**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Kemampuan Pemahaman Matematis**

Gardner (Auliya, 2016: 14) menyatakan bahwa pemahaman adalah salah satu aspek dasar dalam pembelajaran, sehingga model pembelajaran yang digunakan harus memperhatikan persoalan mengenai pemahaman. Menurut Ompusunggu (2014: 94) Pemahaman matematika dapat dipandang sebagai proses dan tujuan dari suatu pembelajaran matematika.

“Pemahaman matematika sebagai proses, berarti pemahaman matematika adalah suatu proses pengamatan kognisi yang tak langsung dalam menyerap pengertian dari konsep/teori yang akan dipahami, mempertunjukkan kemampuannya didalam menerapkan konsep/teori yang dipahami pada keadaan dan situasi-situasi lainnya. Sedangkan sebagai tujuan, pemahaman matematik berarti suatu kemampuan konsep, membedakan sejumlah konsep-konsep terpisah yang saling terpisah, serta kemampuan melakukan perhitungan secara bermakna pada situasi atau permasalahan-permasalahan yang lebih luas”

Sementara Bloom (Ruseffendi, 2006: 221) mengungkapkan bahwa terdapat tiga macam pemahaman yaitu, *tranlation*, *interpretation*, dan *ekstrapolation.* Pemahaman *tranlation* digunakan untuk menyampaikan informasi dengan bahasa dan bentuk yang lain, dan menyangkut pemberian makna dari suatu informasi yang bervariasi. Pemahaman *interpretation* digunakan untuk menafsirkan maksud dari bacaan, tidak hanya dengan kata-kata dan frase, tetapi juga mencakup pemahaman suatu informasi dari sebuah ide, sedangkan *ekstrapolation* adalah kemampuan untuk membuat prediksi atau meramalkan kecenderungan yang ada menurut data tertentu dengan mengutarakan konsekuensi yang sesuai dengan kondisi yang digambarkan.

Sementara itu, Hiebert dan Carpenter (Auliya, 2016: 15) mengklasifikasikan pemahaman matematika secara dikotomi antara pemahaman prosedural dan pemahaman konseptual. Pemahaman konseptual mendukung daya ingat, karena fakta-fakta dan metode yang dipelajari saling terkait, mereka lebih mudah untuk mengingat dan menggunakannya serta mereka dapat mengkontruksi ulang ketika lupa. Sedangkan pemahaman prosedural menurut Utomo (Auliya, 2016: 15) adalah pengetahuan tentang simbol untuk merepresentasikan ide matematika serta urutan dan prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan tugas matematika.

Polya (Sumarmo, 2010:4) merinci kemampuan pemahaman pada empat tahap, yaitu:

* 1. Pemahaman mekanikal yang dicirikan oleh mengingat dan menerapkan rumus rutin dan menghitung secara sederhana.
  2. Pemahaman induktif: Menerapkan rumus atau konsep dalam khusus sederhana atau dalam kasus serupa.
  3. Pemahaman rasional: Membuktikan kebenaran suatu rumus dan teorema.
  4. Pemahaman intuitif: Memperkirakan kebenaran dengan pasti (tanpa ragu-ragu) sebelum menganalisis lebih lanjut.

Sedangkan Pollatsek (Sumarmo, 2010:4) mengemukakan, pemahaman digolongkan dalam dua jenis yaitu:

* 1. Pemahaman Komputasional: Menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik.
  2. Pemahaman Fungsional: Mengkaitkan satu konsep atau prinsip dengan konsep atau prinsip lainnya, dan menyadari proses yang dikerjakan.

Serupa dengan pendapat Pollatsek, Skemp (Sumarmo, 2010:5) mengemukakan pemahaman digolongkan dalam dua tahap yaitu:

* 1. Pemahaman Instrumental: Hafal konsep atau prinsip tanpa kaitan dengan yang lainnya, dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik.
  2. Pemahaman Relasional: mengaitkan satu konsep atau prinsip dengan konsep atau prinsip lainnya

Masih mengenai pemahaman Copeland (Sumarmo, 2010:5) menggolongkan pemahaman dalam dua jenis yaitu: (1) *Knowing how to*: Mengerjakan suatu perhitungan secara rutin atau algoritmik, dan (2) *Knowing*: Mengerjakan suatu perhitungan secara sadar.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, indikator pemahaman matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman matematis berdasarkan pendapat Skemp. Dimana aspek yang akan dikaji adalah pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Untuk pemahaman relasional Skemp mengacu pada indikator pemahaman konsep menurut Kilpatrick dan Findell (Syarifah, 2017: 64), yaitu:

* + 1. kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari;
    2. kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut;
    3. kemampuan menerapkan konsep secara algoritma;
    4. kemampuan memberikan contoh dan *counter example* dari konsep yang dipelajari.
    5. kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
    6. kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika)
    7. kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.

Dari pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman matematis adalah tingkatan pengetahuan siswa tentang konsep, prinsip, algoritma dan kemahiran siswa dalam menggunakan strategi penyelesaian dalam menyelesaikan soal atau masalah yang disajikan serta mampu mengaitkan satu konsep atau prinsip dengan konsep atau prinsip lainnya.

