

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Efektivitas Pembelajaran Matematika

Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan kata *pembelajaran* berasal dari kata *ajar* yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan *pembelajaran* berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar.

Menurut Syaiful (2008: 13), belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotor. Selanjutnya hakikat belajar adalah perubahan tingkah laku namun tidak setiap perubahan adalah sebagai hasil belajar. Adapun perubahan yang dimasukkan ke dalam ciri-ciri belajar adalah perubahan yang terjadi secara sadar, bersifat fungsional, bersifat positif dan aktif, bukan bersifat sementara, memiliki tujuan atau tearah, serta mencakup seluruh aspek tingkah laku.

Menurut Suprijono (2009: 4-5), prinsip-prinsip belajar terdiri dari tiga hal. Pertama, prinsip belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil belajar yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Sebagai hasil tindakan rasional instrumental, yaitu perubahan yang disadari.

2. Kontinu atau berkesinambungan dengan perilaku lainnya.
3. Fungsional atau bermanfaat sebagai bekal hidup.
4. Positif atau berakumulasi.
5. Aktif sebagai usaha yang direncanakan dan dilakukan.
6. Permanen atau tetap.
7. Bertujuan dan terarah
8. Mencakup keseluruhan potensi kemanusiaan.

Kedua, belajar merupakan proses sistemik yang dinamis, konstruktif, dan organik. Belajar merupakan kesatuan fungsional dari berbagai komponen belajar. Ketiga, belajar merupakan bentuk pengalaman. Pengalaman pada dasarnya adalah hasil interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya.

Menurut Suprijono dalam Thobroni dan Mustofa (2013: 22), tujuan belajar yang eksplisit diusahakan untuk dicapai dengan tindakan instruksional yang dinamakan *instructional effects*, yang biasanya berbentuk pengetahuan dan keterampilan. Sedangkan tujuan belajar sebagai hasil yang menyertai tujuan belajar instruksional disebut *nurturant effects*. Bentuknya berupa kemampuan berpikir kritis dan kreatif, sikap terbuka dan demokratis, menerima orang lain, dan sebagainya. Tujuan ini merupakan konsekuensi logis dari peserta didik menghidupi suatu sistem lingkungan belajar tertentu.

Suherman (2003: 7) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal. Di lain sisi Amir dan Risnawati (2016: 5) mengungkapkan pembelajaran sebagai suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku secara menyeluruh sebagai hasil dari interaksi individu tersebut dengan lingkungan dalam memenuhi kebutuhan hidup.

Menurut Kimble dan Garmezzy yang dikutip oleh Thobroni dan Mustofa (2013: 18), pembelajaran adalah suatu perubahan perilaku yang relatif tetap dan merupakan hasil praktik yang diulang-ulang. Pembelajaran memiliki makna bahwa siswa harus dibelajarkan bukan diajarkan. Siswa dituntut untuk aktif mencari, menemukan, menganalisis, merumuskan, memecahkan masalah, dan menyimpulkan suatu masalah.

Selain itu, Rombepajung yang dikutip oleh Thobroni dan Mustofa (2013: 18) berpendapat bahwa pembelajaran adalah pemerolehan suatu mata pelajaran atau pemerolehan suatu keterampilan melalui pelajaran, pengalaman, atau pengajaran.

Brown yang dikutip oleh Thobroni dan Mustofa (2013: 18) mengemukakan karakteristik pembelajaran sebagai berikut:

1. Belajar adalah menguasai atau memperoleh.
2. Belajar adalah mengingat-ingat informasi atau keterampilan.

3. Proses mengingat-ingat melibatkan sistem penyimpanan, memori, dan organisasi kognitif.
4. Belajar melibatkan perhatian aktif sadar dan bertindak menurut peristiwa-peristiwa di luar serta di dalam organisme.
5. Belajar bersifat permanen, tetapi tunduk pada lupa.
6. Belajar melibatkan berbagai bentuk latihan, mungkin latihan yang ditopang dengan imbalan dan hukum.
7. Belajar adalah suatu perubahan dalam perilaku.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses, cara, atau perbuatan yang dilakukan oleh individu secara sadar dan berulang-ulang untuk memperoleh suatu perubahan perilaku.

Menurut Freudental (Zubaidah, 2016: 9), matematika merupakan aktivitas individu dan harus dikaitkan dengan realitas. Dengan demikian, matematika merupakan cara berpikir logis yang dipresentasikan dalam bilangan, ruang, dan bentuk dengan aturan-aturan yang telah ada yang tak lepas dari aktivitas individu tersebut.

Dalam Permendikbud nomor 59 tahun 2014 terdapat beberapa karakteristik matematika dalam proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah sebagai berikut:

- a. Objek yang dipelajari abstrak, yaitu sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata

tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.

- b. Kebenarannya berdasarkan logika, yaitu kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Kebenaran matematika tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi.
- c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu, yaitu penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus.
- d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya, yaitu materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya.
- e. Menggunakan bahasa simbol, yaitu penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum.
- f. Diaplikasikan dibidang ilmu lain, maksudnya materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain.

Sehingga jika matematika dikaitkan dengan pembelajaran, maka akan memiliki arti sebagai suatu proses, cara, atau perbuatan yang dilakukan antara guru dan siswa secara berulang-ulang melalui serangkaian kegiatan yang disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan matematika dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam kamus Bahasa Indonesia, efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti memiliki efek, akibat, atau pengaruh. Selain itu, efektivitas berasal dari Bahasa Inggris '*effective*' yang berarti berhasil, tepat, atau manjur. Dalam konteks pembelajaran, kata efektivitas merujuk pada tinjauan akan suatu hal tertentu.

Efektivitas berhubungan dengan tingkat keberhasilan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Mulyasa (2010: 173) mengatakan bahwa efektivitas biasanya berkaitan erat dengan perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rencana yang telah disusun sebelumnya atau perbandingan hasil nyata dengan hasil yang direncanakan.

Berdasarkan pendapat di atas, efektivitas suatu pembelajaran dapat dilihat dari bagaimana pengaruh suatu pembelajaran terhadap suatu tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam hal pembelajaran matematika, efektif atau tidaknya suatu pembelajaran matematika dapat dilihat dari bagaimana akibat yang timbul setelah dilaksanakan pembelajaran ditinjau dari beberapa hal yang merupakan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Pembelajaran matematika yang efektif memiliki beberapa karakteristik tertentu seperti yang dinyatakan oleh Nightingale dan O'Neil (Killen, 2009: 4) sebagai berikut:

- a. *Students are able to apply knowledge to solve problems.*
- b. *Students are able to communicate their knowledge to others.*

- c. *Students are able to perceive relationship between their existing knowledge and the new things they are learning.*
- d. *Students retain newly acquired knowledge for a long time.*
- e. *Students are able to discover or create new knowledge for themselves.*
- f. *Students want to learn more.*

Uno dan Nurdin (2013: 173) mengungkapkan bahwa pembelajaran dianggap efektif apabila skor yang dicapai siswa memenuhi batas minimal kompetensi yang telah dirumuskan, baik secara teoritis maupun dalam pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Mulyatiningsih (2012: 87) menambahkan bahwa untuk mengetahui efektivitas suatu perlakuan dapat menggunakan *gain score* (peningkatan skor) yang diukur sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) atau membandingkan hasil yang diperoleh antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa keefektifan pembelajaran matematika dapat dilihat dari tingkat ketercapaian siswa terhadap nilai yang telah ditetapkan sebelumnya. Keefektifan pembelajaran matematika dalam penelitian ini dapat dilihat dari rata-rata skor prestasi belajar siswa yang telah ditetapkan yaitu 75% dari skor maksimal dan rata-rata skor kemampuan metakognisi siswa yang telah ditetapkan yaitu 75% dari skor maksimal.

2. Pendekatan Saintifik

Pendekatan adalah konsep dasar yang mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu (Hamruni, 2012: 6). Pendekatan Saintifik atau pendekatan ilmiah berarti konsep dasar yang menginspirasi atau melatarbelakangi perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik ilmiah.

Daryanto (2014: 51) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan Saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.

Majid (2014: 193) mengungkapkan bahwa penerapan pendekatan Saintifik bertujuan untuk pemahaman peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru.

Wikipedia mengutip salah satu majalah forum kebijakan ilmiah yang terbit di Amerika pada tahun 2007 tentang *Scientific Teaching*. Dinyatakan bahwa terdapat tiga prinsip utama dalam menggunakan pendekatan Saintifik, yaitu: *inquiry-based learning* atau belajar

berbasis penelitian, *cooperative learning* atau belajar berkelompok, dan belajar berpusat pada siswa.

Daryanto (2014: 54) memaparkan beberapa tujuan pembelajaran dengan pendekatan Saintifik, yaitu:

1. Meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah secara sistematis.
3. Terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan.
4. Diperolehnya hasil belajar yang tinggi.
5. Melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
6. Mengembangkan karakter siswa.

Majid (2014: 211) menyebutkan beberapa tahapan pembelajaran dengan pendekatan Saintifik, yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta. Pendapat tersebut sejalan dengan yang diungkapkan Daryanto (2014: 59) mengenai tahapan pendekatan Saintifik, yaitu:

1. Mengamati

Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran. Metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, siswa merasa senang dan

tertantang, dan mudah dalam pelaksanaan. Metode mengamati sangat bermanfaat dalam pemenuhan rasa ingin tahu siswa, sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi.

2. Menanya

Guru membuka kesempatan kepada seluruh siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, atau dibaca. Guru yang efektif mampu menginspirasi siswa untuk meningkatkan dan mengembangkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Pada saat guru bertanya, pada saat itu pula guru membimbing atau memandu siswa belajar dengan baik.

3. Menalar

Menurut Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, menalar adalah kegiatan memproses informasi yang telah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan atau eksperimen maupun hasil dan kegiatan mengumpulkan informasi. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, serta menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut.

