

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan terjemahan dari *Problem Based-Learning*. Pembelajaran ini merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menyajikan kepada siswa situasi masalah yang otentik dan bermakna sebagai titik tolak pembelajaran. PBM dapat dimulai dengan melakukan kerja kelompok antar siswa. Siswa menyelidiki sendiri, menemukan permasalahan, kemudian menyelesaikan masalahnya di bawah petunjuk fasilitator (guru).

Menurut Duch pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) adalah metode pendidikan yang mendorong siswa untuk mengenal cara belajar dan bekerja sama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata.²⁰ Simulasi masalah digunakan untuk mengaktifkan keingintahuan siswa sebelum mulai mempelajari suatu subyek. PBM menyiapkan siswa untuk berpikir secara kritis dan analitis, serta mampu untuk mendapatkan dan menggunakan secara tepat sumber-sumber pembelajaran. Sementara Trianto menyatakan bahwa pengajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi.²¹ Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun

20

M. Ibrahim dan M. Nur. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.

Hal 10

21

Trianto. 2007. *Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher. Hal 25

pengetahuan mereka sendiri. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks.

Karakteristik pendekatan pembelajaran berbasis masalah terdiri dari tiga hal pokok, yaitu²²: siswa menyelesaikan masalah sesuai dengan kemampuannya; masalah yang akan diselesaikan tidak terstruktur dengan baik (*ill-structured*), kurangnya informasi yang diperlukan dan memuat isu yang tidak terselesaikan dalam permasalahannya; memerlukan alasan untuk diselesaikan. Dalam PBM siswa dituntut bertanggung jawab atas pendidikan yang dijalani, serta diarahkan untuk tidak terlalu tergantung pada guru. Seperti pendapat Barrows dalam buku Ibrahim, bahwa PBM adalah pembelajaran sebagai hasil dari proses aktivitas menuju pemahaman suatu masalah dan mempunyai karakteristik sebagai berikut²³:

1. Kepada siswa diberikan satu masalah atau beberapa masalah.
2. Siswa mendiskusikan masalah tersebut dalam kelompoknya. Mereka mengklarifikasikan fakta, mendefinisikan apa masalahnya, menggali gagasan berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Menemukan apa yang mesti diketahui (dipelajari) untuk memecahkan masalah itu. Dan bernalar melalui masalah dan menentukan apa tindakan atas masalah tersebut.
3. Setiap siswa aktif terlibat dalam mempelajari pengetahuan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
4. Masing-masing kelompok mempresentasikan penyelesaian masalah yang sudah dikerjakan.

22

University of California. 2001. *Problem Based Learning*. Tersedia://www.usc.edu/dept/education/science-edu [5 januari 2013]

23

Opcit. Hal 12

5. Guru membantu siswa untuk melakukan evaluasi terhadap proses-proses penyelesaian setiap masalah yang sudah dikerjakan.

Peranan guru pada PBM ini berubah orientasi dari guru mengajar menjadi siswa belajar. Guru harus menunjukkan peranannya sebagai fasilitator. Menurut Barrett agar berhasil seorang fasilitator yang menggunakan PBM sebagai pendekatan pembelajaran sebaiknya²⁴: (1) Menarik dan antusias; (2) Melupakan ceramah; (3) Membuat siswa berinteraksi satu sama lain; (4) Mendorong penggunaan sumber informasi akurat sewaktu siswa menyelidiki isu belajarnya; (5) Berorientasi pada sasaran dan belajar; (6) Menciptakan lingkungan belajar yang mendukung untuk kelompok belajar.

Karena sifatnya yang interaktif, aktif dan dinamis, karenanya dalam melaksanakan pembelajaran berbasis masalah dilakukan langkah-langkah yang khas. Masalah yang dihadirkan dapat berasal dari siswa atau guru. Siswa akan memusatkan pembelajaran di sekitar masalah tersebut. siswa diarahkan untuk memecahkan masalah secara sistematis dan terencana. Guru sebagai fasilitator tidak memecahkan masalah bersama siswa tapi mendukung siswa untuk menggali konsep-konsep yang terkandung dalam masalah yang dihadapi.

Menurut Ibrahim dan Nur, langkah-langkah yang perlu dilakukan pada PBM adalah sebagai berikut²⁵:

1. Indikator : Orientasi siswa pada masalah.

24

Ibid.

25

Ibid. 14

Aktivitas guru : Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa untuk terlibat secara aktif dalam pemecahan masalah.

2. Indikator : Mengorganisasi siswa untuk belajar.

Aktivitas guru : Membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisaikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

3. Indikator : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.

Aktivitas guru : Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.