1. **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi sangat berarti dalam kegiatan aktivitas kita sehari-hari, karena dengan komunikasi kita bisa menangkap suatu informasi, baik lisan maupun tulisan dari orang lain atau media, dan individu itu sendiri bisa menyampaikan informasi kepada orang lain, sehingga informasi itu bisa disimpan dalam pikiran dan dipergunakan bila butuhkan. Sejalan dengan pendapatRaymond S. Ross (Wiryanto, 2004: 6) mendefiniskan komunikasi sebagai suatu proses menyortir, memilih, dan mengirimkan simbol-simbol sedemikian rupa, sehingga membantu pendengar membangkitkan makna atau respon dari pikirannya yang serupa dengan yang dimaksudkan oleh sang komunikator.

Sejumlah pakar mengemukakan beberapa pendapat mengenai komunikasi matematik. Misalnya, Greenes dan Schulman (Saragih, 2013: 178) mengemukakan bahwa komunikasi matematik 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 ide untuk meyakinkan yang lain.

Sementara, Yeager, A & Yeager, R. (Izzati, N. dan Suryadi, D. 2010: 725) mendefinisikan komunikasi matematik sebagai kemampuan untuk mengkomunikasikan matematika baik secara lisan, visual, maupun dalam bentuk tertulis, dengan mengunakan kosakata matematika yang tepat dan berbagai representasi yang sesuai, serta memperhatikan kaidah-kaidah matematika. Pengertian yang lebih luas tentang komunikasi matematik dikemukakan oleh Romberg dan Chair (Izzati, N. & Suryadi, D: 2010: 725), yaitu:

Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Menurut Clerk (Qohar, 2009: 338) menyatakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dapat diberikan 4 strategi, yaitu:

(1) memberikan tugas-tugas yang cukup memadai, sehingga membuat siswa maupun kelompok diskusi lebih aktif (untuk membuat siswa maupun kelompok diskusi lebih aktif), (2) menciptakan lingkungan yang kondusif bagi siswa dalam mengungkapkan ide atau gagasannya, (3) mengarahkan siswa untuk menjelaskan dan memberikan argumen pada hasil yang diberikan dan ide atau gagasan yang dipikirkan, (4) mengarahkan siswa untuk aktif memproses berbagai macam ide dan gagasan.

Aspek-aspek dalam kemampuan komunikasi matematis telah dikaji oleh NCTM (Prayitno. dkk., 2013: 385) dalam *Principles and Standards for School Mathematics*. Aspek- aspek kemampuan komunikasi matematis terdiri dari tiga, yaitu:

(1) kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematika secara lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual, (2) kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan gagasan matematika baik secara lisan maupun tertulis, dan (3) kemampuan menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.

Komunikasi matematis yang diukur dalam penelitiian ini adalah komunikasi matematis tertulis. Menurut Mardhiyanti (2011: 2) indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis tersebut, yaitu kemampuan:

* + - * 1. menghubungkan benda nyata, gambar, atau diagram ke dalam ide matematika.
        2. menjelaskan ide, situasi, atau relasi matematika dengan benda nyata, gambar, atau diagram.
        3. menggunakan istilah, notasi, atau simbol matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide.
        4. menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kemampuan memahami, mengkontruksi, menafsirkan, dan menghubungakn ide-ide yang sifatnya matematis dan menyampaikan pesan dari seseorang kepada orang lain baik secara langsung (lisan) atau tidak langsung (melalui media).

1. ***Self-Esteem* Matematis**

Berbicara mengenai *self-esteem* (kekaguman diri), hampir semua psikolog meyakini *self-esteem* mengenai perasaan dari dalam diri seseorang yang mempengaruhi perilaku serta mempengaruhi keberadaan dirinya dalam suatu lingkungan*.* Secara harfiah, Rosenberg (Fadillah, 2012: 34) berpandangan bahwa *self-esteem* adalah suatu orientasi positif atau negatif seseorang terhadap dirinya sendiri atau dapat pula dikatakan suatu evaluasi menyeluruh tentang bagaimana seseorang menilai dirinya.

Coopersmith (Fadillah, 2012: 34) mendefinisikan *self-esteem* sebagai penilaian *(Judgment)* individu tentang *worthiness* (kebaikan/kelayakan/kepantasan), *Successfulness* (kesuksesan/keberhasilan), *significance* (keberartian/kemanfaatan), dan *capability* (kemampuan) dirinya yang diekspresikan dalam bentuk sikap yang dimiliki individu terhadap dirinya sendiri.

*Self-esteem* sendiri dapat digolongkan kedalam dua tingkatan yaitu *self-esteem* tinggi dan *self esteem* rendah. Kedua tingkatan tersebut sangat berpengaruh terhadap perilaku seseorang dan lingkungan sekitarnya. Ciri-ciri individu yang memiliki *self-esteem* menurut Utari (2007: 79) adalah sebagai berikut:

(1) meyakini dirinya sebagai sosok yang layak dicintai dan mencintai, layak disayangi dan menyayangi, dan merasa sebagai orang baik dan dikenal sebagai orang baik, (2) memiliki produktivitas yang tinggi. (3) kreatif, imajinatif, dan optimis dalam pemecahan masalah, (4) tidak takut memimpin dan menghadapi orang, (5) memiliki persepsi diri yang sehat atau sesuai denan kemampuannya, (6) mampu menyatakan dengan jelas siapa dirinya, potensi-potensinya, dan apa tujuan hidupnya, (7) tidak takut menerima tanggungjawab dan konsekuensi setiap tindakannya, (8) peduli dengan orang lain, (9) mampu mengatasi permasalahan sehingga tidak mudah tertekan, (10) melihat masa depan bukan sebagai sesuatu yang menakutkan, namun menghadapinya dengan optimis, (11) berorientasi pada tujuan.

