**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

1. **Komunikasi Matematis**

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan baik langsung secara lisan, maupun tidak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi perlu memikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, seseorang dapat menggunakan berbagai bahasa untuk menyampaikan pesannya termasuk bahasa matematis.

Within (Anggraeni, 2012) menyatakan kemampuan komunikasi menjadi penting ketika terjadi diskusi antar siswa, sehingga diharapkan siswa mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengarkan, menanyakan, dan bekerjasama. Siswa diberikan kesempatan bekerja dalam kelompok untuk mengumpulkan dan menyajikan data. Siswa menunjukkan kemajuan pada saat mereka saling mendengarkan ide yang satu dengan yang lain, mendiskusikannya kemudian menyusun kesimpulan. Proses pengkonstruksian pengetahuan terjadi pada saat berkomunikasi.

Menurut Baird (Hutapea, 2012), komunikasi merupakan suatu proses penyampaian dan penerimaan hasil pemikiran melalui simbol kepada orang lain. Simbol merupakan lambang atau media yang mengandung maksud dan tujuan tertentu. Simbol komunikasi ilmiah dapat berupa tabel, bagan, grafik, gambar, persamaan matematika, dan sebagainya.

16

Matematika dipandang sebagai bahasa simbol (bahasa matematika) yang terlukis dalam proses simbolisasi dan formulasi, yakni mengubah pernyataan ke dalam bentuk rumus, simbol, atau gambar. Bahasa simbol mengandung makna bahwa matematika bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang, kapan, dan di mana saja. Dengan adanya simbol matematika, maka komunikasi antar individu atau komunikasi individu dengan obyek akan lebih mudah.

Dalam *NCTM* (2000) dijelaskan bahwa komunikasi adalah suatu bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Tanpa komunikasi yang baik, maka perkembangan matematika akan terhambat. Komunikasi bermanfaat mengingatkan siswa bersama-sama dengan guru dalam merespon suatu pembelajaran. Kemampuan komunikasi juga membantu dalam proses penyusunan pikiran, menghubungkan gagasan yang satu dengan gagasan yang lainnya, serta membantu siswa dalam menuangkan gagasan atau ide serta hasil pemikirannya, baik secara verbal atau tertulis.

Dalam pembelajaran, berkomunikasi dengan menggunakan matematika perlu ditumbuhkan, sebab salah satu fungsi pelajaran matematika adalah sebagai cara mengomunikasikan gagasan secara praktis, sistematis, dan efisien. Asikin (2001) berpendapat bahwa peran komunikasi dalam pembelajaran matematika adalah: (1) dapat mengeksploitasi ide dalam berbagai perspektif, membantu mempertajam cara berpikir siswa, dan mempertajam kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika, (2) sebagai alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika siswa, (3) dapat mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika, (4) dapat mengkonstruksi pengetahuan matematika, mengembangkan pemecahan masalah dan meningkatkan daya nalar, menumbuhkan rasa percaya diri, serta meningkatkan keterampilan sosial, (5) sebagai alat yang sangat bermakna untuk membentuk komunitas matematika yang inklusif.

*NCTM* (2000) mengusulkan bahwa program pengajaran matematika sekolah yang baik harus menekankan siswa untuk: (1) mengatur dan mengaitkan *mathematical thinking* mereka melalui komunikasi, (2) mengomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara koheren (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman-temannya, guru, dan oang lain, (3) menganalisis dan menilai *mathematical thinking* dan strategi yang dipakai orang lain, (4) menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.

*NCTM* (Kusumah, 2008) menyatakan bahwa siswa saat mempelajari matematika sebagai alat komunikasi (*mathematics as communication*) harus mampu: (1) memodelkan situasi-situasi dengan menggunakan gambar, grafik, dan metode-metode aljabar, (2) memikirkan dan menjelaskan pemikiran mereka sendiri tentang ide-ide dan situasi-situasi matematis, (3) mengembangkan pemahaman umum terhadap ide-ide matematis, termasuk peran definisi-definisi, (4) menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, dan melihat untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis, (5) mendiskusikan ide-ide matematis dan membuat dugaan-dugaan dan alasan-alasan yang meyakinkan, (6) menghargai nilai notasi matematika dan perannya dalam perkembangan matematika.

Sumarmo (2003) berpendapat bahwa kemampuan komunikasi matematis (KKM) dapat dilihat dari kemampuan dalam: (1) merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, (4) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika, (5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis, (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi, (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang telah dipelajari.