4. Indikator : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Aktivitas guru : Membantu siswa dalam merencanakan dan meyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

5. Indikator : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Aktivitas guru : Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Untuk dapat menggali konsep tersebut, siswa dituntut untuk melakukan penelaahan mendalam dan penelitian terhadap masalah atau situasi yang dihadapi. Menurut Fogarty dalam buku Trianto, dalam melakukan penyelidikan pada suatu masalah dapat dilakukan langkah berikut²⁶: (1) meringkas masalah; (2) mengumpulkan fakta (pengalaman); (3) menyusun pertanyaan-pertanyaan yang

relevan yaitu yang melahirkan pemecahan masalah; (4) mengemukakan hipotesis; (5) meneliti (tergantung masalah yang dihadapi); (6) menyatakan kembali masalah, sesuai dengan pertanyaan yang dibuat sebelumnya; (7) membangun alternatif penyelesaian); (8) mengusulkan penyelesaian terbaik.

Melalui peningkatan kecakapan dalam penguasaan pengetahuan dasar dalam matematika, siswa dalam PBM harus belajar proses matematika yang bervariasi. Menurut Ibrahim dan Nur, pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa.²⁷ Pembelajaran berbasis masalah bertujuan untuk:

1. Membantu siswa mengembangkan: (1) kemampuan atau keterampilan berpikir; (2) keterampilan pemecahan masalah; (3) keterampilan intelektual.
2. Membuat para siswa belajar berbagai peran dewasa (*learn to be*) dengan keterlibatannya dalam pengalaman nyata atau simulasi.
3. Menjadi para siswa sebagai pembelajaran yang otonom dan mandiri.

Sebagaimana pendekatan pembelajaran lainnya, PBM memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dicermati untuk keberhasilan penggunaannya. Beberapa kelebihan yang terungkap dari penelitian tentang PBM adalah²⁸ :

1. Retensi siswa pada apa yang dipelajari lebih lama dan kuat.
2. Pengetahuan terintegrasi dengan baik.
3. Mengembangkan keterampilan belajar jangka panjang, yaitu bagaimana meneliti, berkomunikasi dalam kelompok, dan bagaimana menangani masalah.

27

Opcit. Hal 7.

28

Ibid. Hal 20.

4. Meningkatkan motivasi, minat dalam bidang studi, dan kemandirian belajar.
5. Meningkatkan interaksi siswa-siswa dan siswa-guru.

Hasil penelitian mengungkapkan beberapa kelemahan PBM seperti²⁹:

1. Instrumen penilaian hasil belajar yang valid dan dapat diterima sulit dibuat atau ditafsirkan.
2. Waktu yang diperlukan dalam pembelajaran lebih banyak.
3. Kendala pada faktor guru yang sulit berubah orientasi dari guru mengajar menjadi siswa belajar.
4. Sulitnya merancang masalah yang memenuhi standar pembelajaran berbasis masalah.

B. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah bermakna ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’. Dalam bahasa Arab, media berarti perantara (*wasaa'ilun*) atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Jadi alat-alat seperti televisi, film, foto, radio, rekaman audio, dan alat proyeksi merupakan media komunikasi. Sedangkan yang berkaitan dengan proses pembelajaran disebut media pembelajaran.

Cangara mengatakan bahwa media adalah alat atau sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari komunikator kepada khalayak.³⁰ Asosiasi

29

Ibid.

30

Hafied H. Cangara. 2006. *Pengantar Ilmu Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo. Hal 4.

Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) yang memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi tercetak maupun audio-visual dan peralatannya; dengan demikian, media dapat dilihat, didengar, dibaca, dan dimanipulasi.

Gagne dan Briggs mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, antara lain *tape recorder*, kaset, video, *video recorder*, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer.³¹ Dengan kata lain, media pembelajaran merupakan sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

Menurut Angkowo dan Kosasih mengatakan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat, cara, atau proses yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan yang berlangsung dalam proses pendidikan.³² Menurut Hidayat, media pengajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar.³³

Berdasarkan pengertian media dari para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud media adalah perantara atau pengantar pesan/ informasi. Media tersebut bisa berupa manusia, materi, atau kejasian yang bisa mempengaruhi

31

Azhar Arsyad. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers. Harahap. Hal 17.

32

Angkowo dan Kosasih. 2007. *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Raja Grafindo Persada. Hal 19.

33

B.S. Dajamarah. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rieneka Cipta. Hal 22.

psikologi orang atau siswa yang menerima pesan atau informasi. Artinya, media adalah mediator yang memiliki peran sebagai pengatur hubungan antara dua pihak utama (siswa dan bahan pelajaran) agar terjalin proses belajar yang efektif.