4. Mencoba

Hasil belajar yang nyata atau otentik bisa diperoleh bila siswa mencoba atau melakukan percobaan. Daryanto (2014: 78) mengungkapkan bahwa aplikasi mencoba atau eksperimen

bertujuan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

5. Mengkomunikasikan

Guru diharapkan dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari dalam pendekatan Saintifik. Kegiatan mengkomunikasikan dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasi, dan menemukan pola.

Berdasarkan pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam pendekatan Saintifik adalah 5M, yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Tahapan-tahapan pendekatan Saintifik memiliki tujuan agar siswa dapat berpartisipasi aktif selama pembelajaran.

3. Model Pembelajaran *Cooperative Learning*

Nurhadi (2003: 60) mengartikan *Cooperative Learning* sebagai pembelajaran yang secara sadar dan sengaja mengembangkan interaksi yang silih asuh untuk menghindari ketersinggungan dan kesalahpahaman yang dapat menimbulkan permasalahan. Sedangkan menurut Hamdun (2003: 40) model *Cooperative Learning* diartikan dengan kegiatan yang berlangsung dalam lingkungan belajar sehingga siswa dalam kelompok kecil saling berbagi ide-ide dan bekerja secara kolaboratif untuk menyelesaikan tugas akademik.

Rofiq (2010: 5) mengatakan model *Cooperative Learning* diterapkan melalui kelompok kecil pada semua mata pelajaran dan tingkat umur disesuaikan dengan kondisi dan situasi pembelajaran. Keanggotaan kelompok terdiri dari siswa yang heterogen baik dalam kemampuan akademik, jenis kelamin, etnis, dan latar belakang sosial. Model *Cooperative Learning* bertujuan untuk mengkomunikasikan siswa belajar, menghindari sikap persaingan dan rasa individualis siswa, khususnya bagi siswa yang berprestasi rendah maupun tinggi.

Roger dan Johnson (Lie, 2002: 30) berpendapat bahwa tidak semua kerja kelompok bisa dianggap sebagai *Cooperative Learning*. Untuk memperoleh manfaat yang diharapkan pada model *Cooperative Learning* terdapat lima unsur penting yang harus dibangun, yaitu saling ketergantungan positif, interaksi tatap muka, tanggung jawab individual, keterampilan sosial, dan evaluasi proses kelompok.

Ismail (2003: 21) menyebutkan bahwa terdapat enam langkah dalam model *Cooperative Learning*, yaitu:

1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada kegiatan belajar mengajar tersebut serta memberikan motivasi kepada siswa.

2. Menyampaikan informasi

Guru menyampaikan informasi atau materi kepada siswa dengan cara mendemonstrasikan atau melalui bahan bacaan.

3. Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar

Guru membantu siswa membentuk kelompok-kelompok kecil untuk belajar dan membantu setiap kelompok untuk melakukan transisi secara efisien.

4. Membimbing kelompok bekerja dan belajar

Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka sedang mengerjakan tugas yang diberikan pada masing-masing kelompok.

5. Evaluasi

Guru mengevaluasi hasil belajar mengenai materi yang telah dipelajari atau dengan presentasi hasil pekerjaan oleh masing-masing kelompok.

6. Memberikan penghargaan

Guru menghargai setiap upaya atau hasil belajar yang dilakukan secara individu maupun berkelompok.

Beberapa kelebihan model *Cooperative Learning* yang disampaikan Hill dan Hill (1993: 1) antara lain: (1) meningkatkan prestasi siswa, (2) memperdalam pemahaman siswa, (3) menyenangkan siswa, (4) mengembangkan sikap kepemimpinan, (5) mengembangkan sikap positif siswa, (6) mengembangkan sikap menghargai diri sendiri, (7) membuat belajar secara inklusif, (8) mengembangkan rasa saling memiliki, dan (9) mengembangkan keterampilan untuk masa depan.

Sementara beberapa kelemahan model *Cooperative Learning* dijabarkan oleh Dess (1991: 411), antara lain: (1) membutuhkan waktu yang lama bagi siswa, (2) membutuhkan waktu yang lama bagi guru sehingga banyak guru yang tidak mau menggunakan model ini, (3) membutuhkan kemampuan khusus guru sehingga tidak semua guru dapat menggunakan model ini, dan (4) menuntut sifat tertentu dari siswa, seperti sifat suka bekerja keras dan peduli terhadap sesama.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Cooperative Learning* adalah model pembelajaran yang didasarkan atas kerja kelompok yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu. Dalam penelitian ini, model *Cooperative Learning* akan dikolaborasikan dengan pendekatan Saintifik. Kemudian sintaks pembelajaran dengan pendekatan Saintifik model *Cooperative Learning* dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Sintaks Pembelajaran Model *Cooperative Learning*

Tahapan Model <i>Cooperative Learning</i>	Kegiatan Belajar	
	Guru	Siswa
Penyampaian tujuan dan motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 2. Memotivasi siswa melalui contoh-contoh penerapan materi dalam kehidupan nyata. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendengarkan penyampaian guru mengenai tujuan pembelajaran. 2. Mendengarkan motivasi yang diberikan guru.

Menyampaikan informasi	1. Menampilkan di slide gambar contoh dan non contoh mengenai materi yang sedang dipelajari.	1. Mengamati gambar contoh dan non contoh yang ditampilkan guru.
Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	1. Mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok kecil. 2. Membagikan lembar kegiatan siswa kepada masing-masing kelompok.	1. Siswa memposisikan diri untuk berkumpul bersama teman kelompoknya. 2. Membaca dan mengamati lembar kegiatan siswa.
Membimbing kelompok bekerja dan belajar	1. Mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman-teman kelompoknya dalam mengerjakan tugas yang ada pada lembar kegiatan siswa.	1. Berdiskusi dengan teman kelompoknya dalam menyelesaikan tugas yang ada pada lembar kegiatan siswa. 2. Menentukan konsep atau pokok materi dari lembar kegiatan siswa yang dikerjakan.
Evaluasi	1. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas. 2. Membimbing siswa membuat kesimpulan hasil pembelajaran	1. Siswa pada kelompok yang ditunjuk maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil kelompoknya. 2. Siswa pada kelompok yang tidak ditunjuk memperhatikan serta memberi masukan atau sanggahan pada kelompok

		yang sedang presentasi 3. Membuat kesimpulan hasil pembelajaran
Memberikan penghargaan	1. Memberikan pujian kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil kelompoknya. 2. Memberikan pujian kepada seluruh siswa atas partisipasi aktifnya selama kegiatan belajar berlangsung.	-

4. Model Pembelajaran *Brain Based Learning*

a. Definisi *Brain Based Learning*

Pengertian *Brain Based Learning* menurut Jensen (2008) adalah model pembelajaran yang sesuai dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar. Selanjutnya dijelaskan bahwa *Brain Based Learning* melibatkan strategi yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang berasal dari satu pemahaman tentang otak. Pembelajaran berbasis otak mempertimbangkan bagaimana otak dapat belajar dengan optimal.

Di lain sisi, Caine dan Caine (1994) pernah menyatakan bahwa *Brain Based Learning* memperhatikan aturan proses kerja otak, kemudian mengorganisasikan instruksi yang diberikan oleh aturan tersebut ke otak sebagai upaya terjadinya pembelajaran

yang bermakna. Selanjutnya Duman (2006: 2082) mengartikan *Brain Based Learning* sebagai cara belajar yang berpusat pada siswa dengan memanfaatkan seluruh fungsi otak dan mengakui bahwa tidak semua siswa dapat belajar dengan cara yang sama.

Sebelum membahas lebih jauh tentang *Brain Based Learning*, akan lebih baik jika kita mengetahui tentang otak itu sendiri. Delapan puluh persen otak manusia adalah *cerebrum* (otak besar). *Cerebrum* terdiri atas miliaran sel. *Cerebrum* inilah yang bertanggung jawab atas fungsi-fungsi berpikir tingkatan tertinggi dan pengambilan keputusan. *Cerebrum* terdiri atas empat bagian utama yang disebut lobe (*lobus*). Keempat bagian tersebut adalah:

- 1) lobe bagian belakang (*lobus occipital*) yang bertanggung jawab pada penglihatan,
- 2) lobe bagian depan (*lobus frontal*) yang bertanggung jawab terhadap tindakan-tindakan yang disengaja seperti memberi penilaian, kreativitas, menyelesaikan masalah, dan merencanakan,
- 3) *lobus parietal* yang bertanggung jawab memproses sesuatu yang berhubungan dengan sensori yang lebih tinggi dan fungsi-fungsi bahasa,
- 4) *lobus temporal* (bagian kiri dan kanan) yang bertanggung jawab terhadap pendengaran, memori, pemaknaan, dan bahasa.

Pembelajaran dimulai pada tingkat sel mikroskopik. Neuron (sel otak) bertanggung jawab atas pemrosesan informasi yang disempurnakan. Otak manusia memiliki sekitar seratus miliar neuron. Jumlah neuron ini dapat berkurang dan bertambah. Berkurangnya jumlah neuron dapat disebabkan oleh busuk atau tidak terpakai. Sementara jumlah neuron dapat bertambah dengan adanya latihan, baik aktivitas fisik maupun aktivitas berpikir yang kompleks. Dengan kata lain otak membutuhkan aktivitas berpikir yang kompleks dalam belajar sehingga hasilnya bisa lebih optimal.