Komunikasi matematis bisa berlangsung antara guru dan siswa, antara buku dan siswa, dan antara siswa dan siswa. Dalam mengomunikasikan gagasan matematika, siswa harus menyajikan gagasan tersebut dengan suatu cara tertentu. Ini merupakan hal yang sangat penting, sebab bila tidak demikian, komunikasi tersebut tidak akan berlangsung efektif. Gagasan tersebut harus disesuaikan dengan kemampuan orang yang diajak berkomunikasi dan sistem representasi yang digunakan. Tanpa itu, komunikasi hanya akan berlangsung dari satu arah dan tidak mencapai sasaran.

Baroody (1993) menyatakan ada lima aspek komunikasi matematis, yaitu merepresentasi (*representating*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*). Kelima aspek ini dapat dikembangkan menjadi tahap-tahap berlangsungnya proses komunikasi dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuannya mendiskusikan masalah dan membuat ekspresi matematis secara tertulis baik gambar, grafik, tabel, model matematika, maupun simbol atau bahasa sendiri.

Secara garis besar dapat disimpulkan, bahwa kemampuan komunikasi matematis (KKM) terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Dalam penelitian ini, cara komunikasi lisan dapat terjadi pada kegiatan diskusi kelompok dan presentasi hasil diskusi, sedangkan kemampuan komunikasi tulisan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan menyatakan situasi masalah ke dalam model matematika dan menyelesaikannya secara tertulis ke dalam gambar atau grafik; kemampuan menyatakan situasi masalah ke dalam model matematika dan menyelesaikannya; menginterpretasi gambar menjadi ide matematika, membuat model atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar; membuat ide matematika dari permasalahan yang diberikan; mengungkapkan suatu situasi ide matematika ke dalam bentuk gambar, diagram atau grafik; serta membuat konjektur, merumuskan definisi dan generalisasi.

Kemampuan komunikasi matematis (KKM) siswa dapat diketahui setelah pemberian skor terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal komunikasi matematis. Pemberian skor KKM siswa menggunakan “*Holistic Scoring Rubrics*” yang diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jacabscin (1996), Ansari (2003), dan Wihatma (2004). Menurut Cai, Lane, dan Jacabscin (1996), untuk mengungkapkan KKM dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi dan mengerjakan berbagai bentuk soal, baik pilihan ganda maupun uraian. Untuk penelitian ini digunakan soal berbentuk uraian.

Selanjutnya diberikan ilustrasi untuk kemampuan komunikasi matematis dalam materi bangun ruang dengan indikator dan aspek komunikasi dalam Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1**

**Contoh Indikator**

**Kemampuan Komunikasi Matematis**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek Komunikasi** | **Indikator** | **No. Soal** |
| Membuat model atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar | Siswa dapat membuat persamaan aljabar | 1.a |
| Menyatakan situasi masalah ke dalam model matematika dan menyelesaikannya | Siswa dapat menghitung volume tabung dan volume kerucut | 1.b |
| Membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis | Siswa dapat menginterpretasikan jawaban | 1.c |

Contoh:

Dalam suatu pertandingan, setiap tim harus memindahkan air selama satu menit dengan menggunakan wadah berbentuk tabung dan kerucut. Dua tim yang bertanding harus memasukkan air ke dalam ember. Tim yang paling banyak memasukkan air ke dalam ember adalah tim yang menang. Dua tim pertama yang akan melakukan pertandingan adalah Tim A dan Tim B. Tim A memindahkan ke ember 1 dan Tim B memindahkan ke ember 2. Volume ember 1 dan ember 2 masing-masing 10.000 cm3. Tim A berhasil memindahkan air dengan tiga tabung dan dua kerucut, sedangkan Tim B dengan dua tabung dan empat kerucut.

1. Buatlah model matematikanya dari permasalahan di atas.
2. Tentukan volume tabung dan kerucut dari masing-masing Tim, jika ember akan berisi penuh air dengan memindahkan air dari tabung sebanyak 10 buah dan dari kerucut sebanyak 10 buah, atau dengan memindahkan air dari tabung sebanyak 8 buah dan kerucut sebanyak 13 buah.
3. Selidiki apakah Tim B yang akan menang? jelaskan jawabanmu.