Untuk bisa menggunakan media pengajaran secara efektif, guru perlu memahami latar belakang teoretis pemanfaatan media itu dalam proses belajar mengajar. Dengan pengetahuan ini guru mampu memahami hubungan berbagai komponen proses komunikasi dengan keberhasilan mengajar. Berbekal pengetahuan tersebut dan dilengkapi dengan pengetahuan tentang kegunaan media pengajaran, guru kemudian akan mampu memilih dan menggunakan media untuk membantu proses belajar siswa di kelas.

Menurut Kempf dan Dayton dalam Arsyad, dalam media pembelajaran, fungsi dari media pembelajaran adalah untuk tujuan instruksi dimana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak, mental, maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi.³⁴ Selain itu fungsi media pembelajaran juga dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, yaitu ikut memengaruhi situasi, kondisi, dan lingkungan belajar dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah diciptakan dan didesain oleh guru.

Sedangkan manfaat dari media pembelajar menurut Kempf dan Dayton adalah sebagai berikut³⁵:

1. Pembelajaran menjadi lebih menarik.

34

Opcit. Hal 3-4

35

Ibid. Hal 5

Media dapat diasosiasikan sebagai penarik perhatian dan membuat siswa tetap terjaga dan memperhatikan. Kejelasan dan keruntutan pesan, daya tarik image yang berubah-ubah, penggunaan efek khusus yang dapat menimbulkan keingintahuan menyebabkan siswa tertawa dan berpikir, yang kesemuanya menunjukkan bahwa media memiliki aspek motivasi dan meningkatkan minat.

2. Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat.
Hal ini dikarenakan kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh siswa.
3. Peningkatan hasil belajar.
Hal ini dapat terwujud bilamana integrasi kata dan gambar dalam media pembelajaran dapat diorganisasikan dengan baik, spesifik, dan jelas sehingga elemen-elemen pengetahuan dalam media tersebut dapat tersampaikan kepada siswa.
4. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.

Dalam penelitian ini jenis media pembelajaran yang akan digunakan adalah media pembelajaran audio visual. Suprijanto mengatakan beberapa manfaat alat bantu audio-visual dalam pembelajaran adalah sebagai berikut³⁶: (1) membantu memeberikan onsep pertama atau kesan yang benar; (2) mendorong minat; (3) meningkatkan definisi yang lebih baik dalam pemahaman siswa; (4) meningkatkan sumber belajar yang lain; (5) menambah variasi metode belajar; (6) menghemat

waktu; (7) meningkatkan keingintahuan intelektual; (8) cenderung mengurangi ucapan dan pengulangan kata yang tidak perlu; (9) menjadikan ingatan terhadap pelajaran lebih lama bertahan; dan (10) dapat memberikan konsep baru dari sesuatu di luar pengalaman biasa.

Menurut Angkowo dan Kosasih, media audio-visual juga mempunyai beberapa kelebihan, yaitu³⁷:

1. Baik untuk semua siswa yang sedang belajar mendengar dan melihat
2. Bisa diperlambat dan diulang
3. Dapat dipergunakan tidak hanya untuk satu orang
4. Membantu siswa dalam mengingat nama-nama benda, kata-kata yang diucapkan atau nama tempat yang mereka lihat.
5. Membantu siswa dalam memahami konsep-konsep dari materi pendidikan dengan lebih kongkrit.
6. Merupakan alternatif bagi yang tidak senang membaca.

Sementara itu kelemahannya adalah sebagai berikut:

- a. Ukurannya sangat terbatas, tidak memadai untuk kelompok besar.
- b. Memerlukan biaya mahal.

C. Software Cabri 3D

Cabri 3D merupakan pengembangan dari Cabri II, fungsi dan cara penggunaannya tidak jauh berbeda dengan Cabri II, untuk menggunakan software Cabri dibutuhkan sebuah komputer dengan sistem minimum windows 98, kemudian

ME, NT4, 2000, XP, Vista dan Seven. CPU 800 MHz atau lebih, RAM 256 MB atau lebih, dan VGA card 64 MB atau lebih.

Pada Tampilan Cabri 3D terdapat *Menubar* yang terdiri dari *File, Edit, Display, Document, Windows*, dan *Help*, selain itu juga terdapat *Toolbar* yang terdiri dari *manipulation* yang berfungsi untuk memilih dan menggerakkan obyek, *Point* yang berfungsi untuk membuat titik, *Curve* yang berfungsi untuk membuat garis, *Surface* yang berfungsi untuk membuat bidang, *Relative constructions* yang berfungsi untuk membuat vektor, *Regular Polygons* yang berfungsi untuk membuat polygon, dan *Measurement* untuk membuat ukuran pada obyek.

D. Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Proses berpikir diperlukan setiap orang dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari. Proses berpikir diperlukan setiap orang untuk dapat bertahan pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif saat ini. Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang jika dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Ruggiero mengartikan berpikir sebagai suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan.³⁸ Pendapat ini menunjukkan bahwa ketika seseorang memecahkan masalah, membuat keputusan, ataupun ingin memahami sesuatu, maka orang tersebut melakukan aktivitas berpikir.

Karena pentingnya proses berpikir bagi setiap individu, maka program pendidikan perlu menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir siswa, salah satunya adalah melalui pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan program pemerintah, terbukti pada pernyataan yang terdapat dalam Standar Kompetensi Kurikulum 2006 bahwa matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk mengembangkan aktivitas kreatif siswa yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan, dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, keingintahuan, membuat prediksi dan dugaan serta mencoba-coba.

Munandar yang menyatakan bahwa berpikir kreatif disebut juga berpikir divergen atau kebalikan dari berpikir konvergen.³⁹ Berpikir divergen yaitu berpikir untuk memberikan macam-macam kemungkinan jawaban benar ataupun cara terhadap suatu masalah berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian.

Pada umumnya, berpikir kreatif dipicu oleh masalah-masalah yang menantang. Isaksen mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses konstruksi ide yang menekankan pada aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian.⁴⁰ Menurut McGregor, berpikir kreatif adalah berpikir yang mengarah pada pemerolehan wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam

39

Munandar, S. C. U. 2004. *Pengembangan Kreatifitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal

12.

40

W. E. Grieshober. 2004. *Continuing a Dictionary of Creativity Terms & Definition*. New York: International Center for Studies in Creativity State University of New York College at Buffalo. [Online]. Tersedia: <http://www.buffalostate.edu/orgs/cbir/ReadingRoom/theses/Grieswep.pdf>. [7 Desember 2012]

memahami sesuatu.⁴¹ Sementara menurut Martin, kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau cara baru dalam menghasilkan suatu produk.⁴²

Johnson mengemukakan bahwa berpikir memungkinkan siswa untuk mempelajari masalah secara sistematis, menghadapi berjuta tantangan dengan cara terorganisasi, merumuskan pertanyaan inovatif, dan merancang permasalahan yang dipandang relatif baru.⁴³ Suatu pembelajaran dimana siswa hanya mencontoh dan mencatat bagaimana cara menyelesaikan soal yang telah dikerjakan oleh gurunya merupakan salah satu contoh pembelajaran yang tidak menantang, sehingga tidak melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. Jika mereka diberikan soal yang berbeda dengan soal latihan, maka mereka bingung karena tidak tahu harus mulai dari mana mereka bekerja.⁴⁴ Menurut pendapat Rif'at kegiatan belajar seperti ini membuat siswa cenderung belajar mengingat atau menghafal dan tanpa memahami atau tanpa mengerti apa yang diajarkan oleh gurunya.⁴⁵

Rohaeti mengatakan bahwa kenyataan di lapangan para siswa cenderung hanya menghafalkan sejumlah rumus, perhitungan dan langkah-langkah

41

D. McGregor. 2007. *Developing Thinking Developing Learning*. Poland: Open University Press. Hal 5.

42

Martin. 2009. *Convergent and Divergent Thinking*. [Online] Tersedia: <http://www.eruptingmind.com/convergent-divergent-creative-thinking/> [20 Desember 2012]

43

Johnson, E. 2006. *Contextual Teaching and Learning*. Bandung : MLC. Hal 23.

44

H. Hendriana. 2009. *Pembelajaran Dengan Pendekatan Metaphorical Thinking Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik, Komunikasi Matematik Dan Kepercayaan Diri Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana UPI. Bandung : Tidak diterbitkan. Hal 15

45

M. Rif'at. 2001. *Pengaruh Pola-Pola Pembelajaran Visual dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Masalah-Masalah Matematika*. Disertasi PPS UPI. Bandung: Tidak diterbitkan. Hal 25

penyelesaian soal yang telah dikerjakan guru atau yang ada dalam buku teks.⁴⁶ Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kreatif siswa tidak berkembang secara optimal. Oleh karena itu, pada pembelajaran matematika di sekolah hendaknya siswa dilatih untuk memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam memperoleh, memilih, dan mengolah informasi agar dapat bertahan dalam keadaan yang selalu berubah dan kompetitif.

