**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Pemahaman Matematis**

Pemahaman adalah suatu istilah yang merupakan terjemahan dari “comprehension”. Kemampuan pemahaman matematis merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran. Pemahaman matematis juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, sebab guru merupakan pembimbing siswa untuk mencapai konsep yang diharapkan. Hal ini sesuai dengan  Hudoyo (1985) yang menyatakan: “Tujuan mengajar adalah agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik“. Pendidikan yang baik adalah usaha yang berhasil membawa siswa kepada tujuan yang ingin dicapai yaitu agar bahan yang disampaikan dipahami  sepenuhnya oleh siswa.

Pemahaman matematis dapat dipandang sebagai proses dan tujuan dari suatu pembelajaran matematika. Pemahaman matematis sebagai proses menunjukkan kemampuan dalam menerapkan konsep atau teori yang dipahami pada keadaan dan situasi-situasi lain. Sedangkan pemahaman matematis sebagai suatu tujuan berarti suatu kemampuan memahami konsep, membedakan sejumlah konsep-konsep yang saling terpisah serta kemampuan melakukan perhitungan secara bermakna pada situasi atau permasalahan-permasalahan lebih luas (Trias, 2010:10)

Pemahaman diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi bahan yang dipelajari. Untuk memahami suatu objek secara mendalam seseorang harus mengetahui: 1) objek itu sendiri; 2) relasinya dengan objek lain yang sejenis; 3) relasinya dengan objek lain yang tidak sejenis; 4) relasi-dual dengan objek lainnya yang sejenis; 5) relasi dengan objek dalam teori lainnya (Herdian, 2010). Sedangkan Bloom mengklasifikasikan pemahaman (*Comprehension*) ke dalam jenjang kognitif interpretasi (pemberian arti) menggambarkan suatu pengertian, sehingga siswa diharapkan mampu memahami ide-ide matematika bila mereka dapat menggunakan beberapa kaidah yang relevan. Dalam tingkatan ini siswa diharapkan mengetahui bagaimana berkomunikasi dan menggunakan idenya untuk berkomunikasi. Dalam pemahaman tidak hanya sekedar memahami sebuah informasi tetapi termasuk juga keobjektifan, sikap dan makna yang terkandung dari sebuah informasi. Dengan kata lain seorang siswa dapat mengubah suatu informasi yang ada dalam pikirannya kedalam bentuk lain yang lebih berarti.

Poyla **(**dalam Sumarmo, 1987), mengklasifikasikan pemahaman matematis ke dalam empat level pemahaman, yaitu : pemahaman mekanikal, pemahaman induktif, pemahaman rasional, dan pemahaman intuitif. Pemahaman mekanikal adalah dapat mengingat dan menerapkan sesuatu secara rutin atau perhitungan sederhana. Pemahaman induktif adalah dapat mencobakan sesuatu dalam kasus sederhana dan bisa berlaku untuk kasus serupa. Pemahaman rasional adalah dapat membuktikan kebenaran sesuatu. Sedangkan pemahaman intuitif adalah dapat memperkirakan sesuatu tanpa ragu-ragu, sebelum menganalisis secara analitik.

Pemahaman menurut Polattsek (dalam Sumarmo, 1987: 25) membedakan 2 jenis pemahaman yaitu : pemahaman komputasional dan pemahaman fungsional. Pemahaman komputasional adalah dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan sederhana rutin/sederhana, atu mengerjakan sesuatu secara algoritmik. Pemahaman fungsional adalah dapat mengaitkan sesuatu dengan hal

Pemahaman menurut Copeland (dalam Sumarmo, 1987 : 26), dibedakan jadi dua jenis, yaitu pemahaman *knowing how to* (dapat mengerjakan sesuatu secara rutin/algoritmik) dan *knowing*  (mengerjakan sesuatu dengan sadar akan proses yang dikerjakannya. Sedangkan pemahaman menurut Skemp (dalam Sumarno, 1987:27) dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu pemahaman instrumental dan relasional. Pemahaman instrumental adalah hapal sesuatu secara terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin/sederhana, mengerjakan secara algoritmik saja. Sedangkan pemahaman relasional adalah dapat mengaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.

Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman konsep yang saling terpusat dan hanya hapal rumus dalam perhitungan sederhana. Dalam hal ini seseorang hanya memahami urutan pengerjaan atau algoritma. Sedangkan pemahaman relasional termuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penjelasan masalah yang lebih luas dan sifat pemakaiannya lebih bermakna.