Sedangkan Messina (Utari, 2007: 80) menyatakan pribadi-pribadi yang memiliki *self-esteem* rendah yaitu:

(1) merasa dirinya tak berharga, (2) segan mengambil resiko, (3) melakukan hal-hal dengan diiringi rasa takut dan penolakan, (4) kurang menonjol diantara teman-temannya, (5) takut berkonflik dengan teman-temannya, (6) melakukan segala sesuatunya dengan meminta dukungan orang lain terlebih dahulu, (7) kurang mampu memecahkan masalah, (8) lebih banyak berfikir irasional, (9) mudah takut, (10) cenderung memiliki pertumbuhan emosional yang gagap, (11) prestasi belajar yang rendah disekolah atau pekerjaan, (12) mudah berubah-rubah pendapatnya karena selalu menyeuaikan dirinya dengan pendapat orang lain, (13) merasa tidak nyaman dan gelisah ketika berinteraksi dengan orang lain, (14) sering merasa kecewa dengan kehidupannya, (15) kurang mampu menyesuaikan diri bahkan dengan anggota keluarga, (16) melampiaskan permasalahan dengan melakukan hal-hal justru melukai dirinya sendiri seperti merokok, minum-minuman keras dan lain sebagainya.

Rosenberg dan Owens (Larasati, 2012: 19) menjabarkan lebih lanjut karakteristik individu dengan *self-esteem* tinggi dan rendah, seperti pada tabel berikut.

**Tabel 2.1**

**Karakteristik Individu dengan *Self-Esteem* Tinggi dan Rendah**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Self-Esteem* Tinggi** | ***Self-Esteem* Rendah** |
| Merasa puas dengan dirinya | Merasa tidak puas dengan dirinya |
| Bangga menjadi dirinya sendiri | Jangan menjadi orang lain atau berada diposisi orang lain |
| Menanggapi pujian dan kritik sebagai masukan | Sulit menerima pujian, tapi terganggu oleh kritik |
| Dapat menerima kegagalan dan bangkit dari kekecewaan akibat gagal | Sulit menerima kegagalan dan kecewa berlebihan saat gagal |
| Memandang hidup secara positif dan dapat mengambil sisi positif dan kejadian yang dialami | Memandang hidup dan berbagai kejadian dalam hidup sebagai hal yang negatif |
| Menghargai tanggapan orang lain sebagai umpan balik untuk memperbaiki diri | Mengangap tanggapan orang lain sebagai kritik yang mengancam |
| Menerima peristiwa negatif yang terjadi pada diri dan berusaha memperbaikinya. | Membesar-besarkan peristiwa negatif yang pernah dialaminya |
| Mudah untuk berinteraksi, berhubungan dekat dan percaya pada orang lain | Sulit untuk berinteraksi, berhubungan dekat dan percaya pada orang lain |
| Berani mengambil resiko | Menghindar dari resiko |
| Bersikap positif pada orang lain atau institusi yang terkait dengan dirinya | Bersikap negatif (sinis) pada orang lain atau institusi yang terkait dengan dirinya |
| Optimis | Pesimis |
| Berpikir konstruktif (dapat mendorong diri sendiri) | Berpikir yang tidak membangun (merasa tidak dapat membantu diri sendiri) |

*Self-esteem* yang tinggi akan berdampak positif bagi individu dan *self-esteem* yang rendah akan merugikan terhadap idividu. Untuk itu, peneliti berupaya untuk meningkatkan *self-esteem* pada siswa agar dapat berprestasi dan berkontribusi baik di sekolah maupun di luar lingkungan sekolahnya. Sesuai dengan kajian Kurniasih (2016: 1), dalam kajiannya disebutkan hasil *self-esteem* mengalami peningkatan, siswa mampu bertanya materi yang belum mereka paham, mampu menjawab pertanyaan yang diberikan, mampu mempresentasikan hasil diskusinya, sudah dapat memperhatikan presentasi teman, dan penjelasan materi yang diberikan oleh guru, serta dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dari nilai rata-rata 65 dengan ketuntasan belajar 21,87 % pada siklus I, kemudian menjadi 86,50 dengan ketuntasan belajar mencapai 81,25% pada siklus ke III.