Caine dan Caine (Gulpinar, 2005: 303) menyebutkan terdapat dua belas prinsip *Brain Based Learning*, yaitu:

- a. *All learning engages the entire physiology.*
- b. *The brain/mind is social.*
- c. *The search for meaning is innate.*
- d. *The search for meaning occurs through patterning.*
- e. *Emotions are critical to patterning.*
- f. *The brain/mind processes parts and wholes simultaneously.*
- g. *Learning involves both focused attention and peripheral perception.*
- h. *Learning is both conscious and unconscious.*
- i. *There are at least two approaches to memory (rote learning system, spatial/contextual/dynamic memory system).*
- j. *Learning is developmental.*

- k. *Complex learning is enhanced by challenge and inhibited by threat associated with helplessness and fatigue.*
- l. *Each brain is uniquely organized.*

b. *Brain Based Learning* pada Pembelajaran Alamiah Otak

Riset menunjukkan bahwa otak mengembangkan lima sistem pembelajaran (Given, 2007: 58), yaitu:

1) Sistem Pembelajaran Emosional

Pembelajaran emosional menyatakan bahwa orang yang mengalami gangguan emosional tidak bisa mengingat, memperhatikan belajar atau membuat keputusan secara jernih karena stress membuat seseorang menjadi bodoh. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa emosi dan kognisi saling berhubungan. Emosi positif dapat meningkatkan perolehan pengetahuan dan keterampilan, sedangkan emosi negatif dapat menghambat prestasi akademik.

Emosi adalah sumber informasi yang penting bagi pembelajaran dan harus digunakan untuk menginformasikan kita dan bukannya ditakhlukkan (Jensen, 2008: 323). Oleh karena itu sebaiknya siswa mampu mengendalikan emosinya agar siswa mengetahui apa yang harus dikerjakan dan apa yang harus dicapai dalam pembelajaran.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam sistem pembelajaran emosional adalah sebagai berikut (Kurniawan, 2016: 15):

a) Kepribadian

Konsep tentang diri, bagaimana kita berpikir tentang diri sendiri merupakan panduan dari berbagai kecenderungan genetik. Kemudian cara kita membentuk semua kecenderungan itu akan menjadi pola perilaku dan pola pikir yang permanen. Konsep diri berkembang saat individu menginterpretasikan pikiran dan tindakan yang berkaitan dengan batinnya. Lalu ia akan mendefinisikan diri berdasarkan perilaku mental dan fisik tersebut.

Reaksi orang lain, terutama orang tua dan guru di masa kanak-kanak dan reaksi teman di masa remaja merupakan cermin psikologis untuk membantu anak-anak menginterpretasikan jati diri mereka sendiri. Disini peran guru adalah menanamkan perilaku positif dengan menggunakan teknik yang luwes tanpa tekanan atau tanpa memberikan label negatif apapun.

b) Menetapkan tujuan

Penetapan tujuan harus didasarkan pada keinginan siswa untuk belajar dan meraih sesuatu yang sangat

bermakna bagi dirinya. Siswa akan merasa bahwa mereka penting bagi orang lain karena mereka penting bagi diri mereka sendiri. Selain itu, jika guru mampu menginterpretasikan tujuan yang dikemukakan siswa ke dalam kurikulum, maka akan meningkatkan kemungkinan keberhasilan dalam pencapaian tujuan tersebut. Para siswa tidak hanya perlu belajar, tetapi mereka perlu mengetahui bahwa mereka telah belajar tentang apa yang diajarkan. Disinilah catatan mengenai tujuan yang jelas mengenai apa yang akan dipelajari itu penting.

2) Sistem Pembelajaran Sosial

Pembelajaran sosial berarti mengembangkan kecakapan dan pemahaman tentang diri sendiri, orang lain, dan lingkungan sebagai hasil dari interaksi. Pembelajaran sosial identik dengan belajar memahami perasaan orang lain dan kemudian menikmati, menguatkan, atau memodifikasi perasaan tersebut demi situasi sosial.

Para pakar neurobiologi percaya bahwa sistem sosial manusia memiliki kecenderungan untuk berkelompok, menjalin hubungan, hidup berdampingan, dan bekerja sama (Given, 2007: 331). Akibatnya, meskipun sangat menghargai kemandirian individu tetap saling bergantung satu sama lain,

sehingga sistem pembelajaran sosial mengirimkan individu untuk menjadi bagian dari kelompok, dihormati, dan mendapat perhatian dari orang lain.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pembelajaran sosial adalah sistem pembelajaran dimana terjadi interaksi sosial yang baik antara guru dan siswa. Dimana guru mengelola sekolah menjadi komunitas belajar. Sekolah menjadi tempat guru dan siswa bisa bekerja sama dan eksplorasi pengetahuan, mengambil keputusan, dan memecahkan masalah yang nyata.

3) Sistem Pembelajaran Kognitif

Pembelajaran kognitif adalah sistem pemrosesan informasi pada otak. Siswa menyerap informasi dari dunia luar, menginterpretasikan input tersebut, membuat dugaan sementara untuk memandu pemecahan masalah, dan akhirnya memutuskan cara yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut. Sistem ini berkaitan dengan pembelajaran akademis, sehingga menjadi perhatian utama dari guru.

Tujuan sistem pembelajaran kognitif adalah mengembangkan pengetahuan dan keterampilan baru. Sistem ini juga sengaja direncanakan untuk mewujudkan hasrat dari sistem pembelajaran emosional dan visi yang dihasilkan dari interaksi budaya. Oleh karena itu banyak siswa yang

memasuki sekolah dengan keinginan besar untuk memenuhi kebutuhan kuat untuk mengetahui. Tetapi terkadang mereka gagal menyamai teman-teman sekelasnya sehingga kebutuhan tersebut tidak dapat terpenuhi dan belajar menjadi tugas yang sulit.

Disinilah peran guru untuk merangsang dan memfasilitasi pembelajaran pada semua siswa dengan menangani kebutuhan untuk mengetahui dengan cara yang beragam. Gurulah yang menyediakan berbagai cara belajar melalui sistem-sistem yang berbeda, sistem bebas memperoleh informasi baru dengan cara yang paling nyaman bagi siswa.

4) Sistem Pembelajaran Fisik

Pembelajaran fisik adalah sistem yang membantu otak merubah keinginan, visi, dan niat menjadi sebuah tindakan karena sistem pembelajaran ini didorong oleh kebutuhan untuk melakukan suatu aktivitas. Sistem ini menyukai gerakan, aktivitas dan pembelajaran praktis, serta melibatkan proses interaktif dengan lingkungan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan baru atau mengungkapkan beragam emosi.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tubuh memiliki pengaruh yang sangat spesifik terhadap mekanisme pikiran.

Sehingga dalam berbagai cara tubuh memiliki pikirannya sendiri. Denison (Given, 2007: 25) menemukan suatu cara agar siswa dapat lebih menikmati belajar yang disebut *Brain Gym* (senam otak). Gerakan pada senam otak membantu tubuh menjadi lebih rileks dan membantu menyiapkan siswa untuk mengolah informasi tanpa terpengaruh emosi negatif.

5) Sistem Pembelajaran Reflektif

Pembelajaran reflektif merupakan sistem yang memantau dan mengatur aktivitas semua sistem otak lainnya. Sistem ini berkaitan dengan pemikiran tingkat tinggi dan pemecahan masalah. Sistem ini memungkinkan siswa menjadi pribadi yang mampu meraih apa yang bisa diraih secara emosional, sosial, kognitif, dan fisik. Dalam proses pembelajaran guru membantu siswa merenungkan kegiatan belajar yang telah dilakukan, serta memikirkan solusi yang tepat dalam kegiatan belajarnya agar lebih optimal.

Sistem pembelajaran reflektif memungkinkan siswa melakukan dialog dari dalam kepala mereka serta menciptakan pendengaran dan cerita pribadi untuk diri sendiri. Dengan kata lain siswa bisa menguji coba gagasan, memikirkan kembali interaksi dan membayangkan konsekuensi masa depan dari tindakan yang direncanakan tanpa benar-benar melaksanakannya.

Ada dua cara yang bisa diberikan kepada siswa dalam pembelajaran reflektif, yaitu metakognisi dan strategi. Metakognisi di sini memiliki arti mengarahkan siswa untuk membayangkan cita-cita atau sesuatu yang akan dilakukan di masa depan. Kemudian siswa menentukan strategi atau tindakan apa yang diperlukan untuk mencapai cita-cita tersebut dengan lebih mudah dan lebih efektif. Dengan melatih siswa membuat strategi, siswa akan terbiasa menciptakan strategi yang tepat untuk dirinya dalam kegiatan pembelajaran.

Pada pembelajaran reflektif guru berperan sebagai eksekutif yang mengajarkan siswa bagaimana mempertimbangkan pikiran sebelum mengambil keputusan. Dengan demikian hal-hal yang perlu dilakukan guru antara lain: 1) menganalisis pengalaman individual yang dialami siswa, 2) memfasilitasi siswa agar dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui pengalaman dirinya, dan 3) membantu pengetahuan dan merangsang berfikir kreatif berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki siswa untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan.

Jayanti (2011: 11) mengatakan bahwa pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* melibatkan lima komponen penting ketika otak belajar, yaitu: (1) otak emosional yang bisa

membangkitkan hasrat belajar; (2) otak sosial yang berperan membangun visi untuk melihat apa yang mungkin; (3) otak kognitif yang menumbuhkan niat untuk mengembangkan pengetahuan dan kecakapan; (4) otak kinestetis yang mendorong tindakan untuk mengubah mimpi menjadi kenyataan; dan (5) otak reflektif yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang akan menghasilkan kebijaksanaan yang akan membuat seseorang mampu dan mau berinstropeksi diri.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Brain Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kinerja otak. Hal ini telah dijelaskan oleh Jayanti dimana model *Brain Based Learning* melibatkan komponen-komponen yang sesuai dengan sistem pembelajaran alamiah otak, yaitu otak emosional, otak sosial, otak kognitif, otak kinestetis, dan otak reflektif.

c. Karakteristik *Brain Based Learning*

Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, begitu pula model pembelajaran *Brain Based Learning*. Pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* tidak terfokus pada keterurutan, tetapi lebih mengutamakan pada kesenangan dan kecintaan siswa akan belajar, sehingga siswa dapat dengan mudah menyerap materi yang sedang

dipelajari (Lestari, 2014: 38). Model pembelajaran ini tidak mengharuskan atau menginstruksikan siswa untuk belajar, tetapi merangsang serta memotivasi siswa untuk belajar dengan sendirinya.