Menurut Langrehr, untuk melatih berpikir kreatif siswa harus didorong untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut⁴⁷ :

- (1) Membuat kombinasi dari berbagai bagian sehingga terbentuk hal yang baru;
- (2) Menggunakan ciri-ciri acak dari suatu benda sehingga terjadi perubahan dari desain yang sudah ada menjadi desain yang baru;
- (3) Mengeliminasi suatu bagian dari sesuatu hal sehingga diperoleh sesuatu yang baru;
- (4) Memikirkan kegunaan alternative dari sesuatu hal sehingga diperoleh kegunaan yang baru;
- (5) Menyusun ide-ide yang berlawanan dengan ide-ide yang sudah biasa digunakan orang sehingga diperoleh ide-ide baru;
- (6) Menentukan kegunaan bentuk ekstrim dari suatu benda sehingga ditemukan kegunaan baru dari benda tersebut.

Menurut McGregor, mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dapat pula dilakukan dengan mendasarkan pada apa yang dikomunikasikan siswa, secara

46

W. Rohaeti. 2008. *Pembelajaran Dengan Pendekatan Eksplorasi Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana UPI. Bandung : Tidak Diterbitkan. Hal 2

47

T. Mulyana. 2005. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMA Jurusan IPA melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Induktif-Deduktif*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.

verbal maupun tertulis.⁴⁸ Apa yang dikomunikasikan siswa tersebut dapat berupa hasil kerja siswa terkait tugas, penyelesaian masalah, atau jawaban lisan siswa terhadap pertanyaan guru.⁴⁹

Sharp mengidentifikasi beberapa aspek berpikir kreatif, yaitu kebaruan, produktivitas, dan dampak atau manfaat.⁵⁰ Kebaruan merujuk pada strategi penyelesaian masalah yang bersifat unik. Kebaruan tidak harus dikaitkan dengan ide yang betul-betul baru, melainkan baru menurut sudut pandang siswanya. Ketika siswa menemukan solusi masalah untuk pertama kalinya, ia telah menemukan sesuatu yang baru, setidaknya bagi dirinya sendiri. Produktivitas merujuk pada konstruksi sebanyak mungkin ide, tak peduli apakah ide itu baru atau tidak. Sedangkan dampak atau manfaat merujuk pada kebermanfaatannya suatu ide. Dalam konteks pembelajaran, salah satu bentuk dampak tersebut adalah meningkatnya kepercayaan diri siswa setelah mampu menyelesaikan soal yang baru. Komponen dampak atau manfaat ini penting dikemukakan karena betapapun suatu produk dikategorikan baru, tetapi bila tidak bermanfaat atau bahkan merugikan, produk itu tidak dapat dikategorikan kreatif.

Martin mengemukakan tiga aspek kemampuan berpikir kreatif, yaitu produktivitas, originalitas atau keaslian, dan fleksibilitas atau keluwesan.⁵¹

48

Opcit. Hal 6.

49

Ali Mahmudi. 2010. *Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. Makalah. Disajikan Pada Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA Manado, 30 Juni – 3 Juli 2010 .

Hal 4

50

M. Briggs & S. Davis. 2008. *Creative Teaching Mathematics in the Early Years & Primary Classrooms*. Madison Ave, New York, USA. Hal 17.

51

Opcit. Hal 11.

Produktivitas berkaitan dengan banyaknya hasil karya yang dihasilkan. Originalitas berkaitan dengan suatu hasil karya yang berbeda dengan hasil karya serupa di sekitarnya. Fleksibilitas merujuk pada kemauan untuk memodifikasi keyakinan/pemikiran berdasarkan informasi baru. Seseorang yang tidak berpikir fleksibel tidak mudah mengubah ide atau pandangan mereka meskipun ia mengetahui terdapat kontradiksi antara ide yang dimiliki dengan ide baru.

Menurut Alvino, kreatif adalah melakukan suatu kegiatan yang ditandai oleh empat komponen, yaitu *fluency* (menurunkan banyak ide), *flexibility* (mengubah perspektif dengan mudah), *originality* (menyusun sesuatu yang baru), dan *elaboration* (mengembangkan ide lain dari suatu ide).⁵²

Menurut Guilford dalam buku Munandar ada lima ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu: kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), penguraian (*elaboration*), dan perumusan kembali (*redefinition*).⁵³ Kemudian, menurut Williams kemampuan yang berkaitan dengan berpikir kreatif ini ada delapan kemampuan, empat dari ranah kognitif (lancer, luwes, orisinal, dan rinci) dan empat dari ranah afektif (mengambil resiko, merasakan tantangan, rasa ingin tahu, dan imajinasi).⁵⁴

Munandar menjelaskan indikator berpikir kreatif sebagai berikut⁵⁵:

52

K. Cotton. 1991. *Teaching Thinking Skills*. [Online]. Tersedia: <http://ww.ames.spps.org/sites>
[15 desember 2012]

53

Ibid

54

Opcit. Hal 13

55

ibid

1. Kelancaran (*fluency*)

- a. Mencetuskan banyak ide, banyak jawaban, banyak penyelesaian masalah, banyak pertanyaan dengan lancar.
- b. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal.
- c. Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.