Pemahaman konsep merupakan kompetensi yang ditunjukkan siswa dalam memahami konsep dan dalam prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien dan tepat. Adapun indikator pemahaman konsep menurut Kurikulum 2006, yaitu:

1. menyatakan ulang sebuah konsep

2. mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)

3. memberikan contoh dan non-contoh dari konsep

4. menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis

5. mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep

6. menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Konsekuensi positif terhadap pengetahuan yang diperoleh dengan pemahaman dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut ;

1. Bersifat *generative*, yaitu pengetahuan yang terbentuk dari hasil belajar dengan pengertian, sewaktu-waktu dapat dimunculkan kembali (simulasi). Simulasi terjadi karena adanya informasi baru yang bergabung dengan pengetahuan lama, proses seperti ini akan berlangsung terus menerus apabila setiap menerima informasi baru dari hasil belajar selalu dipahami.
2. Bermakna, menyesuaikan antara tugas-tugas belajar dengan kemampuan berfikir siswa dapat menunjang pencapaian pemahaman yang dibangun oleh siswa dalam belajar matematika.
3. Memperkuat ingatan dan mengurangi jumlah informasi yang harus dihafal
4. Memudahkan transfer belajar
5. Mempengaruhi kepercayaan
6. **Pembelajaran *Project Basic Learning***

*Project-Based Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang sudah banyak dikembangkan di Negara-negara maju seperti Australia dan Amerika Serikat. Dalam bahasa Indonesia, *Project-Basect Learning* mempunyai arti pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan proyek (kegiatan) sebagai inti pembelajaran. Dalam pembelajaran *Project-Based Learning* siswa dihadapkan dengan situsi problem yang nyata, yang dapat melahirkan pengetahuan yang bersifat permanen dan mengorganisir proyek-proyek dalam pembelajaran (Thomas, 2000).

Pembelajaran *Project-Based Learning (PjBL)* adalah metoda pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pembelajaran *Project-Based Learning (PjBL)* merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata. (Depdikbud 2013)

Pembelajaran *Project-Based Learning (PjBL)* dirancang untuk digunakan pada permasalahan komplek yang diperlukan siswa dalam melakukan insvestigasi dan memahaminya. Melalui *Project-Based Learning (PjBL)* proses *inquiry* dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing siswa dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum.

Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung siswa dapat melihat berbagai elemen utama sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya. Pembelajaran *Project-Based Learning (PjBL)* merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topic dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha siswa.

Model pembelajaran berbasis proyek selalu dimulai dengan menemukan apa sebenarnya pertanyaan mendasar, yang nantinya akan menjadi dasar untuk memberikan tugas proyek bagi siswa (melakukan aktivitas). Tentu saja topik yang dipakai harus pula berhubungan dengan dunia nyata. Selanjutnya dengan dibantu guru, kelompok-kelompok siswa akan merancang aktivitas yang akan dilakukan pada proyek mereka masing-masing.

Semakin besar keterlibatan dan ide-ide siswa (kelompok siswa) yang digunakan dalam proyek itu, akan semakin besar pula rasa memiliki mereka terhadap proyek tersebut. Selanjutnya, guru dan siswa menentukan batasan waktu yang diberikan dalam penyelesaian tugas proyek mereka.  
 Menurut Thomas, dkk (1999) dalam Wena(2010)  disebutkan bahwa Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang  memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.

Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (problem) yang sangat menantang, dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja mandiri.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang besar untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa (Gear, 1998). Secara umum, karakteristik PjBL adalah sebagai berikut:

1. Siswa mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan bersama sebelumnya.
2. Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki satu jawaban pasti.
3. Siswa ikut merancang proses yang akan ditempuh dalam mencari solusi.
4. Siswa didorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai macam bentuk komunikasi.
5. Siswa bertanggung jawab mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan.
6. Pakar-pakar dalam bidang yang berkaitan dengan proyek yang dijalankan sering diundang menjadi guru tamu dalam sesi-sesi tertentu untuk memberi pencerahan bagi siswa.
7. Evaluasi dilakukan secara terus menerus selama proyek berlangsung.
8. Siswa secara reguler merefleksikan dan merenungkan apa yang telah mereka lakukan, baik proses maupun hasilnya.
9. Produk akhir dari proyek (belum tentu berupa material, tapi bisa berupa presentasi, drama, dan lain-lain) dipresentasikan di depan umum (maksudnya, tidak hanya pada gurunya, namun bisa juga pada dewan guru, orang tua, dan lain-lain) dan dievaluasi kualitasnya.
10. Di dalam kelas dikembangkan suasana penuh toleransi terhadap kesalahan dan perubahan, serta mendorong bermunculannya umpan balik serta revisi.