Patmiarsih (2012: 28) mengatakan karakteristik dari model *Brain Based Learning* adalah pembelajaran yang berupaya memadukan faktor potensi yang dimiliki siswa dengan lingkungan (fisik dan mental) sebagai konteks pembelajaran. Dalam hal ini, lingkungan dan potensi diri siswa harus memperoleh stimulan yang seimbang agar pembelajaran dapat memberikan hasil yang optimal. Berbagai cara yang dapat digunakan antara lain pengaturan pencahayaan, iringan musik, suasana yang menyegarkan, lingkungan yang nyaman, penataan tempat duduk yang rileks, dan sebagainya.

Dalam hal ini, karakteristik *Brain Based Learning* yang ditekankan adalah lingkungan kelas yang mendukung siswa untuk belajar. Siswa dipersiapkan secara fisik dan psikis sebelum mengawali pembelajaran dengan melakukan senam otak. Kemudian siswa duduk sesuai kelompoknya untuk berdiskusi menyelesaikan tugas pada lembar kegiatan siswa yang diberikan. Dari hasil diskusi tersebut, sebagian siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya sementara kelompok yang lain menanggapi. Selain itu siswa juga diperkenankan melakukan relaksasi maupun

minum saat dirasa otaknya mulai lelah, hal ini bertujuan untuk tidak membebani otak sehingga otak tetap bisa berpikir dengan baik.

Sementara menurut Sapaat (Ratnasari, 2012: 44), dalam menerapkan *Brain Based Learning* ada tiga strategi utama yang perlu dikembangkan, yaitu: (1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa; (2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan; (3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa. Lingkungan belajar tersebut dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan keterkaitan dan arti dari apa yang mereka pelajari seperti memori, emosi, perhatian, pemetaan, dan pengaruhnya terhadap pembelajaran yang dipelajari.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Brain Based Learning* adalah pembelajaran yang berupaya memadukan faktor potensi yang dimiliki siswa dengan lingkungan (fisik dan mental) sebagai upaya mengoptimalkan kinerja otak, sehingga dapat memberikan hasil pembelajaran yang maksimal. Dalam menerapkan *Brain Based Learning* lingkungan pembelajaran dibuat menyenangkan agar kemampuan berpikir siswa merasa tertantang, sehingga siswa menjadi aktif, mudah dalam menyerap materi yang sedang dipelajari, dan pembelajaran yang dilakukan menjadi bermakna bagi siswa.

d. Kelebihan dan Kelemahan *Brain Based Learning*

Sebagai suatu model pembelajaran *Brain Based Learning* atau model pembelajaran berbasis otak tentu saja memiliki kelebihan dan kelemahan. Ulfah (2015: 3) mengungkapkan terdapat beberapa kelebihan dari model *Brain Based Learning*, yaitu:

- 1) dapat meningkatkan motivasi dan memberikan rangsangan untuk berpikir,
- 2) dapat menambah rasa percaya untuk berpikir sendiri,
- 3) dapat mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan,
- 4) dapat membantu anak merespon orang lain,
- 5) dapat memberdayakan siswa untuk lebih bertanggung jawab dalam belajar, dan
- 6) dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk menggunakan otak kiri dan otak kanan.

Sementara Kurniawan (2016: 31) mengungkapkan beberapa kelebihan lain dari pendekatan *Brain Based Learning*, yaitu:

- 1) memberikan suatu pemikiran baru tentang bagaimana otak manusia bekerja,
- 2) memperhatikan kerja alamiah otak si pembelajar dalam proses pembelajaran,

- 3) menciptakan iklim pembelajaran dimana pembelajar dihormati dan didukung, dan
- 4) menghindari terjadinya pemforsiran terhadap kerja otak.

Selain kelebihan, terdapat beberapa kelemahan dari model *Brain Based Learning* yang disampaikan Ulfah (2015: 3), yaitu :

- 1) proses belajar tidak akan berhasil jika tidak ada motivasi dan lingkungan yang mendukung,
- 2) siswa yang tidak mau memahami potensi dirinya akan tertinggal dalam proses belajar,
- 3) siswa yang kurang aktif akan merugikan diri sendiri, dan
- 4) keleluasaan pembelajaran yang tidak optimal akan menghambat tujuan pembelajaran yang ingin dicapai

Disisi lain Kurniawan (2016: 31) juga mengungkapkan beberapa kekurangan dari model *Brain Based Learning*, yaitu:

- 1) tenaga kependidikan di Indonesia belum sepenuhnya mengetahui tentang model pembelajaran ini karena termasuk model yang masih baru,
- 2) memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk dapat memahami (mempelajari) bagaimana otak kita bekerja,
- 3) memerlukan biaya yang tidak sedikit dalam menciptakan lingkungan belajar yang baik bagi otak, dan
- 4) memerlukan fasilitas yang memadai dalam mendukung praktek pembelajaran dengan model ini.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang disampaikan oleh Ulfah dan Kurniawan, penulis merangkum beberapa kelebihan model pembelajaran *Brain Based Learning* antara lain memperhatikan kerja alamiah otak siswa, menciptakan iklim pembelajaran yang mendukung siswa, dan menghindari terjadinya pemforsiran terhadap kerja otak, sehingga akan berdampak pada siswa yaitu meningkatkan motivasi dan tanggung jawab untuk belajar, menambah rasa percaya diri untuk berpikir sendiri, serta mengembangkan kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan dan kemampuan siswa dalam menggunakan otak kiri dan otak kanan.

Sementara kekurangan model pembelajaran *Brain Based Learning* antara lain kurangnya pengetahuan guru mengenai model pembelajaran ini, memerlukan waktu dan biaya yang tidak sedikit, memerlukan lingkungan dan fasilitas yang memadai, siswa yang tidak aktif akan tertinggal dalam proses pembelajaran, serta proses belajar yang tidak berhasil tanpa adanya motivasi.

e. Langkah-Langkah *Brain Based Learning*

Jensen (2008: 484) menjabarkan tujuh tahapan model pembelajaran *Brain Based Learning*, yaitu:

1) Pra-pemaparan

Pada tahap ini diberikan ulasan kepada otak tentang pembelajaran suatu pengetahuan baru sebelum menggali lebih jauh dan dapat membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik seperti penggunaan peta konsep dan pemberian beberapa pertanyaan apersepsi. Hal ini bertujuan untuk membuat koneksi pada otak siswa mengenai informasi baru yang akan diperoleh dan membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik. Hal-hal yang dilakukan dalam fase pra-pemaparan adalah sebagai berikut:

- a) Menciptakan lingkungan belajar yang menarik.
- b) Menyampaikan ulasan mengenai topik baru sebagai upaya membangun peta konseptual siswa.
- c) Mempersilakan siswa untuk minum air mineral.
- d) Mengajak siswa melakukan senam otak.
- e) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan pikiran.

2) Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal terlaksananya pembelajaran. Pada tahap ini keingintahuan atau kesenangan diciptakan sebagai upaya menarik minat siswa untuk mempelajari materi pembelajaran yang akan dipelajari. Pada tahap ini guru dapat menghadirkan lingkungan belajar yang

menyenangkan dengan cara memberikan masalah kontekstual, menceritakan suatu pengalaman, pemutaran video, atau sebuah eksperimen sederhana, sehingga siswa merasa terhubung dengan materi pembelajaran yang akan dipelajari.

3) Inisiasi dan Akuisisi

Tahap inisiasi dan akuisisi membenamkan informasi dalam otak siswa. Siswa diberikan fakta awal yang penuh dengan ide, rincian, kompleksitas, dan makna, sehingga dengan sendirinya mereka mampu membuat antisipasi, membangun keingintahuan, dan pencarian untuk menemukan makna dari materi pembelajaran yang diberikan. Pada tahap ini guru memberikan masalah menantang yang disajikan secara menarik dan berkesan bagi siswa.

4) Elaborasi

Tahap elaborasi merupakan tahap pemrosesan informasi. Informasi dicerna menggunakan kemampuan berpikir murni dari setiap siswa. Pada tahap ini otak diberikan kesempatan untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji, dan memperdalam pembelajaran. Siswa akan mendiskusikan cara-cara atau strategi yang digunakan dengan anggota kelompoknya. Selanjutnya siswa akan mampu membuat suatu pemahaman akan materi yang dipelajari dan hubungan antara konsep serta membuat catatannya sendiri secara

kreatif.

5) Inkubasi dan Memasukkan Memori

Pada tahap ini siswa mendengarkan musik, menyelesaikan soal-soal yang relatif mudah, minum air mineral, dan melakukan peregangan atau relaksasi. Pada saat pembelajaran berlangsung siswa butuh melakukan relaksasi karena otak belajar paling efektif dari waktu ke waktu, bukan langsung pada suatu saat. Selain itu, mendengarkan musik dapat meningkatkan respons-respons emosional, kondisi agresif atau reseptif, dan menstimulasi sistem limbik. Sistem limbik dalam otak berperan dalam menyatukan respons emosional dan musikal, serta sebagai mediasi memori jangka panjang.

6) Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan

Pada tahap ini guru mengecek kembali pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Selain itu siswa juga mengkonfirmasi tentang kebenaran konsep yang telah mereka dapatkan selama proses pembelajaran. Pada tahap ini siswa melakukan presentasi dan menyampaikan pendapat mereka.

7) Integrasi

Tahap integrasi sangat penting untuk melibatkan emosi siswa. Penghargaan terhadap partisipasi aktif siswa dapat

memberikan arti penting rasa cinta dari belajar. Setiap siswa berhak mendapat penghargaan atas setiap usaha yang mereka lakukan.

