**BAB II**

**KAJIAN TEORI**

1. ***Learning Cycle 5E ( LC 5E)***
2. **Sejarah *Learning Cycle 5E***

Model pembelajaran *Learning cycle* pertama kali diperkenalkan oleh Robert Karplus. *Learning cycle* merupakan rangkaian dari tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. (Wena, 2008)

*Learning cycle 5E* pada awalnya terdiri dari 3 fase, yaitu fase eksplorasi (*exploration)*, siswa diberi kesempatan untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam mendiskusikan sebuah fenomena. Fase pengenalan konsep (*concept introduction)*, diharapkan terjadi proses menuju keseimbangan antara konsep-konsep yang baru dipelajari. Terakhir fase aplikasi konsep (*concept application)*, siswa diajak menerapkan pemahaman melalui kegiatan-kegiatan seperti mengerjakan latihan. (Wena, 2008)

Proses selanjutnya, tiga fase di atas mengalami pengembangan. Tiga fase tersebut dikembangkan menjadi lima fase (5E) sebagaimana diungkapkan oleh Lorsbach ( 2002).

Beberapa penelitian dalam bidang sains mengemukakan bahwa *learning cycle* 5E efektif untuk meningkatkan penguasaan bahan pelajaran, mengembangkan penalaran ilmiah dan pengembangan ketertarikan dan sikap positif terhadap sains (Madu & Amaechi, 2012). Hasil penelitian Pulat (Bybee at al., 2006) mengenai ‘Pengaruh *learning cycle 5E* terhadap hasil belajar matematika dan sikap terhadap matematika pada siswa kelas 6’, menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa meningkat setelah belajar menggunakan *learning cycle* 5E. Secara signifikan berpengaruh pada konsep dan prosedural dan meningkatkan aktifitas siswa dalam pembelajaran matematika.

1. **Tahap-tahap *Learning Cycle 5E* (LC 5E)**

Model pembelajaran *learning cycle 5E* terdiri atas lima tahap yaitu (a) pembangkit minat (*engagement*), (b) eksplorasi (*exploration*), (c) penjelasan (*explanation*), (d) elaborasi (*elaboration*), dan (e) evaluasi (*evaluation*) (Lorsbach, 2002; Bybee et al, 2006; Madu & Amaechi, 2012; Ergin, 2012). Kelima tahap tersebut dijabarkan sebagai berikut.

1. **Tahap Pembangkit Minat (*engagement*)**

Guru mengajukan masalah untuk mendapat perhatian siswa. Tahap ini diikuti dengan asesmen pengetahuan awal siswa pada topik yang akan dipelajari. Guru menginformasikan kepada siswa mengenai tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. Siswa mengingat kembali pengetahuan yang telah mereka ketahui, dan pengetahuan tersebut diperlukan mereka untuk diterapkan dalam pembelajaran. Guru mengajukan masalah kepada siswa untuk dieksplorasi pada tahap eksplorasi. Tahap ini merupakan titik awal pembelajaran dimulai. Untuk mengevaluasi tahap *engagement,* guru mengajukan pertanyaan yang spesifik pada topik yang ada untuk menentukan pengetahuan awal siswa. Siswa menjawab secara lisan.

1. **Tahap Eksplorasi (*Exploration*)**

*Exploration* merupakan tahap kedua dalam *learning cycle 5E*. Pada tahap ini dibentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang siswa dalam satu kelompok. Pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk bekerja sama dalam kelompok tanpa pembelajaran langsung dari guru. Guru hanya sebagai motivator dan fasilitator.

