Minimum	39	
		Maximum	76	
	kon_smp8	Mean	50.11	1.486
		Median	51.02	
		Variance	99.306	
		Std. Deviation	9.965	
		Minimum	14	
		Maximum	65	

Analisis data dilakukan dengan membandingkan postes kedua materi, untuk masing-masing sekolah. Perbandingan dilakukan dengan menggunakan statistik non parametrik Mann-Whitney U seperti telah dikemukakan di muka. Hasilnya sbb.

Tabel 4. Uji beda postes bab Pengukuran siswa SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta

STATISTIK/PARAMETER	NILAI
Mann-Whitney U	64.000
Wilcoxon W	274.000
Z	-3.685
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: KEL

Tabel 5. Uji beda postes bab Pengukuran siswa SMP Negeri 8 Yogyakarta

	POS_PENG
Mann-Whitney U	1331.000
Wilcoxon W	2816.000
Z	-.462
Asymp. Sig. (2-tailed)	.644

a Grouping Variable: KEL

Tabel 6. Uji beda postes bab Gejala Alam siswa SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta

	POS_GEJ
Mann-Whitney U	47.000
Wilcoxon W	183.000
Z	-3.365
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.001

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: KEL

Tabel 8. Uji beda postes bab Gejala Alam siswa SMP Negeri 8 Yogyakarta

	POS_GEJ
Mann-Whitney U	1116.000
Wilcoxon W	2151.000
Z	-.698
Asymp. Sig. (2-tailed)	.485

a Grouping Variable: KEL

## 2. Pembahasan

Jika dilihat dari kualitas bahan ajar yang disusun, semua *reviewer* menyatakan bahwa bahan ajar sudah memenuhi persyaratan untuk pengembangan kreativitas. Namun demikian, penelitian menunjukkan bahwa hasil *posttest* yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen hanya diperoleh di SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta, sementara di SMP Negeri 8 Yogyakarta menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan.

Ada beberapa hal yang dapat menjadi penyebab keadaan diatas, yang tentunya perlu dilacak lebih lanjut di lapangan. Pertama bahwa pelaksanaan eksperimen tidak dikontrol secara ketat dalam bentuk eksperimen murni (*pure experiment*). Dengan demikian apabila ada perbedaan motivasi yang tinggi pada diri siswa yang belajar di SMP Negeri 8 Yogyakarta yang tergolong favorit dibanding siswa di SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta

tidak menutup kemungkinan siswa kelompok kontrol di SMP Negeri 8 Yogyakarta mencari informasi pada kelas eksperimen apa yang mereka pelajari dan mereka kerjakan.

Kedua, meskipun hasil penelitian yang ada tidak sepenuhnya mendukung faktor kecerdasan sebagai faktor penentu kreativitas, namun besar kemungkinan bahwa kecerdasan yang tinggi dimiliki oleh siswa SMP Negeri 8 Yogyakarta yang tergolong lebih favorit. Tentu diperlukan pelacakan di lapangan untuk memastikannya. Jika ada perbedaan factor kecerdasan dan daya saing maka besar kemungkinan hal itu akan menjadi penyebab. Sebagaimana dilaporkan oleh Pollman (1973: 1) tidak ada korelasi yang kuat antara skor subtes IQ model Lorge Thorndike dan skor tes kreativitas model Torrance yang diperoleh dari 154 peserta didik K-12 di AS. Kyung Hee Kim (2005: 1) juga melaporkan bahwa hasil metaanalisis 447 koefisien korelasi menunjukkan banyak skor tes kreativitas yang tidak ada hubungannya dengan skor IQ, namun banyak pula yang menunjukkan hubungannya. Akan tetapi, Palaniappan (tt.: 1) yang meneliti 497 peserta didik usia 13 tahun di Malaysia menemukan perbedaan prestasi belajar yang signifikan antara peserta didik yang memiliki skor kreatif tinggi-skor IQ tinggi, peserta didik yang memiliki skor kreatif tinggi-skor IQ rendah, peserta didik yang memiliki skor kreatif rendah-skor IQ tinggi, dan peserta didik yang memiliki skor kreatif rendah-skor IQ rendah. Sebaliknya, hasil penelitian Ferrando *et al.* (2005: 21-50) menunjukkan adanya korelasi yang rendah antara kreativitas dan intelegensi. Peserta didik dengan IQ yang tinggi tidak semuanya lebih kreatif. Menurut Cromie (2007: 1) tidak semua studi menunjukkan adanya korelasi antara tingkatan IQ dan kreativitas. Beberapa studi menunjukkan bahwa peningkatan kreativitas sejalan dengan peningkatan IQ sampai dengan IQ setinggi 120. Artinya, bahwa banyak factor yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pengembangan kreativitas. IQ bukan faktor yang dominan, tetapi peran buku, kebiasaan belajar, prestasi belajar, dan motivasi belajar serta peran guru akan ikut membantu siswa mengembangkan kreativitasnya.