Dapat disimpulkan bahwa tahap-tahap yang terdapat pada model *Brain Based Learning* berdasarkan pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan tantangan kepada siswa tetapi dalam suasana yang nyaman dan menyenangkan. Sehingga otak anak dapat berpikir secara optimal tanpa merasa terbebani.

Pada penelitian ini, pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dikombinasikan dengan pendekatan Saintifik. Sintaks pembelajaran dengan pendekatan Saintifik model *Brain Based Learning* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Sintaks Pembelajaran Model *Brain Based Learning*

Tahapan Model <i>Brain Based Learning</i>	Kegiatan Belajar	
	Guru	Siswa
Pra-pemajaran: Membantu otak membangun peta konseptual yang baik	<ol style="list-style-type: none"> 1. mengkondisikan lingkungan belajar menjadi tertib agar siswa nyaman dalam belajar. 2. mempersilakan siswa untuk minum. 3. membimbing siswa melakukan senam otak. 4. mereview pengetahuan pra-syarat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. duduk secara tertib di kursi masing-masing untuk menyiapkan buku pelajaran dan alat tulis yang diperlukan. 2. meminum minuman masing-masing. 3. melakukan senam otak. 4. memperhatikan dan memberi tanggapan jika diperlukan saat guru

	5. menyampaikan beberapa kalimat-kalimat positif mengenai matematika.	mereview pengetahuan pra-syarat. 5. mendengarkan kalimat-kalimat positif mengenai matematika yang disampaikan guru.
Persiapan: Guru menciptakan rasa ingin tahu dan kesenangan siswa	1. memberikan motivasi melalui contoh-contoh penerapan materi dalam kehidupan nyata. 2. menyampaikan tujuan pembelajaran.	1. mendengarkan motivasi yang diberikan guru. 2. mendengarkan penyampaian guru mengenai tujuan pembelajaran.
Inisiasi dan Akuisisi: Guru membantu siswa menciptakan koneksi pengetahuan yang satu dengan yang lainnya	1. menampilkan di slide gambar contoh dan non contoh mengenai materi yang sedang dipelajari. 2. memotivasi siswa untuk membuat pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap gambar yang ditampilkan.	1. mengamati gambar contoh dan non contoh yang ditampilkan guru. 2. membuat pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap gambar yang ditampilkan.
Elaborasi: Memberikan kesempatan pada otak untuk menyortir, menyelidiki, dan menganalisis	1. mengelompokkan siswa di kelas ke dalam beberapa kelompok kecil. 2. membagikan lembar kegiatan siswa kepada masing-masing kelompok.	1. siswa memposisikan diri untuk berkumpul bersama teman kelompoknya. 2. membaca dan mengamati lembar kegiatan siswa yang dibagikan guru.

	<p>3. mengarahkan siswa untuk berdiskusi dengan teman-teman kelompoknya dalam menyelesaikan tugas yang ada pada lembar kegiatan siswa.</p>	<p>3. berdiskusi dengan teman kelompoknya dalam menyelesaikan tugas yang ada pada lembar kegiatan siswa.</p> <p>4. menemukan konsep atau pokok materi dari lembar kegiatan siswa yang dikerjakan.</p>
<p>Inkubasi dan Memasukkan Memori: Waktu istirahat dan waktu mengulang kembali</p>	<p>1. memperkenalkan siswa menyelesaikan masalah pada LKS sambil mendengarkan musik.</p> <p>2. mengarahkan siswa untuk melakukan peregangan, relaksasi, dan minum.</p>	<p>1. menyelesaikan masalah sambil mendengarkan musik jika ingin.</p> <p>2. melakukan peregangan, relaksasi, dan minum.</p>
<p>Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan: Mengecek apakah siswa sudah paham dengan materi yang sedang dipelajari</p>	<p>1. menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.</p>	<p>1. siswa pada kelompok yang ditunjuk maju ke depan untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.</p> <p>2. siswa pada kelompok yang tidak ditunjuk memperhatikan serta memberi masukan atau sanggahan pada kelompok yang sedang presentasi.</p>

<p>Integrasi: Menanamkan arti penting dari kecintaan terhadap belajar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. memberi pujian kepada kelompok yang telah mempresentasikan hasil kelompoknya. 2. memberi pujian kepada seluruh siswa atas partisipasi aktifnya selama kegiatan belajar berlangsung. 3. memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 4. membimbing siswa membuat kesimpulan hasil pembelajaran. 5. mengajak siswa melakukan refleksi terkait kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. 6. memberikan tugas kepada siswa untuk dikerjakan diluar jam pelajaran. 7. menginformasikan kepada siswa mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. bertanya apabila ada materi yang masih belum dipahami. 2. membuat kesimpulan hasil pembelajaran. 3. melakukan refleksi terkait kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. 4. mencatat tugas yang akan diselesaikan diluar jam pelajaran. 5. mendengarkan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.
---	---	--

5. Prestasi Belajar

Menurut Sudjana (1989: 46) prestasi belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah menerima pengalaman belajar. Prestasi belajar yang dimaksud di sini adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang dikembangkan melalui mata pelajaran, pada umumnya ditunjukkan dengan nilai tes yang diberikan oleh guru.

Senada dengan pendapat di atas, Sugihartono (2007: 130) mengatakan bahwa prestasi belajar adalah hasil pengukuran perubahan tingkah laku siswa setelah menghayati proses belajar yang berwujud angka ataupun pernyataan yang mencerminkan tingkat penguasaan materi belajar. Prestasi belajar yang dimaksud di sini adalah berupa nilai-nilai yang diberikan oleh guru baik dalam bentuk angka maupun pernyataan.

Pendapat lain yang menguatkan diberikan Djamarah (1994: 23) yang mengatakan bahwa prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu sebagai hasil dari suatu aktivitas dalam belajar. Hanya saja di sini Djamarah lebih menekankan prestasi belajar sebagai kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu. Kesan-kesan yang dimaksud adalah pengalaman emosional siswa yang begitu mendalam dan membekas selama proses pembelajaran sehingga dapat menyebabkan perubahan dalam diri siswa.

Prestasi belajar dan hasil belajar adalah dua hal yang berbeda. Arifin (2016: 12) berpendapat bahwa prestasi belajar pada umumnya berkenaan dengan aspek pengetahuan, sedangkan hasil belajar meliputi aspek pembentukan watak peserta didik. Selanjutnya Arifin memaparkan beberapa fungsi utama dari prestasi belajar (*achievement*), antara lain:

- 1) Prestasi belajar sebagai indikator kualitas dan kuantitas pengetahuan yang telah dikuasai peserta didik.
- 2) Prestasi belajar sebagai lambang pemuasan hasrat ingin tahu.
- 3) Prestasi belajar sebagai bahan informasi dalam inovasi pendidikan.
- 4) Prestasi belajar sebagai indikator intern dan ekstern dari suatu institusi pendidikan.
- 5) Prestasi belajar dapat dijadikan indikator daya serap (kecerdasan) peserta didik.

Darmadi (2012: 187) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar yakni: 1) bahan atau materi yang dipelajari, 2) lingkungan, 3) faktor instrumental, dan 4) kondisi siswa. Selanjutnya, Slameto (2003: 54) mengelompokkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar secara garis besar ke dalam faktor intern dan faktor ekstern, yaitu:

- 1) Faktor intern yang meliputi faktor jasmaniah yaitu faktor kesehatan dan cacat tubuh serta faktor psikologi yaitu intelegensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kematangan, dan kesiapan.

- 2) Faktor ekstern yang meliputi faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat. Faktor keluarga meliputi, cara orang tua mendidik, relasi antar keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan. Faktor sekolah meliputi, metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah. Sedangkan faktor masyarakat meliputi, kegiatan dalam masyarakat, mass media, teman bermain, bentuk kehidupan bermasyarakat.

Selanjutnya Syah (2010: 129) menyatakan tiga macam faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa sebagai berikut.

- 1) Faktor internal (faktor dari dalam siswa), yakni keadaan kondisi jasmani dan rohani siswa. kondisi jasmani misalnya keadaan kesehatan siswa. keadaan rohani diantaranya adalah tingkat kecerdasan siswa, sikap siswa, bakat siswa, minat siswa, dan motivasi siswa.
- 2) Faktor eksternal (faktor dari luar siswa), yakni kondisi lingkungan di sekitar siswa. misalnya guru dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi semangat belajar seorang siswa sehingga akan berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa.
- 3) Faktor pendekatan pembelajaran (*approach to learning*), yakni jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang

digunakan siswa untuk melakukan kegiatan mempelajari materi-materi pelajaran.

Purwanto (2008: 3) mengatakan bahwa prestasi belajar tidak akan dapat diketahui tanpa dilakukan penilaian atas hasil aktivitas belajar siswa. Dalam hal ini prestasi belajar juga dapat disebut sebagai hasil penilaian pendidikan tentang kemajuan siswa setelah melakukan aktivitas belajar. Jika membahas mengenai penilaian dalam prestasi belajar, maka evaluasi memiliki peran yang sangat penting. Dikarenakan evaluasi merupakan suatu tindakan untuk menentukan nilai segala sesuatu dalam pendidikan, termasuk prestasi belajar.

Menurut Tardif (1987: 131) ada dua macam pendekatan untuk menilai prestasi belajar siswa, yaitu : (1) *Norm-referencing* atau *Norm-referenced assessment*; dan (2) *Criterion-referencing* atau *Criterion-Referenced assessment*. Di Indonesia, pendekatan-pendekatan ini biasa dikenal dengan Penilaian Acuan Norma (PAN) dan Penilaian Acuan Kriteria (PAK).