Tujuan dari tahap eksplorasi adalah agar siswa mengumpulkan data yang dapat siswa gunakan untuk menyelesaikan masalah yang telah diajukan. Guru secara spesifik meminta siswa untuk (1) berpikir dengan bebas tetapi sesuai dengan tujuan pembelajaran; (2) mencari alternatif untuk permasalahan yang diajukan pada tahap *engagement* melalui diskusi dengan teman satu kelompok; (3) mencatat hasil observasi dan ide mereka; (4) memberikan pendapat dalam diskusi kelompok. Untuk mengevaluasi tahap eksplorasi, guru menanyakan kepada siswa mengenai pertanyaan; (1) bagaimana data dikumpulkan oleh siswa?; (2) apakah prosedur yang dilakukan benar?; (3) bagaimana pencatatan data yang telah dikumpulkan? ; (4) apakah sudah tertib/rapi?

1. **Tahap Penjelasan (*Explanation*)**

*Explanation* merupakan tahap ke tiga dalam *learning cycle 5E.* pada tahap ini guru memfasilitasi dan mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat/pemikiran sendiri, meminta bukti dan klarifikasi atas penjelasan siswa dan saling mendengar secara kritis penjelasan antar siswa atau guru. Dengan adanya diskusi tersebut, guru memberi definisi dan penjelasan tentang konsep yang dibahas dengan menggunakan penjelasan siswa terdahulu sebagai dasar diskusi. Untuk mengevaluasi tahap *explanation,* guru mengajukan pertanyaan kepada siswa mengenai proses pengumpulan datadan penggunaan data dalam penjelasan dan penarikan kesimpulan. Guru juga mengajukan pertanyaan pada bagian awal untuk menentukan pemahaman siswa.

1. **Tahap Elaborasi (*Elaboration*)**

Pada tahap ini guru memberi informasi baru sebagai perluasan dari apa yang telah mereka pelajari pada tahap sebelumnya. Pertanyaan yang diajukan pada tahap ini memungkinkan siswa untuk: (1) menerapkan definisi baru, menjelaskan dan menampilkan dalam bentuk baru tetapi dalam situasi yang sama; (2) menggunakan informasi sebelumnya untuk mengajukan pertanyaan, mengajukan solusi, membuat keputusan; (3) memaparkan alasan kesimpulan berdasarkan fakta; (4) mencatat observasi dan menjelaskannya; (5) memeriksa pemahaman satu sama lain. Evaluasi pada tahap *elaboration* adalah guru memberikan beberapa pertanyaan yang sebenarnya merupakan pertanyaan evaluasi.

1. **Tahap Evaluasi *(Evaluation)***

Tahap terakhir dalam *learning cycle 5E* adalah Evaluasi. Pada tahap ini, guru dapat mengamati pengetahuan atau pemahaman siswa dalam menerapkan konsep baru. Siswa dapat melakukan evaluasi diri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti, dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan guru sebagai bahan evaluasi tentang proses penerapan *learning cycle 5E* sudah berjalan sangat baik, cukup baik, atau masih kurang.

Berikut ini dapat dilihat urutan kegiatan *Learning Cycle 5E*



**Gambar. 1 Siklus Belajar Lorsbach**

(Sumber: <http://anyablackheart.wordpress.com>)

1. **Kelebihan dan Kekurangan *Learning Cycle 5E***

Model pembelajaran *learning cycle 5E* berlandaskan pada pengalaman belajar dan pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa. Piaget (Dahar, 2009) dalam proses belajar anak akan membangun konsep-konsep melalui pengalamannya. *Learning cycle 5E* memfasilitasi siswa untuk secara aktif membangun konsep-konsep sendiri dengan cara berinteraksi dengan lingkungan fisik maupun lingkungan sosial.

*Learning cycle 5E* adalah model pembelajaran yang mengabungkan *Advance* *Organizer*nya *Ausubel* dan *Discovery learning*nya Bruner (Ajaja, 2004). Pada tahap *engagement* siswa menghubungkan pengetahuan yang telah mereka miliki dengan materi yang akan dipelajari, selanjutnya pada tahap *exploration* siswa melakukan eksplorasi untuk menemukan konsep sehingga proses pembelajaran bermakna. Proses pembelajaran bermakna dan dibangun atas dasar pengalaman sendiri sesuai pandangan konstruktivisme akan membuat pemahaman siswa lebih bertahan lama dan lebih dalam. Pembelajaran bermakna dapat membantu siswa mengingat konsep-konsep yang telah siswa peroleh sehingga siswa dapat mengaitkan hubungan antar satu konsep dan konsep lainnya dalam matematika.