Jawab:

Diketahui : - Dua tim bertanding memindahkan air dengan menggunakan wadah berbentu tabung dan kerucut ke dalam ember

- Volume ember 10.000 cm3

- Volume 10 wadah berbentuk tabung dan 10 wadah berbentuk kerucut sama dengan volume ember, atau

- Volume 8 wadah berbentu tabung dan 13 wadah berbentuk kerucut sama dengan volume ember

- Tim A berhasil memindahkan air dengan menggunakan tiga tabung dan dua kerucut

- Tim B berhasil memindahkan air dengan menggunakan dua tabung dan empat kerucut

Ditanyakan : a. Membuat model matematika dari permasalahn di atas.

b. Menentukan volume dari masing-masing wadah berbentuk tabung dan kerucut.

c. Menyelidiki apakah Tim B yang akan menang.

Jawaban:

1. Misalkan volume wadah berbentuk tabung dilambangkan dengan T dan volume wadah berbentuk kerucut dilambangkan dengan K, sehingga model matematika dari soal di atas adalah:

10T + 10K = 10.000 ....................(1)

8T + 13K = 10.000 ....................(2)

1. Untuk mencari volume masing-masing wadah berbentuk tabung dan kerucut kita menggunakan penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel sebagai berikut:

10T + 10K = 10.000 x 8 80T + 80K = 80.000

8T + 13K = 10.000 x 10 80T + 130K = 100.000

-50K = -20.000

K =

K = 400

Untuk mencari nilai T substitusi K = 400 ke persamaan (1), maka:

10T + 10(400) = 10.000

10T + 4.000 = 10.000

10T = 10.000 – 4.000

10T = 6.000

T =

T = 600

Jadi, volume wadah berbentuk tabung adalah 400 cm3 dan volume wadah berbentuk kerucut adalah 600 cm3.

1. Tim A memasukkan air dengan tiga tabung dan dua kerucut, maka Tim A berhasil memindahkan air sebanyak:

3T + 2K = 3(600) + 2(400) = 1800 + 800 = 2.600

Jadi Tim A berhasil memindahkan air sebanyak 2.600 cm3.

Tim B memasukkan air dengan dua tabung dan empat kerucut, maka Tim B berhasil memindahkan air sebanyak:

2T + 4K = 2(600) + 4(400) = 1200 + 1600 = 2.800

Jadi Tim B berhasil memindahkan air sebanyak 2.800 cm3.

Karena Tim A memindahkan air sebanyak 2.600 cm3 lebih sedikit dari Tim B yang memindahkan air sebanyak 2.800 cm3, sehingga benar Tim B yang menang.

1. **Kemandirian Belajar**

Istilah kemandirian belajar atau belajar mandiri sebagai terjemahan dari *self-regulated learning* merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan belajar siswa di sekolah. Kemandirian belajar siswa (KBS) dapat dibangun dan dikembangkan melalui *scaffolding*, dengan mengikuti tahapan yaitu: observasi diri, mengendalikan diri, dan akhirnya sampai pada apa yang disebut siswa mandiri.

Zimmerman (Pape et al,, 2003) menyatakan tiga tahap kemandirian dalam belajar adalah sebagai berikut.

1. Berpikir jauh ke depan. Dalam hal ini siswa merencanakan kemandirian perilaku dengan cara menganalisis tugas dan menentukan tujuan-tujuan.
2. Kinerja dan kontrol. Dalam hal ini siswa memonitor dan mengontrol perilakunya sendiri, kesadaran, motivasi, dan emosi.
3. Refleksi diri. Dalam hal ini siswa menyatakan pendapat tentang kemajuan sendiri sesuai dengan perilakunya.

Untuk mengembangkan dan menerapkan kemandirian belajar siswa, diperlukan kepercayaan diri (*self-efficacy*) dan motivasi. Menurut Zimmerman (Tillman & Weiss, 2000) bahwa siswa yang mandiri adalah siswa yang mempunyai kepercayaan diri dan motivasi intrinsik yang tinggi. Selain itu, Pintrich (1999) menekankan pentingnya integrasi komponen motivasi dan kognitif dalam kemandirian belajar siswa.

Knain & Turmo (2000) mendefinisikan kemandirian belajar sebagai suatu proses dinamis, yaitu siswa membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap pada saat mempelajari konteks yang spesifik. Untuk itu siswa perlu memiliki berbagai strategi belajar, pengalaman menerapkannya dalam berbagai situasi, dan mampu merefleksi secara efektif. Menurut Wolters, Pintrich, dan Karabenick (2003), kemandirian belajar adalah suatu proses aktif siswa dalam mengkonstruksi dan menerapkan tujuan belajarnya dan kemudian mencoba untuk memonitor, mengatur, dan mengontrol kognisi; motivasi; dan perilakunya berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan dalam konteks lingkungannya.