Dalam Penilaian Acuan Norma (PAN), prestasi belajar siswa diukur dengan cara membandingkannya dengan prestasi yang dicapai teman-teman sekelas atau kelompoknya (Tardif, 1987: 227). Jadi, pemberian skor atau nilai mengacu pada hasil perbandingan antara skor yang ia peroleh dengan skor-skor yang diperoleh teman-temannya (Nasoetion, 1996:195).

Sementara dalam Penilaian Acuan Kriteria (PAK), prestasi belajar siswa diukur dengan cara membandingkan pencapaian seorang siswa dengan berbagai perilaku ranah yang telah ditetapkan secara baik sebagai patokan (Tardif, 1987: 95). Sehingga, dalam praktiknya diperlukan adanya kriteria mutlak yang mengacu pada tujuan pembelajaran umum dan khusus. Pendekatan ini yang biasanya digunakan dalam sistem belajar di sekolah.

Menurut Permendiknas Nomor 20 Tahun 2007 tentang standar penilaian pendidikan dasar dan menengah dijelaskan tentang teknik dan instrumen penilaian prestasi belajar siswa sebagai berikut:

- 1) Penilaian hasil belajar oleh pendidik menggunakan berbagai teknik penilaian berupa tes, observasi, penggunaan perseorangan atau kelompok, dan yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan tingkat peserta didik.
- 2) Teknik tes berupa tes tertulis, tes lisan, dan tes praktik atau tes kinerja.
- 3) Teknik observasi atau pengamatan dilakukan selama pembelajaran berlangsung dan diluar kegiatan pembelajaran.
- 4) Teknik penugasan baik perseorangan ataupun kelompok dapat berbentuk tugas rumah dan proyek.
- 5) Instrumen penilaian hasil belajar yang digunakan pendidik memenuhi persyaratan (a) substansi adalah mempresentasikan kompetensi yang dinilai, (b) konstruk adalah memenuhi

persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan, dan (c) bahasa adalah menggunakan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.

- 6) Instrumen penilaian yang digunakan oleh satuan pendidikan dalam bentuk ujian sekolah/madrasah memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, dan bahasa serta memiliki bukti validitas empirik.
- 7) Instrumen penilaian yang digunakan oleh pemerintah dalam bentuk UN memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, bahasa dan memiliki buku validitas empirik serta menghasilkan skor angka diperbandingkan antarsekolah, anatar daerah, dan antartahun.

Prestasi belajar terdiri dari tiga ranah, yaitu ranah cipta (kognitif), ranah karsa (afektif), dan ranah karsa (psikomotorik). Ketiga ranah tersebut akan dijelaskan komponen-komponennya beserta indikator dan cara untuk mengevaluasi dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Indikator dan Cara Evaluasi Ranah Prestasi Belajar

Ranah/Jenis Prestasi	Indikator	Cara Evaluasi
A. Ranah Cipta (Kognitif)		
1. Pengamatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menunjukkan; 2. Dapat membandingkan; 3. Dapat menghubungkan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes lisan; 2. Tes tertulis; 3. Observasi.
2. Ingatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menyebutkan; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes lisan;

	2. Dapat menunjukkan kembali.	2. Tes tertulis; 3. Observasi.
3. Pemahaman	1. Dapat menjelaskan; 2. Dapat mendefinisikan dengan lisan sendiri.	1. Tes lisan; 2. Tes tertulis.
4. Aplikasi/ Penerapan	1. Dapat memberikan contoh; 2. Dapat menggunakan secara tepat.	1. Tes tertulis; 2. Pemberian tugas; 3. Observasi.
5. Analisis (pemeriksaan dan pemilahan secara teliti)	1. Dapat menguraikan; 2. Dapat mengklasifikasikan/ memilah-milah.	1. Tes tertulis; 2. Pemberian tugas.
6. Sintesis (Membuat panduan baru dan utuh)	1. Dapat menghubungkan materi-materi, sehingga menjadi kesatuan baru; 2. Dapat menyimpulkan; 3. Dapat menggeneralisasikan (membuat prinsip umum)	1. Tes tertulis; 2. Pemberian tugas.
B. Ranah Rasa (Afektif)		
1. Penerimaan	1. Menunjukkan sikap menerima; 2. Menunjukkan sikap	1. Tes tertulis; 2. Tes skala sikap;

	menolak.	3. Observasi.
2. Sambutan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesiediaan berpartisipasi/ terlibat; 2. Kesiediaan memanfaatkan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes skala sikap; 2. Pemberian tugas; 3. Observasi.
3. Apresiasi (sikap menghargai)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganggap penting dan bermanfaat; 2. Menganggap indah dan harmonis; 3. Mengagumi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes skala penilaian sikap; 2. Pemberian tugas; 3. Observasi.
4. Internalisasi (Pendalaman)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengakui dan meyakini; 2. Mengingkari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tes skala sikap; 2. Pemberian tugas ekspresif dan tugas proyektif
5. Karakterisasi (Penghayatan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melembagakan atau meniadakan; 2. Menjelmakan dalam pribadi dan perilaku sehari-hari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian tugas ekspresif dan proyektif; 2. Observasi

C. Ranah Karsa (Psikomotor)		
1. Keterampilan bergerak dan bertindak	1. Kecakapan mengkoordinasikan gerak mata, tangan, kaki, dan anggota tubuh lainnya.	1. Observasi; 2. Tes tindakan.
2. Kecakapan ekspresi verbal dan non-verbal	1. Kefasihan melafalkan/mengucapkan; 2. Kecakapan membuat mimik dan gerakan jasmani.	1. Tes lisan; 2. Observasi; 3. Tes tindakan.

Ranah prestasi belajar yang akan dipakai dalam penelitian ini hanya pada prestasi belajar kognitif. Prestasi kognitif siswa dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti tes tertulis, tes lisan, dan perbuatan. Namun tes lisan dan perbuatan jarang dilakukan, karena banyak sekolah yang jumlah siswanya sangat banyak sehingga akan membutuhkan waktu yang lama. Selain itu tes lisan juga dipengaruhi oleh sikap dan pelakuan penguji yang subjektif dan kurang adil terhadap siswa. Sehingga, sekolah-sekolah di Indonesia biasa menggunakan tes tertulis baik yang berbentuk subjektif maupun obyektif.

Sukardi (2011: 125) mengatakan bahwa tes pilihan ganda memiliki semua persyaratan sebagai tes yang baik, yakni dilihat dari segi objektivitas, reliabilitas, dan daya pembeda antara siswa yang berhasil dengan siswa yang gagal atau bodoh. Selanjutnya Sukardi (2011: 125) menjabarkan kelebihan pada tes pilihan ganda, yaitu:

- 1) Tes pilihan ganda memiliki karakteristik yang baik untuk suatu alat pengukur hasil siswa. Karakter yang baik tersebut yaitu fleksibel dalam implementasi evaluasi dan efektif untuk mengukur tercapai tidaknya tujuan belajar mengajar.
- 2) Item tes pilihan ganda yang dikonstruksi dengan intensif dapat mencakup hampir seluruh bahan pembelajaran yang diberikan oleh guru di kelas.
- 3) Item tes pilihan ganda adalah tepat untuk mengukur penguasaan informasi para siswa yang hendak dievaluasi.
- 4) Item tes pilihan ganda dapat mengukur kemampuan penguasaan informasi afektif, dan psikomotor siswa.
- 5) Dengan menggunakan kunci jawaban yang sudah disiapkan secara terpisah, jawaban siswa dapat dikoreksi dengan lebih mudah.
- 6) Hasil jawaban siswa yang diperoleh dari tes pilihan ganda dapat dikoreksi bersama, baik oleh guru maupun siswa dengan situasi yang lebih kondusif.
- 7) Item tes pilihan ganda yang sudah dibuat terpisah antara lembar soal dan lembar jawaban, dapat dipakai secara berulang-ulang.

Berdasarkan paparan di atas, prestasi belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil belajar berupa angka ataupun pernyataan yang mencerminkan tingkat penguasaan, keterampilan, serta tingkah laku baru yang telah dicapai siswa melalui suatu pengalaman atau aktivitas dalam belajar. Prestasi belajar yang diukur dalam penelitian ini dibatasi hanya pada ranah kognitif. Kemudian untuk mengukur prestasi belajar tersebut akan digunakan tes tertulis berupa pilihan ganda dengan mempertimbangkan kelebihan tes pilihan ganda menurut Sukardi.

6. Kemampuan Metakognisi

Metakognisi berasal dari kata 'meta' dan 'kognisi'. Meta bermakna sebagai sesuatu yang lebih abstrak, lebih tinggi pemahamannya sedangkan kognisi adalah proses berpikir (Flavel, 1976), sehingga jika kedua kata tersebut digabungkan menjadi metakognisi yang bermakna proses yang melibatkan individu secara sadar terhadap aktivitas yang dilakukannya.

Menurut Weinerd (Srini, 2014: 14) metakognisi adalah *secondorder cognition* yang memiliki arti berpikir tentang berpikir, pengetahuan tentang pengetahuan, atau refeksi tentang tindakan-tindakan. Woolfolk (Srini, 2014: 15) menyebutkan bahwa terdapat dua komponen terpisah yang terkandung dalam metakognitif, yaitu pengetahuan deklaratif dan prosedural tentang keterampilan,

strategi, dan sumber yang diperlukan untuk melakukan suatu tugas. Dengan kemampuan metakognisi yang baik seseorang dapat mengetahui apa yang dilakukan, bagaimana melakukannya, mengetahui prasyarat untuk meyakinkan kelengkapan tugas tersebut, dan mengetahui kapan melakukannya

Flavell (1976) dalam bukunya "*Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive- developmental inquiry*" menyatakan kemampuan metakognisi mencakup pengetahuan tentang strategis, tugas, dan variabel individu. Berikut penjelasan lebih lanjut tentang pengetahuan dalam metakognisi:

1. Pengetahuan individu.

Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang manusia (diri sendiri dan orang lain) yang memiliki keterbatasan dalam jumlah informasi yang dapat diproses. Selain itu, pengetahuan ini juga mencakup pengetahuan bahwa manusia bisa lebih paham tentang suatu bidang dan lemah di bidang yang lain, serta perbedaan kemampuan antara manusia yang satu dengan yang lainnya.