2. Keluwesan (*flexibility*)

- a. Menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda.
- b. Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda.
- c. Mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.

3. Keaslian (*originality*)

- a. Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.
- b. Memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri.
- c. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.

4. Elaborasi (*elaboration*)

- a. Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk.
- b. Menambah atau memperinci detail-detail dari suatu obyek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.

Secara operasional, kreativitas dapat diartikan sebagai kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan dan keaslian dalam berpikir, serta kemampuan untuk mengelaborasi, mengembangkan, memperkaya, dan memperinci suatu gagasan. Seperti diungkapkan oleh Munandar bahwa kemampuan kreatif merupakan

hasil belajar yang terungkap secara verbal dalam kemampuan berpikir kreatif dan sikap kreatif.⁵⁶ Kemampuan berpikir kreatif dapat diartikan sebagai tingkat kesanggupan berpikir anak untuk menemukan sebanyak-banyaknya, seberagam mungkin dan relevan, jawaban atas suatu masalah, lentur, asli dan terinci, berdasar data dan informasi yang tersedia.

Indikator untuk menilai berpikir kreatif siswa menurut Silver adalah kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan⁵⁷. Indikator tersebut dapat dioperasionalkan sebagai berikut⁵⁸ :

1. Kefasihan mengacu pada keberagaman (bermacam-macam) jawaban masalah yang dibuat siswa dengan benar. Dua jawaban yang beragam belum tentu berbeda. Beberapa jawaban masalah dikatakan beragam tetapi tidak berbeda bila jawaban-jawaban itu tidak sama satu dengan yang lain, tetapi tampak didasarkan pada suatu pola atau urutan tertentu. Misalkan jawaban suatu masalah didasarkan pada bentuk aljabar $2y$. Bila siswa semula menjawab 2 (karena $y = 1$), kemudian 4 (karena $y = 2$), dst maka jawaban siswa ini beragam tetapi tidak berbeda. Bila siswa semula menjawab 2 (karena $y = 1$), kemudian 5 (karena $y = 2,5$), berikutnya 1 (karena $y = \frac{1}{2}$), maka jawaban siswa ini beragam sekaligus berbeda.

56

Ibid. Hal 14

57

Edward A Silver. 1997. *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X.

58

Siswono , “Implementasi teori tentang berpikir kreatif siswa dalam matematika” hasil seminar Konferensi Nasional Matematika XIII dan Kongres Himpunan Matematika Indonesia, di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang, 24-27 Juli 2006. hal 6

2. Fleksibilitas dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda dan benar.
3. Kebaruan dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan siswa menjawab masalah dengan jawaban yang benar yang tidak biasa dilakukan oleh individu (siswa) pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya. Sebelumnya siswa sudah mendapatkan jawaban dengan berbagai metode penyelesaian (kefasihan), kemudian siswa dapat membuat metode baru yang berbeda, belum pernah ditemukannya atau belum pernah diajarkan oleh gurunya.

Ketiga komponen untuk menilai berpikir kreatif dalam matematika tersebut meninjau hal yang berbeda dan saling berdiri sendiri, sehingga siswa atau individu dengan kemampuan dan latar belakang berbeda akan mempunyai kemampuan yang berbeda pula sesuai tingkat kemampuan atau pengaruh lingkungannya⁵⁹. Hal tersebut memungkinkan akan terdapat suatu jenjang atau tingkat dalam berpikir kreatif sesuai dengan pencapaian siswa dari ketiga komponen berpikir kreatif tersebut. Mungkin akan terdapat siswa yang memenuhi ketiga komponen berpikir kreatif sekaligus, dua komponen atau satu komponen saja, atau tidak sama sekali.

Tingkat berpikir kreatif (TBK) ini terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Teori hipotetik tingkat berpikir kreatif ini

dinamakan *draft perbaikan tingkat berpikir kreatif*. Draft tingkat berpikir tersebut adalah sebagai berikut⁶⁰:

- **Tingkat Berpikir Kreatif 4**

Siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban masalah yang berbeda-beda (baru) dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Dapat juga siswa hanya mampu mendapat satu jawaban yang baru (tidak biasa dibuat siswa pada tingkat berpikir umumnya) tetapi dapat menyelesaikan dengan berbagai cara (fleksibel). Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *sangat kreatif*.

- **Tingkat Berpikir Kreatif 3**

Siswa mampu membuat suatu jawaban yang "baru" dengan fasih, tetapi tidak dapat menyusun cara berbeda (fleksibel) untuk mendapatkannya atau siswa dapat menyusun cara yang berbeda (fleksibel) untuk mendapatkan jawaban yang beragam, meskipun jawaban tersebut tidak "baru". Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *kreatif*.