Hargis (Sumarmo, 2004) mendefinisikan kemandirian belajar sebagai proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik. Lebih lanjut dikatakan bahwa kemandirian belajar bukan merupakan kemampuan mental atau keterampilan akademik tertentu, tetapi merupakan proses pengarahan diri dalam mentransformasi kemampuan mental ke dalam keterampilan akademik tertentu.

Selanjutnya untuk melaksanakan kemandirian belajar, Bandura (Sumarmo, 2004) menyarankan tiga langkah, yaitu: mengamati dan mengawasi diri sendiri, membandingkan posisi diri dengan standar tertentu, dan memberikan respon (positif atau negatif). Menurut Paris & Winograd (2004), tiga karakteristik utama kemandirian belajar adalah kesadaran berpikir, penggunaan strategi, dan motivasi yang terpelihara. Ketiga karakteristik tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. **Metakognisi**

Pengertian metakognisi menurut Paris & Winograd (2004) yaitu berpikir tentang berpikir. Selanjutnya Bandura (Paris & Winograd, 2004) menekankan bahwa kemandirian belajar melibatkan tiga proses yang saling berkaitan, yaitu: observasi diri, evaluasi diri, dan reaksi diri. Memahami ketiga proses ini, kemudian menggunakannya merupakan bagian metakognisi dari kemandirian belajar. Metakognisi merupakan kesadaran seseorang tentang proses berpikirnya pada saat melakukan tugas tertentu, seperti *doing math* dan kemudian menggunakan kesadaran tersebut untuk mengontrol apa yang dilakukan.

1. **Penggunaan Strategi**

Paris, Lipson & Wixson (Paris & Winograd, 2004) menyatakan bahwa (1) pengetahuan deklaratif (apa yang disebut dengan strategi), (2) pengetahuan prosedural (bagaimana strategi diterapkan), (3) pengetahuan kondisional (kapan dan mengapa suatu strategi diterapkan) merupakan tiga aspek penting dari strategi kognitif. Ketiga aspek tersebut dapat membantu siswa untuk membedakan strategi yang produktif, dan kemudian menerapkan strategi yang sesuai. Ketika siswa menjadi strategis, maka mereka akan memperhatikan pilihan-pilihan sebelum memilih strategi untuk menyelesaikan masalah. Pilihan ini merupakan kemandirian belajar, karena merupakan hasil analisis kognitif opsi-opsi alternatif untuk melakukan pemecahan masalah.

1. **Motivasi yang Dipertahankan (*sustained motivation*)**

Aspek ketiga dari kemandirian belajar adalah motivasi, karena belajar memerlukan upaya dan pilihan. Kemandirian belajar melibatkan keputusan motivasional tentang tujuan suatu aktivitas, perasaan ketidakmampuan dan menilai tugas, persepsi diri tentang kemampuan untuk menyelesaikan tugas, dan keuntungan potensial dari keberhasilan atau pertanggungjawaban atas kegagalan. Kesadaran dan refleksi dapat mengarah pada berbagai tindakan, bergantung pada motivasi siswa.

Tillman & Weiss (2000) menyatakan bahwa siswa dikatakan mandiri dalam belajar, jika yang bersangkutan memiliki kemampuan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang meningkatkan dan memfasilitasi belajar selanjutnya dan juga mengabstraksi pengetahuan yang diperoleh untuk dapat ditransfer pada situasi belajar yang lain. Selanjutnya, siswa dikatakan mandiri dalam belajar pada tingkatan perilaku jika dia mampu memilih, menyusun, dan menciptakan lingkungan sosial dan material secara aktif yang akan mengoptimalkan proses belajarnya; kemudian siswa dikatakan mandiri dalam belajar pada aktivitas metakognitif, jika siswa mampu merencanakan, mengorganisasikan, dan mengevaluasi secara terus menerus.

Selanjutnya Yang (Sumarmo, 2004) menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi cenderung belajar lebih baik dalam pengawasannya sendiri daripada dalam pengawasan program; mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif; menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya; dan mengatur belajar dan waktu secara efisien.