Menurut Utari (2007: 82) dalam proses pembelajaran secara umum, untuk menumbuhkan atau meningkatkan *self-esteem* pada siswa, guru dapat melakukannya langkah-langkah seperti:

(1) menunjukan proses pencapaian prestasi belajar kepada siswa, (2) tidak segan-segan mengungkapkan tanggapan berupa pujian pada siswa yang mampu melakukan sesuatu, dan mampu memberikan dorongan ketika siswa gagal melakukan sesuatu, (3) menolong siswa yang mengalami hambatan akademik dengan mengatakan bahwa belajar adalah sebuah proses, (4) melatih siswa untuk membuat pernyataan positif mengena dirinya, (5) tidak memberikan kritik yang dapat membuat siswa merasa konyol atau dipermalukan, (6) mengajarkan siswa agar mampu mengambil keputusan akan sesuatu, dan tindaklanjutnya dengan mengajarkan tentang mengenali apakah keputusannya itu baik atau justru sebaliknya, (7) membangun struktur diri pada anak melalui pendekatan positif , (8) pemberian tugas kepada siswa harus yang menantang dibandingkan dengan tugas yang cenderung mudah.

Terlepas dari hal tersebut, menurut Mills (2003: 5) individu yang berhasil menyimpulkan bahwa dia tidak hanya tampil dengan baik, tapi juga kemudian berubah menjadi manusia yang superior. Demikian juga individu yang gagal dalam mencapai tujuannya dapat disimpulkan tidak hanya kinerja yang tidak memadai, tetapi juga dirinya sendiri adalah seorang yang gagal sebagai manusia. Cepat atau lambat, individu yang menghargai dirinya sendiri akan membayar untuk membuat harga dirinya sesuai dengan prestasi yang luar biasa.

Dalam penelitian ini, *self-esteem* yang akan dikaji adalah penelitian *self-esteem* dalam bidang pendidikan matematika. Untuk itu, indikator yang menjadi rujukan bersifat spesifik yaitu mengenai permasalahan dalam matematika. Terdapat empat komponen yang menjadi indikator *self-esteem* matematis yang dimodifakasi dan disusun oleh Reyna dan Cristian (Fadillah, 2010: 100) yaitu: penilaian siswa tentang: (1) kemampuan *(capability)* dirinya dalam matematika, (2) keberhasilan *(successfulness)* dirinya dalam matematika, (3) kemanfaatan *(significance)* dirinya dalam matematika, dan (4) kebaikan *(worthiness)* dirinya dalam matematika.

Dari beberapa pandangan mengenai *self-esteem* di atas, dapat disimpulkan bahwa *self-esteem* matemati*s* siswa adalah penilaian siswa terhadap dirinya sendiri tentang kemampuan, keberhasilan, kemanfaatan, dan kebaikan diri mereka sendiri dalam matematika.

1. ***Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL)**

*Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL) merupakan pembelajaran berlandaskan pada teori kontruktivisme. Menurut pandangan kontruktivisme (Putri dan Sugiarto, 2014: 152), keberhasilan belajar bukan hanya tergantung pada lingkungan atau kondisi belajar melainkan pada pengetahuan awal siswa. Teori perkembangan piaget mewakili konstruktivisme yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka, dalam Trianto (Putri dan Sugiarto, 2014: 152).

*Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL) pertama kali dikembangkan di Franklin dan *Marshall College State University of New York* pada tahun 1994 oleh sekumpulan professor yang dipimpin oleh Richard S. Moog yang bekerja sama dengan professor lain dari Stony Brook University, antara lain David M. Hanson. Menurut Hanson (2006: 3) POGIL dibangun atas dasar gagasan bahwa sebagian besar siswa belajar dengan baik ketika mereka:

1. Aktif terlibat dan berfikir di kelas laboratorium
2. Menarik kesimpulan dengan menganalisis data, model, atau contoh-contoh dan dengan mendiskusikan ide-ide.
3. Bekerja sama dalam tim sekolah untuk memahami konsep dan untuk memecahkan masalah.
4. Merefleksikan apa yang telah dipelajari dan meningkatkan kinerja mereka
5. Berinteraksi dengan instruktur sebagai fasilitator pembelajaran

Menurut Hanson (2006: 29) *Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL) merupakan pembelajaran dengan proses interaktif tentang berpikir secara hati-hati, mendiskusikan ide, mencerahkan pemahaman, melatih kemampuan, mencerminkan kemajuan, dan mengevaluasinya. Serta Şen (2015: 4-5) mengemukakan bahwa POGIL adalah pendekatan instruksional yang menggabungkan inkuiri terbimbing dan pembelajaran kooperatif dimana siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Elisabeth, Y. S. S, dkk (2016: 900) inquiry terbimbing merupakan salah satu stategi mengajar untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menangani masalah yang dihadapi dengan menggunakan metode yang digunakan oleh para ilmuwan seperti meneliti, menyelidi, dan menganalisis, sedangkan pembelajaran kooperatif dalam POGIL adalah meningkatkan persepsi siswa tentang pentingnya kerja kelompok, tentang pentingnya rekan-rekan mereka dalam membantu mereka untuk memahami konsep-konsep dan untuk mengembangkan keterampilan proses seperti pengolahan informasi, berpikir kritis dan analitis, pemecahan masalah dan komunikasi secara efektif.

*Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL) merupakan pembelajaran berorientasi pada proses dan berpusat pada siswa dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya, yang dilandasi dengan siklus belajar (*learning cycle*). Menurut Atkin & Karplus (Barthlow, 2011: 46) Siklus belajar menyatakan bahwa pembelajaran terjadi dalam tiga tahap yaitu: eksplorasi (*exploration*), penemuan konsep (*concept invention*) dan aplikasi (*application*). Adapun aktivitas peserta didik dalam POGIL Bransford, Brown, & Cocking (Hanson, 2006: 3) adalah sebagai berikut.