- **Tingkat Berpikir Kreatif 2**

Siswa mampu membuat satu jawaban yang berbeda dari kebiasaan umum ("baru") meskipun tidak dengan fleksibel ataupun fasih, atau siswa mampu menyusun berbagai cara penyelesaian yang berbeda meskipun tidak fasih dalam menjawab dan jawaban yang dihasilkan tidak "baru". Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *cukup kreatif*.

- **Tingkat Berpikir Kreatif 1**

Siswa mampu menjawab yang beragam (fasih), tetapi *tidak* mampu membuat jawaban yang berbeda (baru), dan tidak dapat menyelesaikan masalah dengan cara berbeda-beda (fleksibel). Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *kurang kreatif*.

- **Tingkat Berpikir Kreatif 0**

Siswa *tidak* mampu membuat alternatif jawaban yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Kesalahan penyelesaian suatu masalah disebabkan karena konsep yang terkait dengan masalah tersebut tidak dipahami atau diingat dengan benar oleh siswa.. Siswa yang mencapai tingkat ini dapat dinamakan sebagai siswa *tidak kreatif*.

Dalam penelitian ini, indikator yang akan digunakan adalah berdasarkan pendapat Silver, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan.

E. Pembelajaran Geometri

Matematika merupakan ilmu abstrak yang memerlukan visualisasi gambar atau representasi bentuk/visual sehingga akan memudahkan dalam menyelesaikan masalah. Kemampuan visualisasi harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika, khususnya pada cabang geometri. Geometri yang diajarkan disekolah menengah dikhususkan pada geometri Euclid, dimana materinya mencakup pada aksioma, teorema, definisi, postulat tentang konsep-konsep geometri Euclid. Untuk mencapai pemahaman konsep tersebut perlu mengembangkan kemampuan bernalar

geometri. Kemampuan bernalar dalam geometri banyak digunakan mulai pada tahap kongkrit sampai pada tahap abstraksi geometri.

NCTM menjabarkan empat kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri, yaitu⁶¹: (1) Mampu menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya; (2) mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem yang lain; (3) aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika; (4) menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah.

Dikutip dalam Guven bahwa⁶²:

“the significant contribution to all learners development available through geometrical thinking I to develop the power to imagine, to discern elements that are not shown, to ‘see’ a dynamic, as something is permitted to change, and to recognize that there are facts which must be true, relationship which may sometimes have relationship which can never hold. These facts and relationships are encountered and justified in the Spartan world of geometrical diagrams, but apply

61

NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM.

62

Opcit. Hal 200.

to the material world. Architects, engineers, scientist, and artist must have taken them into account in their professional activities”

Dengan kata lain bahwa berpikir geometri akan memberikan pengalaman siswa untuk mengembangkan kemampuan imajinasi, melihat, mengingat kembali, memberikan penilaian dan mengaplikasikan konsep geometri melalui aktivitas professional sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial, visualisasi dan pembuktian geometri. Aktivitas berpikir geometri antara lain memuat kegiatan: menggambar, membentuk, membangun, menyelesaikan masalah dan mengkomunikasikan geometri itu sendiri baik menggunakan alat tradisional (kertas, alat tulis pensil, penggaris, dll.) atau dengan menggunakan teknologi komputer seperti: menggunakan software Geometri *Dynamic*, Gometri *Cabri*, Geometri *Sketcpad*, dan *Logo*.

Van Hiele adalah seorang pengajar matematika Belanda yang telah mengadakan penelitian di lapangan, melalui observasi dan tanya jawab, kemudian hasil penelitiannya ditulis dalam bentuk disertasi pada tahun 1954. Penelitian yang dilakukan Van Hiele melahirkan beberapa kesimpulan mengenai tahap-tahap perkembangan kognitif anak dalam memahami geometri. Van Hiele menyatakan bahwa terdapat 5 tahap berpikir geometri yaitu pengenalan (*recognition*) yang biasanya dilakukan dengan berpikir visualisasi, analisis, urutan logis (*abstraction*), deduksi dan keakuratan (*rigor*).⁶³

Pada tahap pengenalan siswa hanya baru mengenal bangun-bangun geometri seperti bola, kubus, segitiga, persegi dan bangun-bangun geometri lainnya. Pada

tahap pengenalan anak belum dapat menyebutkan sifat-sifat dari bangun-bangun geometri yang dikenalnya. Sehingga bila diajukan pertanyaan seperti “*apakah pada sebuah persegi panjang, sisi-sisi yang berhadapan panjangnya sama?*”, “*apakah pada suatu persegipanjang kedua diagonalnya sama panjang?*”. Untuk hal ini, siswa tidak akan bisa menjawabnya. Guru harus memahami betul karakter anak pada tahap pengenalan. Sebaiknya guru menyusun rencana pembelajaran dengan tepat, agar anak tidak menerimanya melalui hafalan, melainkan mereka mengkonstruksi sendiri pengetahuan dalam otak mereka.