      Menurut Thomas (2000), pembelajaran berbasis proyek memiliki lima prinsip, yaitu:

a)      Keterpusatan (*centrality*)

Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek adalah pusat atau inti kurikulum, bukan pelengkap kurikulum. Di dalam Pembelajaran Berbasis Proyek, proyek adalah strategi pembelajaran; siswa mengalami dan belajar konsep-konsep inti suatu disiplin ilmu melalui proyek.

b)      Berfokus pada Pertanyaan atau Masalah

Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek adalah terfokus pada pertanyaan atau masalah, yang mendorong pelajar menjalani (dengan kerja keras) konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin.

c)      Investigasi Konstruktif atau Desain

Proyek melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi berupa proses desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, discoveri, atau proses pembangunan model. Akan tetapi, agar dapat disebut proyek memenuhi kriteria Pembelajaran Berbasis Proyek, aktivitas inti dari proyek itu harus meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan (dengan pengertian: pemahaman baru, atau keterampilan baru) pada pihak pebelajar (Bereiter & Scardamalia, 1999 dalam Partha, 2012).

d)     Otonomi

Proyek mendorong siswa sampai pada tingkat yang signifikan. Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek bukanlah ciptaan guru, tertuliskan dalam naskah, atau terpaketkan. Proyek dalam Pembelajaran Berbasis Proyek tidak berakhir pada hasil yang telah ditetapkan sebelumnya atau mengambil jalur (prosedur) yang telah ditetapkan sebelumnya. Pembelajaran Berbasis Proyek lebih mengutamakan otonomi, pilihan, waktu kerja yang tidak bersifat kaku.

e)      Realisme

Proyek adalah realistik. Karakteristik proyek memberikan keontentikan pada pelajar. Karakteristik ini boleh jadi meliputi topik, tugas, peranan yang dimainkan pelajar, konteks dimana kerja proyek dilakukan, kolaborator yang bekerja dengan pelajar dalam proyek, produk yang dihasilkan, audien bagi produk-produk proyek, atau kriteria di mana produk-produk atau unjuk kerja dinilai. Pembelajaran Berbasis Proyek melibatkan tantangan-tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan atau masalah otentik (bukan simulatif) dan pemecahannya berpotensi untuk diterapkan di lapangan yang sesungguhnya.

Di dalam pelaksanaannya, model pembelajaran berbasis proyek memiliki langkah-langkah (sintaks) yang menjadi ciri khasnya dan membedakannya dari model pembelajaran lain seperti model pembelajaran penemuan (*discovery learning model*) dan model pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning model*). Adapun langkah-langkah itu adalah; (1) menentukan pertanyaan dasar; (2) membuat desain proyek; (3) menyusun penjadwalan; (4) memonitor kemajuan proyek; (5) penilaian hasil; (6) evaluasi pengalaman.

Langkah-langkah Operasional Pelaksanaan *Project Based Learning (PjBL)*

Kelebihan dan kekurangan pada penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek menurut Ibrahim (2013) dapat dijelaskan sebagai berikut.

**1. Kelebihan pembelajaran berbasis proyek antara lain:**

a. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting dan mereka perlu dihargai

b. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Siswa menjadi lebih aktif dan tertantang untuk menyelesaikan/ memecahkan masalah yang lebih komplek lagi

c. Meningkatkan kolaborasi. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek adalah mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktekkan keterampilan komunikasi. Kelompok kerja kooperatif evaluasi siswa, pertukaran informasi online adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek

d. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber. Pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan dengan baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas

e. Pendekatan proyek menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata

f. PjBL melibatkan para siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata

g. PjBL membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga siswa maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

**2. Kekurangan model pembelajaran berbasis proyek antara lain:**

a. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah

b. Memerlukan biaya yang cukup banyak

c. Banyak peralatan yang harus disediakan

d. Bagi siswa yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan

e. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan siswa tidak memahami topik secara keseluruhan.

Untuk mengatasi kekurangan/ kelemahan dari metode pembelajaran berbasis proyek di atas, maka seorang pendidik harus mampu mendesain pembelajaran dengan baik dan menarik, memfasilitasi dan membatasi waktu bagi siswa dalam menyelesaikan proyek, meminimalisir peralatan yang digunakan dan menggunakan peralatan-peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar.

Beberapa hambatan dalam implementasi metode Pembelajaran Berbasis Proyek antara lain:

1. Pembelajaran Berbasis Proyek memerlukan banyak waktu yang harus disediakan untuk menyelesaikan permasalahan yang komplek.
2. Banyak orang tua siswa yang merasa dirugikan, karena menambah biaya untuk memasuki sistem baru.
3. Banyak instruktur merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana instruktur memegang peran utama di kelas. Ini merupakan suatu transisi yang sulit, terutama bagi instruktur yang kurang atau tidak menguasai teknologi.
4. Banyaknya peralatan yang harus disediakan, sehingga kebutuhan listrik bertambah.
5. **Pembelajaran Ekspositori**

Model pembelajaran ekspositori dalam pendidikan dianggap sebagai model pembelajaran tradisional. Dalam model ini guru ditempatkan sebagai inti (pusat) pembelajaran, guru yang lebih aktif.