* 1. Mengkonstruksi pemahaman yang dimiliki berdasarkan pada pengetahuan, pengalaman, keterampilan, sikap, dan keyakinan yang dimiliki sebelumnya.
  2. Mengikuti siklus pembelajaran yang meliputi eksplorasi pembentukan konsep dan penerapan.
  3. Menghubungkan dan penggambaran konsep.
  4. Berdiskusi dan berinteraksi dengan orang lain.
  5. Melakukan refleksi pada perkembangan dan penilaian pada tindakan

Desain *Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL) yang diterapkan Hanson (Zamista dan Kaniawati. 2015:198) sekaligus sebagai tahapan-tahapan dalam pembelajaran adalah orientasi *(orientation)*, eksplorasi *(exploration)*, penemuan konsep atau pembentukan konsep *(concept invention or concept formation)*, aplikasi *(application)* dan penutup *(closure).* Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.2**

**Tahapan Kegiatan Pembelajaran POGIL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tahapan** | **Rincian Kegiatan** |
| **Orientasi** | Merupakan langkah untuk mempersiapkan siswa untuk belajar secara fisik dan psikis. Pada langkah ini yang dilakukan guru adalah:   * Memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti aktivitas belajar, * Menentukan tujuan pembelajaran * Menentukan kriteria hasil belajar siswa, yang menunjukan apakah seorang siswa telah mencapai tujuan pembelajaran atau belum. * Menciptakan ketertarikan siswa *(student interest in science)*, * Menimbulkan rasa ingin tahu siswa dan membuat hubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya baik melalui pengalaman maupun pengamatan yang mereka telah lakukan. * Menyajikan narasi, ilustrasi, demonstrasi atau video yang dapat diobservasi oleh siswa untuk memulai mempelajari hal baru, yang kemudian harus dianalisis oleh siswa. |
| **Eksplorasi** | Pada tahap ini, setelah melakukan observasi siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan hasil observasi, mngklasifikasikan, membuat inferensi (deduksi atau kesimpulan berdasarkan hasil observasi) ataupun melakukan pengukuran.  Pada bagian ini guru memberikan siswa rencana atau seperangkat penugasan atau kegiatan yang akan siswa lakukan, sebagai panduan bagi siswa mengenai apa yang akan dilakukan, untuk mencapai tujuan pembelajaran. pada tahap ini siswa memiliki kesempatan untuk:   * Menentukan variabel yang dibutuhkan dan akan dianalisis berdasarkan hasil observasi pada tahap sebelumnya. * Mengusulkan hipotesis (menyatakan hubungan antar variabel) * Merancang percobaan untuk menguji hipotesis, * Mengumpulkan data berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat. * Memeriksa/menganalisis data atau informasi * Mendeskripsikan hubungan antar variabel berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui percobaan. |
| **Pembentukan Konsep** | Sebagai hasil dari langkah eksplorasi, diharapkan siswa dapat menemukan, memperkenalkan atau membentuk konsep.  Tahap ini dilakukan dengan guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk berpikir kritis dan analitis dihubungkan dengan apa yang telah siswa lakukan pada bagian eksplorasi. Pertanyaan-pertanyaan ini berfungsi untuk membantu siswa mendefinisikan latihan, membimbing siswa kepada informasi, menuntun siswa untuk membuka hubungan dan simpulan yang tepat, dan membantu siswa untuk mengkontruksi kemampuan kognitif melalui pembelajaran. |
| **Aplikasi** | Ketika konsep telah diidentifikasi melalui langkah-langkah sebelumnya, maka perlu untuk memperkuat dan memperluas pemahaman mengenai konsep tersebut.  Pada tahap ini, siswa menggunakan konsep baru dalam latihan, masalah dan bahkan situasi penelitian.   * Latihan (exercise) memberikan kesempatan siswa untuk membangun kepercayaan diri dengan memberikan masalah sederhana atau konteks yang familiar. * Masalah berupa transfer pengetahuan baru ke konteks yang belum familiar, mensintesis dengan pengetahuan lainnya dan menggunakan pengetahuan tersebut dengan cara berbeda untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konteks dunia nyata. * Research question berupa mengembangkan pembelajaran dengan memunculkan isu-isu baru, pertanyaan atau hipotesis. |
| **Penutup** | Aktifitas pembelajaran diakhiri dengan siswa memvalidasi hasil yang telah mereka capai, merefleksikan apa yang telah dipelajari dan mengases performance mereka dalam belajar. Validasi dilakukan dengan melaporkan hasil yang mereka peroleh dengan rekan satu kelas dan guru, untuk mengetahui perspektif mereka mengenai konten dan kualitas konten. |

*Sumber: Hanson (Zamista dan Kaniawati. 2015:194 )*

Model POGIL secara khusus didesain dengan memasukkan unsur pembelajaran kooperatif, dimana pembelajaran kooperatif telah terbukti mampu meningkatkan kemampuan proses dan keterampilan berpikir tingkat tinggi Bilgin & Geban (Barthlow, 2011: 45 ). Brown (Elisabeth, 2016: 904) memaparkan bahwa kegiatan POGIL terdiri dari kelompok-kelompok kecil (3 sampai 4 siswa) yang bekerja secara kolaboratif, dimana setiap siswa ditugaskan dalam peran tertentu dalam bentuk akuisisi keterampilan proses yang efektif. Adapun peran anggota kelompok dalam model POGIL dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.3**