Berikut dijelaskan tentang perbedaan kemampuan berpikir siswa pada setiap kelompok tahapan berpikir geometri tersebut. Untuk lebih mudahnya, Van Hiele memberikan tiga bentuk bangun datar seperti pada gambar berikut:

Ciri-ciri atau karakteristik berpikir geometri siswa pada tahap pengenalan antara lain: (1) dapat mengidentifikasi dengan cepat dari bentuk tersebut meskipun letaknya tidak sama; (2) dapat menggambarkan kembali bangun tersebut dan menyebutkan namanya; (3) dapat membandingkan dua bentuk berdasarkan penglihatannya; (4) menyelesaikan masalah dengan cara menggerakkan bangun datar tersebut –menggeser, memutar, menarik- daripada menggunakan sifat-sifat yang dimiliki; (5) dapat mengidentifikasi gambar, tetapi tidak dapat menganalisis komponen-komponennya.

Kemampuan berpikir geometri siswa pada level ini, ditunjukkan melalui aktivitas mengidentifikasi, menyebutkan, membandingkan dan memperhatikan benda secara visual. Kesimpulan yang diberikan siswa pada gambar di atas adalah ketiga gambar tersebut (persegi, belah ketupat, dan persegi panjang) adalah bangun yang serupa karena memiliki beberapa kesamaan. Sedangkan pemberian namanya diberikan berdasarkan pada pengalaman masing-masing. Misalnya memberi nama bangun persegi dengan ubin, belah ketupat dengan nama diamond, dan persegi panjang dengan nama papan tulis. Secara eksplisit siswa tidak terfokus pada sifat-sifat obyek yang diamati melainkan lebih pada mengandalkan penglihatan pada obyek secara keseluruhan.

Bila pada tahap pengenalan anak belum mengenal sifat-sifat dari bangun-bangun geometri, tidak demikian pada tahap analisis. Pada tahap ini anak sudah dapat memahami sifat-sifat dari bangun-bangun geometri. Pada tahap ini anak sudah mengenal sifat-sifat bangun geometri. seperti pada sebuah kubus banyak sisinya ada 6 buah, sedangkan banyak rusuknya ada 12. Seandainya ditanyakan “*apakah kubus itu balok?*”, maka anak pada tahap ini belum bisa menjawab pertanyaan tersebut karena anak pada tahap ini belum memahami hubungan antara balok dan kubus. Anak pada tahap analisis belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya.

Sedangkan pada tahap pengurutan, pemahaman siswa terhadap geometri lebih meningkat lagi dari sebelumnya yang hanya mengenal bangun-bangun geometri beserta sifat-sifatnya, maka pada tahap ini anak sudah mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya. Anak

yang berada pada tahap ini sudah memahami pengurutan bangun-bangun geometri. misalnya, siswa sudah mengetahui jajargenjang itu trapesium, belahketupat adalah layang-layang, kubus itu adalah balok. Pada tahap ini anak sudah mulai mampu untuk melakukan penarikan kesimpulan secara deduktif, tetapi masih pada tahap awal artinya belum berkembang baik. Karena masih pada tahap awal, siswa masih belum mampu memberikan alasan yang rinci ketika ditanya “*mengapa kedua diagonal persegi panjang itu sama?*”, “*mengapa kedua diagonal pada persegi saling tegak lurus?*”

Pada tahap deduktif anak sudah dapat memahami deduksi, yaitu mengambil kesimpulan secara deduktif. Pengambilan kesimpulan secara deduktif yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat khusus. Seperti kita ketahui bahwa matematika adalah ilmu deduktif. Matematika dikatakan sebagai ilmu deduktif karena pengambilan kesimpulan, membuktikan teorema, dan lain-lain dilakukan dengan cara deduktif. Anak pada tahap ini telah mengerti pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, disamping unsur-unsur yang didefinisikan, aksioma atau problem, dan teorema.

Tahap terakhir dari perkembangan kognitif anak dalam memahami geometri adalah tahap keakuratan. Pada tahap ini anak sudah memahami betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Dalam matematika suatu sistem deduktif sangatlah penting. Tahap keakuratan merupakan tahap tertinggi dalam memahami geometri. pada tahap ini memerlukan tahap berpikir yang kompleks dan rumit. Oleh karena itu, jarang atau hanya sedikit sekali anak

yang sampai pada tahap berpikir ini sekalipun anak tersebut sudah berada di tingkat SMA.