Schunk dan Zimmerman (1998) menggambarkan kemandirian belajar bahwa belajar itu sebagian besar dari pengaruh membangun pikiran sendiri, perasaan, strategi dan perilaku siswa yang diorientasikan ke arah pencapaian tujuan belajar. Motivasi secara konsisten dipandang sebagai faktor penentu belajar dan prestasi siswa. Jika siswa tidak mempunyai motivasi dalam belajar, maka akan menimbulkan masalah bagi dirinya. Hal ini dikarenakan belajar itu merupakan suatu proses usaha untuk memperoleh kemampuan akademik yang penuh dengan hambatan-hambatan. Hambatan-hambatan tersebut dapat berbentuk kurangnya motivasi berprestasi.

Pemantauan motivasi berprestasi sebagai aktivitas siswa dimulai dari melakukan tindakan berinisiatif, melaksanakan dan menyelesaikan aktivitas pembelajaran. Pemantauan ini dilakukan secara bebas tanpa ada campur tangan dari orang lain. Pengaturan motivasi berprestasi meliputi tindakan mempengaruhi alternatif pilihan, usaha, atau ketekunan terhadap tugas-tugas akademik. Meskipun kaitannya berhubungan erat, namun pemantauan motivasi berprestasi secara konseptual berbeda dengan motivasi berprestasi itu sendiri. Pemantauan motivasi berprestasi berhubungan dengan tindakan atau pikiran siswa yang secara sadar dan sengaja dilakukan untuk mempengaruhi motivasi berprestasi mereka terhadap aktivitas pembelajaran.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka kemandirian belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu tingkah laku (sikap) dalam belajar yang terdiri dari: (1) inisiatif dalam belajar matematika, (2) menetapkan tujuan belajar, (3) memandang kesulitan sebagai tantangan, (4) mencari dan memanfaatkan sumber yang relevan dalam belajar matematika, (5) memilih dan menerapkan strategi belajar, dan (6) mengevaluasi proses dan hasil belajar.

1. **Asesmen dalam Pembelajaran Matematika**

Tidak dapat dipungkiri bahwa dalam suatu pembelajaran tidak akan terlepas dari kegiatan asesmen. Asesmen merupakan suatu proses pengumpulan informasi yang dilakukan secara sistematis tanpa merujuk pada suatu keputusan tentang nilai. Informasi ini dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Asesmen digunakan sebagai cara untuk menginformasikan kepada para siswa tentang bagaimana yang mereka kerjakan atau sebaik apa yang telah mereka lakukan dalam pembelajaran (Garfield, 1994).

Asesmen juga merupakan proses memperoleh informasi tentang pengetahuan kemampuan matematis siswa, kemampuan menggunakan matematika, dan kemampuan membuat kesimpulan untuk berbagai tujuan (NCTM, 1995). Visi penting dari asesmen adalah sebagai suatu proses dinamis yang secara kontinu menghasilkan informasi tentang kemajuan prestasi siswa yang tercantum dalam tujuan pembelajaran (Garfield, 1994). Asesmen juga merupakan proses pengumpulan bukti-bukti tentang pengetahuan dan keahlian siswa, dan hal ini terintegrasi dengan proses pembelajaran serta sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Asesmen diharapkan dapat melengkapi alat penilaian yang berupa *paper and pencil test* sehingga informasi yang didapatkan lebih menggambarkan pengetahuan siswa.

Tujuan dalam pengumpulan informasi asesmen antara lain: (1) memberikan informasi individu kepada siswa tentang seberapa baik siswa telah belajar kompetensi dasar tertentu dan kesulitan apa yang mereka alami, (2) memberikan informasi kepada guru tentang sebaik apakah siswa dapat memahami kompetensi tertentu atau kapan waktu yang tepat untuk melanjutkan pembelajaran ke kompetensi lain, (3) memberikan diagnostik informasi kepada guru tentang pemahaman individu siswa atau kesulitan siswa dalam memahami materi baru, (4) memberikan informasi kepada guru tentang persepsi dan reaksi siswa terhadap kelas, materi, problem, atau aktivitas tertentu, dan (5) membantu siswa menemukan kelemahan dan kelebihan mereka dalam menguasai kompetensi dasar matematika (Garfield, 1994).