**Peran Tiap Anggota Kelompok POGIL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Peran Anggota Kelompok** | **Rincian Aktivitas** |
| **Ketua kelompok**  ***(Manager)*** | Berpartisifasi aktif, menjaga tim tetap fokus selama proses pembelajaran, mendistribusikan pembagian tugas, menyelesaikan jika terjadi konflik internal kelompok dan memastikan bahwa setiap anggota kelompok bekerja. |
| **Juru Bicara**  **(*spokesperson)*** | Berpartisipasi aktif, menyampaikan sudut pandang dan kesimpulan, menyampaikan laporan dalam diskusi kelas. |
| **Notulen *(recorder)*** | Berpartisipasi aktif, mencatat instruksi dan apa saja yang telah dilakukan oleh tim, dan mempersiapkan laporan akhir, dokumentasi dan berkonsultasi dengan anggota kelompok lainnya. |
| ***Strategy Analyst*** | Berpartisipasi aktif, mengidentifikasi dan mencatat metode dan strategi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, mengidentifikasi dan membuat catatan apa yang telah dilakukan kelompok dengan baik (apakah sesuai dengan rancangan strategi atau butuh untuk diperbaiki), mencatat tentang yang telah ditemukan mengenai pencapaian konten dan prestasi tim |
|  |  |

*Sumber: Hanson (2006:25)*

Peran guru dalam pembelajaran model POGIL bukan sebagai pusat informasi dan bukan sebagai ahli yang mentransfer pengetahuan, melainkan sebagai pembimbing siswa untuk mengembangkan keterampilan dan membantu siswa menemukan dan mengembangkan pemahamannya sendiri dari proses yang telah dilakukan siswa sebelumnya. Menurut Hanson (Elisabeth, 2016: 902) peran utama guru dalam model pembelajaran POGIL yaitu: (1) pemimpin *(leader)*, (2) pemantau *(monitoring/assesor)*, (3) *fasilitator*, dan (4) *evaluator*. Rincian aktivitas peran guru tersebut terdapat dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 2.4**

**Peran Guru dalam Model pembelajaran POGIL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Peran Guru** | **Rincian Aktivitas** |
| **Pemimpin *(leader)*** | Guru menyusun rencana dan perangkat pembelajaran, mengembangkan dan menjelaskan skenario pembelajaran, menentukan tujuan pembelajaran (mencakup sluruh kompetensi dasar), dengan mendefiniskan perilaku siswa yang diharapkan muncul setelah mengikuti kegiatan pembelajaran dan menentukan kriteria kesuksesan. |
| ***Monitoring/assesor*** | Guru mengatur sirkulasi pembelajaran di kelas dan mengasses performansi dan prestasi siswa baik secara individual maupun tim, dan memperoleh informasi tentang capaian pemahaman siswa, miskonsepsi dan kesulitan siswa yang dialami siswa selama pembelajaran. |
| ***Fasilitator*** | Informasi yang diperoleh dari *monitoring* kemudian digunakan oleh guru untuk merancang cara untuk memperbaiki kelemahan yang ada atau meningkatkan prestasi siswa yang dinilai telah cukup baik.  Kegiatan ini menunjukkan fungsi guru sebagai fasilitator. Sebagai fasilitator, guru juga bertugas menimbulkan untuk konflik kognitif pada siswa, baik melalui pertanyaan, memberikan analogi, menyajikan video, atau kegiatan sederhana agar menumbuhkan motivasi siswa dan siswa mengetahui apa yang mereka butuhkan dalam pembelajaran. |
| ***Evaluator*** | Peran ini dilakukan oleh guru pada akhir kegiatan pembelajaran. hasil evaluasi diberikan kepada setiap individu dan tim, mengenai prestasi belajar, capaian terhadap tujuan pembelajaran, keefektifan kegiatan yang dilakukan siswa dan poin-poin umum mengenai kegiatan yang telah dilakukan. |

*Sumber: Hanson, (2006: 27)*

Aktivitas proses pembelejaran dengan model POGIL dapat dipengaruhi oleh faktor pendukung dan penghambat di dalam pelaksanaannya. Faktor pendukung senantiasa memudahkan guru dalam menggunakan model POGIL. Faktor penghambat menjadikan guru dalam upaya mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan menganggu dalam berjalannya aktivitas pembelajaran dengan model POGIL. Faktor pendukung dan penghambat kegiatan POGIL menurut Hanson (2006: 7-9) ditunjukan dalam tabel berikut.