2. Pengetahuan tugas.

Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang tugas-tugas, yang mengandung wawasan bahwa beberapa kondisi sering menyebabkan kita lebih sulit atau lebih mudah dalam memecahkan suatu masalah atau tugas.

3. Pengetahuan strategi.

Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang strategi, yaitu bagaimana melakukan sesuatu atau bagaimana mengatasi kesulitan. Pengetahuan strategi ini mengandung wawasan seperti beberapa langkah kognitif akan menolong saya menyelesaikan sejumlah besar tugas kognitif (mengingat, mengomunikasikan, membaca). Akan tetapi, beberapa strategi akan menolong saya menyelesaikan beberapa tugas lebih baik daripada tugas-tugas lain. Strategi ini dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu strategi mengulang-ulang, strategi mengelaborasi, dan strategi mengorganisasi (Weinstein & Mayer, 1986). Berikut penjelasan lebih lanjut tentang strategi metakognisi sebagai berikut:

- a. Strategi mengulang-ulang yaitu strategi dengan mengulang kata-kata atau istilah untuk mengingat.
- b. Strategi mengelaborasi yaitu strategi yang menggunakan berbagai teknik seperti merangkum, memilih gagasan pokok dan memfrasa.
- c. Strategi mengorganisasi yaitu strategi membuat garis besar, mind map, dan membuat catatan.

Lee & Baylor (2006: 334) membagi komponen kemampuan metakognisi menjadi dua yaitu pengetahuan metakognisi dan regulasi metakognisi sebagai berikut:

1. Pengetahuan Metakognisi

- a. Pengetahuan deklaratif, yaitu pengetahuan tentang dirinya sebagai pembelajar, strategi yang digunakan, keterampilan, sumber belajar yang dibutuhkan, pengetahuan tentang fakta dan konsep, akibat dari pemilihan strategi.
- b. Pengetahuan prosedural, yaitu pengetahuan menggunakan hal yang telah diketahui, ditanyakan dan pengetahuan tentang strategi.
- c. Pengetahuan kondisional adalah pengetahuan tentang menggunakan prosedur, keterampilan, atau strategi, mengapa dan bagaimana prosedur berlangsung, mengapa prosedur itu lebih baik dari prosedur lainnya dan kesadaran seseorang tentang kondisi yang mempengaruhi belajarnya

2. Regulasi Metakognisi

- a. Planning, yaitu kemampuan merencanakan belajar, mengetahui apa yang diketahui, ditanyakan, membuat prediksi jawaban, alokasi waktu, menetapkan tujuan belajar, menentukan urutan belajar, membuat strategi belajar, mengetahui kapan dan mengapa strategi digunakan, dan harapan saat belajar.
- b. Monitoring, yaitu kemampuan membuat dan menjawab pertanyaan diri sendiri selama proses pembelajaran, mengidentifikasi masalah dan membuat langkah-langkah

dalam menyelesaikan masalah, kemampuan memprediksi kejadian yang akan terjadi, menyimpulkan, dan menggunakan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

- c. Evaluating, yaitu kemampuan melakukan penilaian terhadap kemajuan belajar, mengevaluasi jawaban dengan mengecek kembali bagaimana penyelesaian, menentukan efektivitas dari rencana terbaik proses pembelajaran.

Borich (2007: 455) telah mengidentifikasi ciri-ciri siswa yang menggunakan kemampuan metakognisi dalam proses belajar yaitu: (1) bertanya kepada diri sendiri apa yang dipelajari; (2) membuat peninjauan kembali yang tepat; (3) menilai kemungkinan solusi; (4) memantau hasil dan peninjauan strategi belajar yang tepat; (5) menilai kebenaran dari strategi; (6) menanyakan pada diri sendiri tentang ide yang belum pasti; dan (7) mengetahui kesalahan berpikir.

Menurut Desmita (2012: 143), upaya yang harus dilakukan guru dalam mengembangkan kemampuan metakognisi dan strategi kognitif siswa antara lain :

1. Guru harus mengajarkan dan menganjurkan kepada siswa untuk menggunakan strategi belajar yang sesuai dengan usia mereka.
2. Memberikan pelatihan tentang strategi belajar, kapan dan bagaimana menggunakan strategi untuk mempelajari tugas-tugas baru dan sulit.

3. Menunjukkan strategi belajar yang efektif serta mendorong siswa untuk menggunakan strateginya sendiri.
4. Mengidentifikasi situasi-situasi yang memungkinkan suatu strategi digunakan.
5. Memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar sendiri dengan sedikit atau tanpa bantuan dari guru.
6. Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengakses hasil belajarnya sendiri, sehingga mereka mengetahui apa yang telah dikerjakan dan apa yang belum diketahui.
7. Memberikan umpan balik tentang kemajuan belajar siswa.
8. Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi belajarnya sendiri dan membantu mereka mengembangkan mekanisme melakukan perbuatan belajar yang efektif.
9. Mengharapkan dan menganjurkan siswa untuk belajar mandiri, yakni melakukan perbuatan belajar sendiri, menentukan sendiri apa yang harus dilakukan, memecahkan masalah sendiri, tanpa perlu bergantung kepada orang lain.

Menggunakan istilah yang berbeda, Polya (1973) menyebut metakognisi sebagai *thinking about the process* (berpikir tentang proses). Ozsoya dan Ataman (2009) berpendapat bahwa soal pemecahan masalah dapat digunakan untuk mengukur kemampuan metakognisi. Selanjutnya empat tahapan penting dalam pemecahan masalah dipaparkan oleh Polya, yaitu: (1) mengerti masalah

(*understanding the problem*), (2) memikirkan rencana (*devising a plan*), (3) melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan (4) melihat kembali (*looking back*). Langkah-langkah pemecahan masalah oleh Polya tersebut memberikan dampak yang cukup penting terhadap pengaturan kognisi dalam pemecahan masalah.

Selain Polya, Brown juga mengemukakan bahwa kemampuan metakognisi yang esensial bagi setiap pemecahan masalah yang efisien meliputi kemampuan dalam: (1) perencanaan (*planning*) yang terdiri atas pendugaan hasil dan penjadwalan strategi, (2) pemantauan (*monitoring*) yang terdiri atas pengujian, perevisian, dan penjadwalan ulang strategi yang telah dilakukan, dan (3) pemeriksaan (*checking*) yang terdiri atas evaluasi hasil dari pelaksanaan suatu strategi berdasarkan kriteria efektifitas dan efisiensi.

Sukardi (2011: 125) mengatakan bahwa tes *essay* dapat digunakan untuk mengukur seberapa tepat siswa memahami materi pelajaran dan menuangkan ide-ide untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Selanjutnya Sukardi (2011: 126) menguraikan beberapa kelebihan dari tes *essay*, yaitu:

- 1) Mengukur proses mental para siswa dalam menuangkan ide ke dalam jawaban item secara tepat.
- 2) Mengukur kemampuan siswa dalam menjawab melalui kata dan bahasa mereka sendiri.

- 3) Mendorong siswa untuk mempelajari, menyusun, merangkai, dan menyatakan pemikiran siswa secara aktif.
- 4) Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat mereka sendiri.
- 5) Mengetahui seberapa jauh siswa telah memahami dan mendalami suatu permasalahan atas dasar pengetahuan yang diajarkan di dalam kelas.

Berdasarkan paparan di atas, penulis menyimpulkan kemampuan metakognisi adalah proses berpikir yang melibatkan individu secara sadar terhadap aktivitas yang dilakukannya. Kemampuan metakognisi terbagi menjadi pengetahuan metakognisi dan regulasi metakognisi, namun pada penelitian ini dibatasi hanya pada regulasi metakognisi. Selanjutnya kemampuan metakognisi tersebut diukur menggunakan tes berupa essay dengan mempertimbangkan kelebihan-kelebihan tes essay menurut Sukardi.

Oleh karena Ozsoya, Gokhan dan Ataman (2009) menyatakan bahwa soal pemecahan masalah dapat digunakan untuk mengukur kemampuan metakognisi. Maka dalam penelitian ini, tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan metakognisi adalah soal-soal pemecahan masalah yang didasari oleh pemikiran Polya dan Brown mengenai tahapan pemecahan masalah. Selanjutnya indikator kemampuan metakognisi yang disusun dalam penelitian ini adalah:

- a. Kemampuan menginterpretasikan masalah yaitu dengan: (1) menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam notasi/grafik/model matematika dan (2) membuat pertanyaan bantuan/tambahan dari masalah yang disajikan untuk menyelesaikan masalah.
- b. Kemampuan menyusun strategi penyelesaian masalah yaitu dengan: (1) menuliskan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dan (2) menuliskan alasan pemilihan cara dalam menyelesaikan masalah.
- c. Kemampuan menemukan solusi dari permasalahan yaitu dengan menuliskan hasil atau solusi dari penyelesaian masalah.
- d. Kemampuan mengevaluasi jawaban yaitu dengan: (1) menilai kebenaran jawaban; (2) mengecek kembali jawaban; dan (3) menuliskan nilai dari jawaban.

7. Materi Transformasi Geometri

1. Translasi

Translasi adalah fungsi yang memetakan semua titik pada suatu bangun dengan tepat satu titik pada bangun lain sehingga memiliki jarak dan arah tertentu. Bangun akhir dinamakan bayangan dari bangun awal. Translasi merupakan transformasi isometri, yaitu transformasi yang tidak mengubah bentuk dan jarak (ukuran obyek), tetapi mengalami perubahan letak.