Tahap dalam model ekspositori adalah :

*Project Based Learning*

1. Menjelaskan materi
2. Memberi kesempatan bertanya kepada siswa
3. Menjawab pertanyaan siswa
4. Evaluasi

Menurut Ruseffendi (2006: 290), pembelajaran ekspositori adalah guru beberapa saat memberikan informasi (ceramah) guru mulai dengan menerangkan, 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 itu, selanjutnya meminta murid untuk menyelesaikan di papan tulis atau dimejanya. Siswa mungkin bekerja individual atau bekerja sama dengan teman yang duduk disampingnya, dan sedikit ada Tanya jawab. Dan kegiatan terakhir adalah siswa mencatat materi yang diterangkan yang mungkin dilengkapi dengan soal-soal pekerjaan rumah.

Pembelajaran ekspositori merupakan kegiatan mengajar yang terpusat pada guru (Dimyati & Mudjiono, 2009: 172). Peran siswa tidak terlalu dominan, siswa diberi kesempatan menjawab soal-soal dan saling tanya jawab dengan teman-temannya. Langkah-langkah dalam pembelajaran ekspositori adalah sebagai berikut: (1) persiapan (*preparation*), (2) penyajian (*presentation*), (3) menghubungkan (*correlation*), (4) menyimpulkan (*generalization*), dan (5) penerapan (*aplication*)

1. **Aktivitas Siswa**

Aktivitas belajar adalah segala kegiatan yang dilakukan dalam proses interaksi (guru dan siswa) dalam rangka mencapai tujuan belajar. Aktivitas yang dimaksudkan di sini penekanannya adalah pada siswa, sebab dengan adanya aktivitas siswa dalam proses pembelajaran terciptalah situasi belajar aktif, seperti yang dikemukakan oleh Rochman Natawijaya dalam Depdiknas, 2005 : 31, belajar aktif adalah “Suatu sistem belajar mengajar yang menekankan keaktifan siswa secara fisik, mental intelektual dan emosional guna memperoleh hasil belajar yang berupa perpaduan antara aspek kognitif, afektif dan psikomotor”.

Aktivitas belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan perubahan pengetahuan, nilai-nilai sikap dan keterampilan pada siswa sebagai latihan yang dilaksanakan secara sengaja. Menurut Suhana (2014:12), “Aktivitas adalah pada proses pembelajaran harus melibatkan seluruh aspek psikofisis siswa baik jasmani maupun rohani”.

Lebih lanjut 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 indranya sebaik mungkin.
2. Keaktifan akal : akal anak-anak harus aktif atau diaktifkan untuk memahami, menimbang-nimbang, menyusun pendapat dan mengambil keputusan
3. Keaktifan ingatan : pada waktu mengajar, anak harus aktif menerima bahan pengajaran yang disampaikan guru dan menyimpannya dalam otak, kemudian pada suatu saat ia siap mengutarakan kembali
4. Keaktifan emosi : dalam hal ini siswa hendaknya senantiasa berusaha mencintai pelajaran.

Berdasarkan pengertian aktivitas tersebut di atas, peneliti berpendapat bahwa dalam belajar sangat dituntut keaktifan siswa. Siswa yang lebih banyak melakukan kegiatan sedangkan guru lebih banyak membimbing dan mengarahkan. Tujuan pembelajaran matematika tidak mungkin tercapai tanpa adanya aktifitas siswa, peneliti menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, sebab dalam model pembelajaran ini siswa dituntut untuk aktif dan bertanggung jawab baik secara individu maupun kelompok.

Indikator aktivitas belajar siswa antara lain adalah :

1. Perhatian siswa terhadap penjelasan guru
2. Kerjasamanya dalam kelompok
3. Kemampuan siswa mengemukakan pendapat dalam kelompok ahli
4. Kemampuan siswa mengemukakan prndapat dalam kelompok asal
5. Memberi kesempatan berpendapat kepada teman dalam kelompok
6. Mendengarkan dengan baik ketika teman berpendapat
7. Memberi gagasan yang cemerlang
8. Membuat perencanaan dan pembagian kerja yang matang
9. Keputusan berdasarkan pertimbangan anggota yang lain
10. Memamfaatkan potensi anggota kelompok
11. Saling membantu dan menyelesaikan masalah