**Tabel 2.5**

**Faktor Pendukung dan Penghambat Kegiatan POGIL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Faktor Pendukung Kegiatan POGIL** | **Faktor Penghambat Kegiatan POGIL** |
| 1. Siswa aktif terlibat berfikir di dalam kelas dan dilaboratorium | 1. lingkungan pembelajaran yang bersifat kompetitif, bukan kooperatif sehingga siswa belajar belajar sendiri dan kurang berperan dalam belajar tim. |
| 1. Bekerja sama dalam tim untuk memecahkan masalah | 1. Masih banyak siswa mencari pemecahan masalah yang bersifat algoritmik. Pemecahan masalah seperti ini tidak membantu mereka dalam menangani situasi baru yang sifatnya lebih nyata. |
| 1. Refleksi untuk memperbaiki kinerja | 1. Pemikiran siswa bahwa harus tahu semua jawaban dari pertanyaan.   Ketika siswa mengetahui jawaban, ia merasa tidak perlu berpikir lama untuk memahami jawaban itu. |
| 1. Berinteraksi dengan instruktur (guru) sebagai fasilitator | 1. Ketika konsep telah diidentifikasi melalui langkah-langkah sebelumnya, maka perlu untuk memperkuat dan memperluas pemahaman mengenai konsep tersebut. |

*Sumber: Hanson (2006: 6-7)*

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa tahapan-tahapan model POGIL dalam pembelajaran dari peran guru dan peran kelompok siswa serta memperhitungkan kemungkinan dari faktor pendukung dan penghambat, menjadikan model POGIL ini sangat efektif, dan dapat mencakup kedalaman materi matematika serta berpusat pada proses belajar siswa mengakibatkan pada pengembangan pengetahuannya dalam matematika.

1. **Model Pembelajaran Konvensional**

Menurut Sanjaya (2007: 260) pembelajaran konvensional ialah pembelajaran yang sering diterapkan di sekolah pada umumnya. Model pembelajaran konvensional ini berpusat pada guru, sehingga dalam proses pembelajarannya komunikasi berjalan satu arah dengan teknik pembelajaran ekspositori.

Adapun ciri-ciri pembelajaran konvensional itu sendiri menurut Sanjaya (2007: 261-262) ialah:

1. siswa sebagai objek belajar dengan peranan penerima informasi pasif;
2. siswa belajar secara individual dengan mencatat, menerima dan menghapal materi pembelajaran;
3. pembelajaran bersifat teoritis dan abstrak;
4. kemampuan siswa diperoleh melalui latihan-latihan;
5. pada tujuan akhir ialah nilai atau angka
6. tindakan atau perilaku individu didasarkan oleh faktor dari luar dirinya, misal individu tidak melakukan sesuatu karena akan takut hukuman dan lain sebagainya dalam memperoleh angka atau nilai dari guru;
7. kebenran yang dimiliki bersifat absolute dan final, oleh karena pengetahuan di kontruksi oleh orang lain;
8. guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran;
9. pembelajaran terjadi hanya di dalam kelas;
10. keberhasilan pembelajaran biasannya hanya diukur melalui tes.

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan model pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran dengan berpusat pada guru sebagai pemateri, dengan teknik pembelajaran ekspositori (pemindahan pengetahuan dari guru kepada murid secara langsung) dan keberhasilan pembelajarannya hanya diukur melalui tes.

1. **Kerangka Berpikir**

Fokus kajian penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan pemahaman, komunikasi dan *self-esteem* matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran POGIL. Model pembelajaran POGIL dilandasi dengan Teori perkembangan piaget mewakili konstruktivisme yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka. Desain *Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL) yang diterapkan Hanson (Zamista dan Kaniawati. 2015:198) sekaligus sebagai tahapan-tahapan dalam pembelajaran adalah orientasi *(orientation)*, eksplorasi *(exploration)*, penemuan konsep atau pembentukan konsep *(concept invention or concept formation)*, aplikasi *(application)* dan penutup *(closure.).*

Penggunaan model pembelajaran POGIL bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis sebagaimana penelitian Maulidiawati (2004: 164) bahwa perpaduan pembelajaran kooperatif dan aktivitas penyelidikan terbimbing dalam pembelajaran POGIL memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam kelompok diskusi untuk mengkontruksi pemahaman mereka dan penggunaan model pembelajaran model POGIL bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sebagaimana penelitian lain dari Cochran et.al (2007) yang menyatakan bahwa keuntungan belajar inkuiri bagi siswa dapat memperdalam pengetahuan akan gagasan matematika dan meningkatkan komunikasi. Selain itu, model pembelajaran POGIL memberikan kontribusi terhadap *self-esteem* matematis dan bertujuan agar memiliki *self-esteem* matematis siswa yang baik karena dengan *self-esteem* yang baik siswa mampu bertanya materi yang belum mereka paham, mampu menjawab pertanyaan yang diberikan, mampu mempresentasikan hasil diskusinya, sudah dapat memperhatikan presentasi teman, dan penjelasan materi yang diberikan oleh guru, serta dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa Masruroh, W (2016: 1).

Selain itu pengkategorian siswa berdasarkan KAM (tinggi, sedang, dan rendah) dalam model pembelajaran POGIL dilakukan dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa dan memudahkan untuk mengidentifikasi pada kategori mana siswa yang mengalami peningkatan lebih baik.

Fokus kajian lain yaitu untuk mengkaji hubungan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan kemampuan komunikasi matematis siswa, kemampuan pemahaman matematis siswa dengan *self-esteem* matematis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan *self-esteem* matematis siswa.