Misalkan x , y , a , dan b adalah bilangan real. Jika titik $A(x, y)$ ditranslasikan oleh $T(a, b)$, maka akan menggeser absis x sejauh a dan menggeser ordinat y sejauh b , sehingga diperoleh bayangan berupa titik $A'(x+a, y+b)$.

$$\text{Secara notasi ditulis : } \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Adapun secara aljabar dapat ditulis :

$$x' = x + a$$

$$y' = y + b$$

2. Refleksi

Refleksi adalah fungsi yang memetakan semua titik pada suatu bangun dengan tepat satu titik pada bangun lain menggunakan sifat-sifat pencerminan pada cermin datar, sehingga refleksi sering disebut pencerminan. Bangun akhir dinamakan bayangan dari bangun awal. Pencerminan dilambangkan dengan M_a dimana a adalah cermin. Pada pencerminan, jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak obyek ke cermin. Refleksi merupakan transformasi isometri yang tidak merubah bentuk dan ukuran obyek, hanya merubah posisi obyek tersebut.

Misalkan x , y , a , b , c dan d adalah bilangan real. Jika titik $A(x, y)$ direfleksikan oleh matriks refleksi $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, maka titik $A'(x', y')$ dapat dicari dengan mengalikan matriks refleksi dengan titik A .

Secara notasi ditulis :
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Adapun secara aljabar dapat ditulis :

$$x' = ax + by$$

$$y' = cx + dy$$

Matriks refleksi dan koordinat bayangan yang terbentuk dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Matriks Refleksi dan Koordinat Bayangan Refleksi

No	Refleksi	Koordinat Obyek	Koordinat Bayangan	Matriks Refleksi
1.	Terhadap sumbu x (M_x)	(x, y)	(x, -y)	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
2.	Terhadap sumbu y (M_y)	(x, y)	(-x, y)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
3.	Terhadap garis $y = x$ ($M_{y=x}$)	(x, y)	(y, x)	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
4.	Terhadap garis $y = -x$ ($M_{y=-x}$)	(x, y)	(-y, -x)	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
5.	Terhadap titik asal O(0, 0) (M_O)	(x, y)	(-x, -y)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
6.	Terhadap garis $x = h$ ($M_{x=h}$)	(x, y)	(2h - x, y)	-
7.	Terhadap garis $y = k$ ($M_{y=k}$)	(x, y)	(x, 2k - y)	-
8.	Terhadap titik (a, b) ($M_{(a,b)}$)	(x, y)	(2a - x, 2b - y)	-

3. Rotasi

Rotasi adalah fungsi yang memutar semua titik pada suatu bangun sejauh θ dengan menggunakan titik pusat tertentu dengan tepat satu titik pada bangun lain. Bangun akhir dinamakan bayangan dari bangun awal. Jika θ positif, maka arah putaran berlawanan dengan arah putaran jarum jam. Jika θ negatif, maka arah putaran searah dengan arah putaran jarum jam. Rotasi merupakan transformasi isometri yang tidak merubah bentuk dan ukuran obyek, hanya merubah posisi obyek tersebut. Terdapat dua macam rotasi, yaitu rotasi dengan pusat titik $(0, 0)$ dan rotasi dengan pusat titik tertentu $P(a, b)$.

- Rotasi dengan titik pusat $O(0, 0)$

Rotasi dengan titik pusat $O(0, 0)$ dan sudut rotasi θ ditulis dengan $R(O, \theta)$ atau R_θ . Misalkan x dan y adalah bilangan real dan θ adalah sudut. Jika titik $A(x, y)$ diputar sejauh θ dengan titik pusat $(0, 0)$, maka titik $A'(x', y')$ dapat dicari dengan cara :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Adapun secara aljabar dapat ditulis :

$$x' = x \cos \theta - y \sin \theta$$

$$y' = x \sin \theta + y \cos \theta$$

- Rotasi dengan titik pusat P(a, b)

Rotasi dengan titik pusat P(a, b) dan sudut rotasi θ ditulis R(P, θ). Misalkan x dan y adalah bilangan real dan θ adalah sudut. Jika titik A(x, y) diputar sejauh θ dengan titik pusat di P(a, b), maka titik A'(x', y') dapat dicari dengan cara :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Adapun secara aljabar dapat ditulis :

$$x' = (x - a) \cos \theta - (y - b) \sin \theta + a$$

$$y' = (x - a) \sin \theta + (y - b) \cos \theta + b$$

4. Dilatasi

Dilatasi adalah fungsi yang memetakan semua titik pada suatu bangun dengan tepat satu titik pada bangun lain sehingga memiliki arah tertentu. Bangun akhir dinamakan bayangan dari bangun awal. Dilatasi bukan merupakan transformasi isometri karena mengubah jarak (ukuran obyek) dan letak obyek, hanya bentuknya yang tidak mengalami perubahan.

Sifat-sifat dilatasi :

- a. Jika $k > 1$, maka bangun akan diperbesar dan terletak searah dengan bangun semula terhadap pusat dilatasi.

- b. Jika $k = 1$, maka bangun tidak mengalami perubahan ukuran dan letak.
- c. Jika $0 < k < 1$, maka bangun akan diperkecil dan terletak searah dengan bangun semula terhadap pusat dilatasi.
- d. Jika $-1 < k < 0$, maka bangun akan diperkecil dan terletak berlawanan arah dengan bangun semula terhadap pusat dilatasi.
- e. Jika $k < -1$, maka bangun akan diperbesar dan terletak berlawanan arah dengan bangun semula terhadap pusat dilatasi.

Terdapat dua macam dilatasi, yaitu dilatasi dengan pusat titik $(0, 0)$ dan dilatasi dengan pusat titik tertentu $P(a, b)$.

- Dilatasi dengan titik pusat $O(0, 0)$ dan faktor skala k

Misalkan x, y , dan k adalah bilangan real. Jika titik $A(x, y)$ didilatasikan dengan titik pusat $(0, 0)$ dan faktor skala k , maka titik $A'(x', y')$ dapat dicari dengan cara :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad \text{atau} \quad \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}.$$

Adapun secara aljabar dapat ditulis :

$$x' = k \cdot x$$

$$y' = k \cdot y$$

- Dilatasi dengan titik pusat P(a, b) dan faktor skala k

Misalkan x, y, dan k adalah bilangan real. Jika titik A(x, y) didilatasikan dengan titik pusat P(a, b) dan faktor skala k, maka titik A'(x', y') dapat dicari dengan cara :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \quad \text{atau}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Adapun secara aljabar dapat ditulis :

$$x' = k(x-a) + a$$

$$y' = k(y-b) + b$$

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Ratnasari Isti Ratnasari (2015) yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Model *Brain Based Learning* Dalam Pendekatan Saintifik Ditinjau dari Kemampuan Metakognisi dan Sikap Bertanggung Jawab Siswa SMAN 1 Kasihan Bantul”. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dalam pendekatan saintifik efektif ditinjau dari kemampuan metakognisi; (2) pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dalam pendekatan saintifik efektif ditinjau dari sikap bertanggung jawab;

(3) pembelajaran dengan pendekatan saintifik tidak efektif ditinjau dari kemampuan metakognisi; (4) pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif ditinjau dari sikap bertanggung jawab; (5) pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dalam pendekatan saintifik lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan metakognisi; dan (6) pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dalam pendekatan saintifik tidak lebih efektif dibandingkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik ditinjau dari sikap bertanggung jawab. Hasil yang sesuai dengan penelitian ini adalah pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dalam pendekatan saintifik efektif ditinjau dari kemampuan metakognisi, hanya saja penelitian dilakukan dengan subyek yang berbeda.

C. Kerangka Berpikir

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan mendasar bagi manusia, terutama matematika yang merupakan pelayan bagi ilmu pengetahuan lainnya. Pencapaian tujuan pembelajaran matematika dapat dioptimalkan dengan cara memiliki model pembelajaran yang tepat bagi siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu siswa meningkatkan prestasi belajar adalah model *Brain Based Learning* karena merupakan sebuah model pembelajaran yang diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar

Berdasarkan nilai rata-rata UN SMA di Indonesia selama 4 tahun terakhir dapat dibuktikan bahwa prestasi belajar matematika siswa di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya prestasi belajar siswa di sekolah adalah kemampuan metakognisi. Kemampuan metakognisi mengindikasikan kemampuan kognitif siswa dan kesadaran siswa untuk menggunakan, mengoptimalkan, dan mengevaluasi kemampuan kognitif tersebut. Siswa dengan kemampuan metakognisi yang baik akan menghasilkan prestasi belajar yang baik pula.

Peningkatan prestasi belajar siswa disebabkan salah satunya oleh peningkatan kemampuan metakognisi siswa. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat membantu siswa memaksimalkan kemampuan metakognisinya, seperti model pembelajaran *Brain Based Learning*. Model pembelajaran *Brain Based Learning* mendukung kemampuan metakognisi karena mendorong siswa untuk belajar merefleksikan dirinya melalui pola pemikiran mereka dan belajar dari tindakan mereka.

Dengan demikian, diperlukan penelitian mengenai efektivitas pembelajaran matematika dengan model *Brain Based Learning* ditinjau dari prestasi belajar dan kemampuan metakognisi siswa.

D. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematika dengan pendekatan Saintifik model *Brain Based Learning* efektif secara simultan ditinjau dari prestasi belajar dan kemampuan metakognisi siswa kelas XI SMAN 2 Yogyakarta.
2. Pembelajaran matematika dengan pendekatan Saintifik model *Cooperative Learning* efektif secara simultan ditinjau dari prestasi belajar dan kemampuan metakognisi siswa kelas XI SMAN 2 Yogyakarta.
3. Pembelajaran matematika dengan pendekatan Saintifik model *Brain Based Learning* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran matematika dengan pendekatan Saintifik model *Cooperative Learning* ditinjau dari prestasi belajar dan kemampuan metakognisi siswa kelas XI SMAN 2 Yogyakarta.