Faktor ketiga yang dapat menjadi penyebab adalah ada tidaknya perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta dengan SMP Negeri 8 Yogyakarta. Sebagai bagian yang tidak terpisahkan dengan kemampuan berpikir kritis maka semakin kritis akan semakin kreatif pula. Sementara kemampuan berpikir kritis mencakup tiga aspek, yakni: (a) mengidentifikasi hal penting yang sedang dibahas, (b) merekonstruksi argumen, dan (c) mengevaluasi argumen yang sudah direkonstruksi (Bowell & Kemp, 2002 : 6). Dalam belajar sains pada umumnya, keterampilan berpikir kritis menyangkut keterampilan berpikir untuk (a) mengklasifikasi, (b) membuat asumsi,

(c) memprediksi dan berhipotesis, (d) menyimpulkan dan menginterpretasikan data serta menarik kesimpulan, (e) mengukur, (f) merancang penyelidikan untuk memecahkan suatu masalah, (g) mengamati atau mencandra, (h) membuat grafik, (i) mereduksi kesalahan eksperimen, (j) mengevaluasi, dan (k) menganalisis (Carin & Sund, 1989, 159-160).

Jika dilihat dari belum optimalnya capaian hasil postes dapat diartikan bahwa proses berpikir kreativitas belum sepenuhnya dapat dirangsang oleh buku yang digunakan Hal ini disebabkan karena selama ini proses pembelajaran guru tidak dilibatkan perannya untuk membantu siswa jika siswa mengalami kesulitan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan prestasi siswa dalam berpikir kreatif perlu disertakan panduan guru, yang memberikan arahan bagaimana guru harus membimbing kelas apabila ada kesulitan saat siswa melakukan diskusi kelompok.

## **E. Kesimpulan dan Saran**

Dari uraian-uraian di muka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Bahan ajar berbasis *ideational learning* untuk materi pembelajaran Pengukuran Besaran dan Pengamatan Gejala Alam berperan terhadap pengembangan kreativitas siswa siswa RSBI yang karakteristiknya seperti SMP Muhammadiyah 2 Yogyakarta.
2. Bahan ajar berbasis *ideational learning* untuk materi pembelajaran Pengukuran Besaran dan Pengamatan Gejala Alam tidak berperan terhadap pengembangan kreativitas siswa siswa RSBI yang karakteristiknya seperti SMP Negeri 8 Yogyakarta.

Dari kesimpulan yang telah di kemukakan tersebut, diajukan saran-saran sebagai berikut.

1. Dalam pengembangan bahan ajar berbasis *ideational learning* untuk pengembangan kreativitas siswa perlu juga disertai buku panduan guru.
2. Buku panduan guru dapat berisi panduan penggunaan bahan ajar siswa, dan panduan dalam pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atherton, (2005) diambil pada tanggal 03-Des-2006: <http://www.learningandteaching.info/learning/converge.htm>.
- Booth, V. H. (1996). Creativity test. *Arts and Activities*. Skokie: Sep 1996. Vol. 120, Iss. 1; pg. 22, 3 pgs.
- Bowell, T. & Kemp, G. (2002). *Critical thinking: a Concise guide*. London: Routledge.
- Burke, A.A. (2007). The Benefits of Equalizing Standards and Creativity: Discovering a Balance in Instruction. *Gifted Child Today*. Waco: Winter 2007. Vol. 30, Iss. 1; pg. 58, 6 pgs.
- Bryce, T.G.K., McCall, J., MacGregor, J., Robertson, I.J., dan Weston, R.A.J. 1990. *Techniques for assessing process skills in practical science: Teacher's guide*. Oxford: Heinemann Educational Books.
- Carin, A.A. dan Sund, R.B. 1989. *Teaching science through discovery*. Columbus: Merrill Publishing Company.
- Christie, S. B. (2000). The brain: Utilizing multi-sensory approaches for individual learning Styles. *Education*. Chula Vista: Winter 2000. Vol. 121, Iss. 2; pg. 327, 4 pgs.
- Cochran, S.M. & Susan L Lytle, S.L. (2006). Troubling images of teaching in no child left behind. *Harvard Educational Review*. Cambridge: Winter 2006. Vol. 76, Iss. 4; pg. 668, 32 pgs.
- Collette, A.T. & Chiappetta, E.L. (1994). *Science instruction in the middle and secondary schools*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Conny R. Semiawan (1997). *Perpektif Pendidikan Anak Berbakat*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Croom, B. & Stair, K. Getting from Q to A: Effective questioning for effective learning. *The Agricultural Education Magazine*. Henry: Jul/Aug 2005. Vol. 78, Iss. 1; pg. 12, 3 pgs.
- Croom, B. (2004). *Are there any question?* Diambil tanggal 03-Des-2006. <http://www.terecord.org/default.asp ID Number: 11282>.
- Cromie, W.J. (2007). *Creativity tied to mental illness: Irrelevance can make you mad*. (<http://www.news.harvard.edu/gazette/...reativity.html>, diambil tanggal 29 Januari 2009).