**Gambar 2.1**

**Kerangka Berpikir**

*(Villagonzalo, 2014)*

*(Maulidiawati, 2004: 164)*

Kemampuan Pemahaman *Skemp (Sumarmo, 2010)*

*(Hirschfeld-Cotton, 2008)*

*(Cochran et.al , 2007)*

*(Fujiati, 2014)*

*.*

*(Masruroh, W. 2016: 1) )N,01622016)*

Model Pembelajaran POGIL *(Hanson, 2006)*

(

Kemampuan Komunikasi *(Mardhiyanti, 2011: 2)*

*(Friskawati,2014)*

*(Pujiastuti, 2014) )*

*(Masruroh, W. 2016: 1)*

KAM

Kemampuan *Self-Esteem Reyna dan Cristian (Fadillah, 2010)*

Keterangan:

Variabel bebas : Model *Process Oriented Guided Inquiry Learrning* (POGIL)

Variabel terikat : Kemampuan pemahaman, komunikasi dan *self-esteem*

Matematis

Variabel kontrol : Kemampuan Awal Matematis (KAM)

1. **Hipotesis Penelitian**

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan menggunakan model POGIL lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional dilihat dari keseluruhan dan kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah)
2. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan menggunakan model POGIL lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional dilihat dari keseluruhan dan kemampuan awal matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah)
3. *Self-esteem* matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika menggunakan model POGIL lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional
4. a. Terdapat hubungan antara kemampuan pemahaman matematis siswa

dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.

b. Terdapat hubungan antara kemampuan pemahaman matematis siswa

dengan *self-esteem* matematis siswa.

c. Terdapat hubungan antara kemampuan komunikasi matematis siswa dengan *self-esteem* matematis siswa.

1. **Penelitian yang Relevan**

Adapun hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

* + - 1. Hasil Penelitian Villagonzalo (2014) yang dilakukan terhadap siswa *Lala National High School* menunjukan bahwa kinerja siswa dengan model POGIL lebih baik daripada dengan siswa model konvensional, juga dalam memahami konsep dan mengembangkan keterampilan proses sains. Penelitian lainnya Maulidiawati (2004: 164) bahwa perpaduan pembelajaran kooperatif dan aktivitas penyelidikan terbimbing dalam pembelajaran POGIL memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam kelompok diskusi untuk mengkontruksi pemahaman mereka dan Kaundjwa, A. O. T. (2015) Hasil dari analisis solusi tes siswa, mengungkapkan bahwa siswa kelompok POGIL dapat memberikan alasan konkret untuk jawaban yang mereka dapatkan melalui perhitungan numerik atau beberapa pilihan *(multiple choices)* dan menunjukan pemahaman yang lebih baik tentang menghubungkan berbagai konsep stoikiometri.
      2. Fujiati (2014: 174) mengungkapkan hasil penelitian akan model POGIL berbantuan alat peraga dan berbasis etnomatematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh kesimpulan bahwa kelas yang dikenai pembelajaran POGIL berbantuan alat peraga dan berbasis etnomatematika pada aspek kemampuan komunikasi matematis mencapai ketuntansan klasikal dan rata-rata kemampuan komunikasi dengan model POGIL berbantuan alat peraga dan berbasis etnomatematika lebih tinggi dari pada kemampuan komunikasi dengan pembelajaran ekspositori. Selain itu, hasil penelitian lain dari Cochran et.al (2007) yang menyatakan bahwa keuntungan belajar inkuiri bagi siswa dapat memperdalam pengetahuan akan gagasan matematika dan meningkatkan komunikasi.
      3. Masruroh, W (2016: 1), dalam kajiannya disebutkan hasil *self-esteem* mengalami peningkatan, siswa mampu bertanya materi yang belum mereka paham, mampu menjawab pertanyaan yang diberikan, mampu mempresentasikan hasil diskusinya, sudah dapat memperhatikan presentasi teman, dan penjelasan materi yang diberikan oleh guru, serta dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dari nilai rata-rata 65 dengan ketuntasan belajar 21,87 % pada siklus I, kemudian menjadi 86,50 dengan ketuntasan belajar mencapai 81,25% pada siklus ke III. Penelitian lain dari Friskawati, G. F (2014) terdapat peningkatan skor *pretest* dan *posttest* pada *self-esteem* siswa SMP kelas VII yang menggunakan model pembelajaran inkuiri dan terdapat pengaruh dalam meningkatkan *self-esteem* dengan pembelajaran model inkuiri dibandingkan dengan model konvensional.
      4. Hasil penelitian Hirschfeld-Cotton, Kimberly (2008) bahwa menantang siswa untuk mengkomunikasikan matematika, baik secara lisan dan tulisan, akan memperdalam pemahaman siswa tentang matematika. Tingkat pemahaman semakin dalam ketika berbagai metode dipresentasikan dan didiskusikan, dimana siswa dapat meraih gagasan yang paling sesuai untuk mereka.
      5. Hasil penelitian Pujiastuti (2014) ada korelasi antara kemampuan komunikasi dengan s*elf-esteem* matematis siswa, korelasi antara kemampuan komunikasi dengan *self-esteem* matematis tergolong sedang serta faktor KAM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian dan peningkatan *self-esteem*.