1. **Kelebihan Penerapan *Learning Cycle 5E***

Menurut Arif (Apriyani, 2010), penerapan model *learning cycle 5E* memberikan keuntungan sebagai berikut:

* 1. Memperluas wawasan dan meningkatkan kreatifitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran.
	2. Meningkatkan motivasi belajar siswa, karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
	3. Membantu mengembangkan sikap ilmiah siswa.
	4. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna.
1. **Kekurangan Penerapan *Learning Cycle 5E***

Adapun kelemahan penerapan model *Learning Cycle 5E* yang harus selalu diantisipasi adalah sebagai berikut: (Apriyani, 2010)

1. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
2. Menuntut kesungguhan dan kreatifitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.
3. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.
4. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan proses pembelajaran.
5. **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan mempermanenkan ide dan proses komunikasi juga dapat mempublikasikan ide. Ketika para siswa ditantang pikiran dan kemampuan berfikir mereka tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, mereka sedang belajar menjelaskan dan menyakinkan. Mendengarkan penjelasan siswa yang lain, memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mereka (NCTM: 2000:60).

Kemampuan komunikasi dalam matematika diantaranya merupakan kemampuan menginterpretasi dan menjelaskan istilah-istilah dan notasi-notasi matematis baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi siswa dapat mengorganisasi berpikir matematis, menyampaikan pemikiran matematis secara koheren, menganalisis dan mengevaluasi strategi dan berpikir matematis yang lain, dan dapat mengeksplorasi ide-ide matematis (NCTM, 2000).

Komunikasi matematis lisan dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling interaksi yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas atau kelompok kecil, seperti membaca, mendengar, diskusi, menjelaskan, tukar pendapat. Sedangkan komunikasi tulisan adalah kemampuan atau keterampilan siswa dalam menerjemahkan pengetahuan ke dalam bentuk bahasa simbol, grafik/gambar, tabel, diagram, dan lain-lain.

Greenes dan Schulman (Sumarni, 2014) mengemukakan bahwa komunikasi matematis merupakan: (1) Kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi; (2) Modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) Wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam idea untuk meyakinkan yang lain.

Dahlan (2011) mengungkapkan bahwa komunikasi memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika sebagaimana aktifitas sosial di masyarakat. Komunikasi matematis sebagai aktifitas yang dapat membantu siswa dalam mengekspresikan ide-ide matematika dengan bahasa sendiri dan dapat dipahami oleh orang lain.

Collins (dalam Edistria, 2012) juga menjelaskan bahwa salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika adalah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa agar dapat mengembangkan dan mengintegrasikan keterampilan berkomunikasinya melalui lisan maupun tulisan, *modelling, speaking, writing, talking, drawing* serta mempresentasikan apa yang telah dipelajari.

Sullivan dan Mousley (Bansu Irianto Ansari, 2003: 17), komunikasi matematik bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal bercakap, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan, klarifikasi, bekerja sama (*sharing*), menulis, dan akhirnya melaporkan apa yang telah dipelajari.

Dalam penelitian ini penulis akan meneliti kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis. Berdasarkan uraian di atas, penulis menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan: (1) Menyatakan masalah dalam bentuk model matematis dari suatu permasalahan yang dinyatakan dalam bentuk gambar; (2) Menyatakan masalah matematis ke dalam bentuk model matematis yaitu gambar dan grafik, menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis; (3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematis, menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis dalam bentuk model matematika.