- Cropley, A. J. (2000). Defining and measuring creativity: Are creativity tests worth using? *Roeper Review*. Bloomfield Hills: Dec 2000. Vol. 23, Iss. 2; pg. 72, 8 pgs.
- Djohar. (2000). Struktur IPA. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY
- Dettmer, P. (2006). New Blooms in Established Fields: Four Domains of Learning and Doing. *Roeper Review*. Bloomfield Hills: Winter 2006. Vol. 28, Iss. 2; pg. 70, 9 pgs
- Dominguez, L. & McDonald, J. (2005). Environmental Service-learning Projects: Developing skills for action. *Green Teacher*. Toronto: Spring 2005, Iss. 76; pg. 13, 5 pgs
- Farnham, D.S.(1994). Paradigm of Knowledge and Instruction. *Review of Educational Research*. Fall 1994, vol. 64, no. 3, pp. 463-477
- Ferrando, M., Prieto, M.D., Ferrandiz, C. & Sanchez, C. 2005. Intelligence and Creativity. *Electronic Journal of Research in Education*, ISSN: 1696-2095, 7, 3(3): 21-50, (Online, diakses 29 Januari 2009).
- Garry, R. (1970). *The nature and conditions of learning*. 3-rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gronlund, N.E. (1998). *Assessment of student achievement*, 9th. Boston: Allyn and Bacon.
- Helm, C.M. (2006). The assessment of teacher dispositions. *The Clearing House*. Washington: Jul/Aug 2006. Vol. 79, Iss. 6; pg. 237, 3 pgs.
- Hull, R.W. (2000). From gridlock to global warming [Versi elektronik]. *Green Teacher*. Toronto: Winter 2000, Iss. 60; pg. 22, 6 pgs.
- Hurt, F. (1994). Better brainstorming. *Training & Development*. Alexandria: Nov 1994. Vol. 48, Iss. 11; pg. 57, 3 pgs
- Karlan, J.W. (2000). The biosphere challenge: Developing ecological literacy [Versi elektronik]. *Green Teacher*, Toronto: Summer 2000. Iss. 62; pg. 13, 6 pgs.
- Kelly, K. E. A brief measure of creativity among college students. *College Student Journal*. Mobile: Dec 2004. Vol. 38, Iss. 4; pg. 594, 3 pgs
- Kim, Kyung Hee. 2005. Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *The Journal of Secondary Gifted Education*, (16),( 2-3): 57-66. (Online), diakses 28 Oktober 2007.
- Kind, P. M. & Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives and challenges for developing school science. *Studies in Science Education*. Leeds: 2007. Vol. 43 pg. 1, 37 pgs.
- Meeker, M.N. (1969). *The structure of intellect: its interpretation and uses*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.

- Michalko, M. (2000). Four steps toward creative thinking . *The Futurist*. Washington: May/Jun 2000. Vol. 34, Iss. 3; pg. 18, 4 pgs.
- Mitchell, B.M., Stueckle, A.F., & Wilkens, R.F. (1983). *Planning for creativ learning*. 3-rd edition. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Moh Amien (1980). *Peranan kreativitas dalam pendidikan*. Pidato Dies IKIP Yogyakarta, diucapkan di muka sidang senat terbuka IKIP Yogyakarta, tanggal 21 Mei 1980.
- Morimoto, A. & Nakamura, Y. (2006). *Teaching approach using graphing calculator in the classroom for hearing-impaired student*. Tersedia di <http://www.atcminc.com/mPublications/>
- Pagliaro, C.M.(1998). Mathematics reform in the education of deaf and hard of hearing student. *American Annals of the Deaf*, 143:22-28.
- Palaniappan, A.K. (t.t.). Academic Achievement of Groups Formed Based on Creativity and Intelligence. Faculty of Education, University of Malaya (<http://ananda4989@yahoo.com>, [anandak@um.edu.my](mailto:anandak@um.edu.my)), di ambil tanggal 29 Januari 2009.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2006 tentang Pelaksanaan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Pollman, J., Uprichard, E., Malone, U., & Coop, R. (1973). *Multivariate Analysis of The Relationship Between Creativity and Intelllegence*. Paper presented at annual meeting of American Educational Reserach Association, New Orleans, Lousiana, February 25-March 1, 1973.
- Rezba, R.J., Sparague, C.S., Fiel, R.L., Funk, H.J., Okey, J.R., & Jaus, H.H. (1995). *Learning and assessing science process skills*. 3rd ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Slameto. (1988). *Belajar dan factor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Bia Aksara.
- Smagoronsky, P. & Smith, M.W. (1992). The Nature of Knowledge in Composition and Literary Understanding: The Question of Spesificity. *Review of Educational Research*. Fall, 1992, Vol. 62, No. 3, pp 279-305.
- Torrance, E.P. (1979). Three stage model for teaching for creative thinking. Dalam: Lawson, A.E. *The psychology of teaching for thinking and creativity*. Columbus: ERIC.

Towle, A. 1989. *Modern biology*. Austin: Holt, Rinehart and Winston.

Undang-Undang N0 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Walden University. (2002). *Science curriculum*.