1. **Aktivitas Belajar Siswa**
	* + 1. **Pengertian Aktivitas Belajar Siswa**

Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran akan menyebabkan interaksi yang tinggi antara guru dengan siswa ataupun dengan siswa itu sendiri. Hal ini akan mengakibatkan suasana kelas menjadi segar dan kondusif, dimana masing - masing siswa dapat melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin. Aktivitas yang timbul dari siswa akan mengakibatkan pula terbentuknya pengetahuan dan keterampilan yang akan mengarah pada peningkatan prestasi.

Aktivitas belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan perubahan pengetahuan-pengetahuan, nilai-nilai sikap, dan keterampilan pada siswa sebagai latihan yang dilaksanakan secara sengaja.

Menurut Suhana (2014:21),” Aktivitas adalah pada proses pembelajaran harus melibatkan seluruh aspek psikofisis siswa baik jasmani maupun rohani.”

Menurut Sagala (2006:124-134), keaktifan jasmani maupun rohani itu meliputi antara lain:

1. Keaktifan indra: pendengaran, penglihatan, perba dan lain-lain. Murid harus dirangsang agar dapat menggunakan alat inderanya sebaik mungkin.
2. Keaktifan akal: akal anak-anak harus aktif atau diaktifkan untuk memecahkan masalah, menimbang-nimbang, menyusun pendapat dan mengambil keputusan.
3. Keaktifan ingatan: pada waktu mengajar, anak harus aktif menerima bahan pengajaran yang disampaikan oleh guru dan menyimpannya dalam otak, kemudian pada suatu saat ia siap mengutarakan kemabali.
4. Keaktifan emosi: dalam hal ini murid hendaklah senantiasa berusaha mencintai pelajarannya.

Menurut Dierich dalam Suhana (2014:22) menyatakan bahwa aktivitas belajar dibagi ke dalam delapan kelompok yaitu:

1. Kegiatan-kegiatan visual, yaitu membaca, melihat gambar-gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, pameran, mengamati orang lain bekerja atau bermain.
2. Kegiatan-kegiatan lisan (oral), yaitu mengungkapkan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, berwawancara, diskusi, dan interupsi.
3. Kegiatan-kegiatan mendengarkan, yaitu mendengarkan penyajian bahan, mendengarkan percakapan atau diskusi kelompok, mendengarkan suatu permainan, dan mendengarkan radio.
4. Kegiatan-kegiatan menulis, yaitu menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, bahan-bahan *copy,* membuat *outline* atau rangkuman, mengerjakan tes, dan mengisi angket.
5. Kegiatan-kegiatan menggambar, yaitu menggambar, membuat grafik, *chart*, diagram, peta, dan pola.
6. Kegiatan-kegiatan metrik, yaitu melakukan percobaan, memilih alat-alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari, dan berkebun.
7. Kegiatan-kegiatan mental, yaitu merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisis faktor-faktor, melihat hubungan-hubungan, dan membuat keputusan.
8. Kegiatan-kegiatan emosional, yaitu minat, membedakan, berani, tenang, dan lain-lain.

Melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran matematika sangat penting, karena dalam matematika banyak kegiatan pemecahan masalah yang menuntut kreativitas siswa aktif. Siswa sebagai subyek didik adalah yang merencanakan dan ia sendiri yang melaksanakan belajar.

* + - 1. **Indikator Aktivitas Belajar Siswa**

a. Perhatian siswa terhadap penjelasan guru

b. Kerjasamanya dalam kelompok

c. Kemampuan siswa mengemukakan pendapat dalam kelompok ahli

d. Kemampuan siswa mengemukakan pendapat dalam kelompok asal

e. Memberi kesempatan berpendapat kepada teman dalam kelompok

f. Mendengarkan dengan baik ketika teman berpendapat

g. Memberi gagasan yang cemerlang

h. Membuat perencanaan dan pembagian kerja yang matang

i. Keputusan berdasarkan pertimbangan anggota yang lain

j. Memanfaatkan potensi anggota kelompok

k. Saling membantu dan menyelesaikan masalah

1. **Metoda Ekspositori**

Metode ekspositori adalah metode pembelajaran yang digunakan dengan memberikan keterangan terlebih dahulu definisi, prinsip dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan masalah dalam bentuk ceramah, demonstrasi, tanya jawab dan penugasan. Siswa mengikuti pola yang ditetapkan oleh guru secara cermat. Penggunaan metode ekspositori merupakan metode pembelajaran mengarah kepada tersampaikannya isi pelajaran kepada siswa secara langsung.

Pada metode ini, setelah guru beberapa saat memberikan informasi (ceramah) guru mulai dengan menerangkan suatu konsep mendemonstrasikan keterampilannya mengenai pola/aturan/dalil tentang konsep itu, siswa bertanya, guru memeriksa (mengecek) apakah siswa sudah mengerti atau belum. Kegiatan selanjutnya ialah guru memberikan contoh-contoh soal aplikasi konsep selanjutnya merninta murid untuk menyelesaikan soal-soal di papan tulis atau di mejanya. Siswa mungkin bekerja individual atau bekerja sama dengan teman yang duduk di sampingnya, dan sedikit ada tanya jawab. Dan kegiatan terakhir ialah siswa mencatat  materi yang telah

diterangkan yang mungkin dilengkapi dengan soal-soal pekerjaan rumah.
Jadi metode ekspositori ini sama dengan cara mengajar yang biasa (tradisional) kita pakai pada pengajaran matematika.

1. **Kerangka Berpikir**

Dalam proses pembelajaran di kelas, melibatkan dua pihak yaitu guru dan peserta didik. Guru memiliki peranan penting dalam kegiatan pembelajaran. Belajar yang baik tidaklah mudah karena peserta didik pada umumnya kurang memiliki kemampuan memahami, mengkomunikasi dan mengenali konsep-konsep matematika. Dalam kegiatan pembelajaran, guru harus pandai memilih model pembelajaran yang dapat membuat seluruh siswa aktif sehingga mereka mampu memahami dan mengkomunikasikan secara matematis.

Aktivitas siswa diartikan sebagai kegiatan-kegiatan visual, kegiatan-kegiatan lisan, mendengarkan, menulis, metrik, mental dan emosional. (Suhana, 2014)

Salah satu alternatif model pembelajaran untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E*. *Learning cycle 5E* merupakan rangkaian dari tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. (Wena, 2008)

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu menelaah, menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis dan keaktifan siswa melalui penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E*, maka disusun sebuah model hubungannya dalam diagram alur sebagai berikut:

**Tabel 1.2**

**Diagram Alur**

X

Y1

Y2

 Keterangan :

*X* = Model *Learning Cycle 5E*

*Y1* = Kemampuan Komunikasi Matematis

*Y2* = Aktivitas Belajar Siswa

1. **Penelitian yang Relevan**

Berbagai penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan aktivitas belajar siswa, diantaranya sebagai berikut. Hasil penelitian Sofyan (2008), Qohar (2010), Fauzi (2011) dan Fitri, A. (2012)menunjukkan bahwa secara keseluruhan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran bukan ekspositori lebih baik daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran ekspositori. Penelitian yang berkaitan dengan aktivitas belajar siswa yang dilakukan oleh Purba, Dyah, Sopyan, A & Hartono (2006), menunjukkan peningkatan aktivitas belajar siswa yang memperoleh pembelajaran bukan konvensional lebih baik dibandingkan dengan peningkatan aktivitas belajar siswa yang meperoleh pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian Khotimah (2011) dan Sumarni (2014) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah melalui pembelajaran dengan model *learning cycle 5E*. Hasil penelitian Pitriati (2014) yang menggunakan model *learning cycle,* namun untuk jenis yang berbeda yaitu menggunakan model *learning cycle 7E* menunjukkan secara keseluruhan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan *learning cycle 7E* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran ekspositori.