Dalam melakukan kegiatan asesmen diperlukan alat untuk mengumpulkan informasi. Alat tersebut harus sesuai dengan tujuan kegiatan asesmen. Beberapa kriteria alat asesmen yang baik adalah: (1) dapat memberikan informasi yang akan berperan dalam pemutusan mengenai peningkatan pembelajaran, (2) harus sesuai dengan tujuan pembelajaran, (3) memberikan informasi tentang apa yang siswa tahu, dan (4) dapat melengkapi hasil asesmen lain untuk memberikan deskripsi umum tentang apa yang siswa ketahui (Sa’dijah, 2009)

1. **Asesmen Kinerja**

Asesmen kinerja merupakan suatu asesmen yang menitikberatkan pada proses. Asesmen kinerja adalah asesmen yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan kinerja bukan menjawab atau memilih jawaban dari sederetan kemungkinan jawaban yang sudah tersedia. Asesmen kinerja adalah penilaian berdasarkan hasil pengamatan penilai terhadap aktivitas siswa sebagaimana yang terjadi. Penilaian dilakukan terhadap unjuk kerja, tingkah laku, atau interaksi siswa (Depdiknas, 2004). Asesmen kinerja sebagai metode pengujian yang meminta siswa untuk membuat jawaban atau hasil yang menunjukkan pengetahuan dan keahlian mereka.

Asesmen kinerja merupakan pemahaman terbaik yang dapat berupa respon siswa dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks (Elliott, 1995). Dengan demikian, asesmen kinerja merupakan salah satu bentuk asesmen yang meminta siswa untuk menunjukkan kinerja mereka, sehingga dapat diketahui pengetahuan mereka. Asesmen kinerja menuntut siswa untuk aktif, karena yang dinilai bukan hanya produk tetapi yang lebih penting adalah keterampilan yang mereka punya. Asesmen kinerja dalam matematika meliputi presentasi tugas matematika, proyek atau investigasi, diskusi, wawancara (*interview*), observasi, dan melihat hasil (*produk*).

1. **Manfaat Asesmen Kinerja**

Banyak sekali manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan asesmen kinerja, antara lain: (1) asesmen kinerja menekankan siswa untuk berlomba dengan dirinya sendiri daripada dengan siswa lain, (2) dapat menambah pemahaman siswa tentang apa yang diketahui dan dilakukan, (3) dapat menghilangkan ketakutan terhadap matematika karena tidak ada jawaban benar atau salah, (4) dapat menuntun pembelajaran selanjutnya karena tidak terpisah dari pembelajaran, dan (5) membuat pembelajaran lebih relevan dengan kehidupan siswa dan dunia nyata (Ott, dalam Sa’dijah, 2009).

Sedangkan menurut Stemark (2000), manfaat asesmen kinerja untuk siswa antara lain: (1) memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperlihatkan kemampuan dalam kecepatan maupun ketepatan, (2) melakukan pengorganisasian dan pemikiran siswa sendiri, (3) memahami bahwa matematika bukanlah “serangkaian peraturan untuk diingat dan diikuti”, tapi lebih kepada proses yang memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah, (4) meningkatkan motivasi, dan (5) mengetahui kekuatan dan kegunaan matematika.

Dengan demikian, melalui asesmen kinerja siswa dibiasakan untuk menunjukkan kinerjanya dalam segala hal, baik untuk memecahkan masalah, mengutarakan pendapat, berdiskusi, maupun memberikan alasan dari jawaban yang diberikan (Sa’dijah, 2009).

1. **Pembelajaran Berbasis Masalah**

Pemecahan masalah merupakan salah satu aktivitas yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Sudjimat (Sukasno, 2002:18) menyatakan bahwa belajar pemecahan masalah pada hakekatnya adalah belajar berpikir (*learning to think*) dan belajar bernalar (*learning to reasoning*) yaitu berpikir atau bernalar mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya untuk memecahkan masalah-masalah baru yang belum pernah dijumpai sebelumnya. Karena itu pembelajaran yang bernuansa pemecahan masalah harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu merangsang siswa untuk berpikir dan mendorong siswa menggunakan pikirannya secara sadar untuk memecahkan masalah. Menurut Ruseffendi (1991:241) pemecahan masalah lebih menekankan kepada proses daripada hasilnya.

Suryadi (2005:66) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu strategi yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada masalah nyata atau masalah yang disimulasikan. Pada saat siswa menghadapi masalah tersebut, mereka mulai menyadari bahwa hal demikian dapat dipandang dari berbagai perspektif serta untuk menyelesaikannya dibutuhkan pengintegrasian informasi dari berbagai ilmu. Hal senada dikemukakan oleh Juandi (2006:49) bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menantang siswa untuk berpikir dan memecahkan masalah yang harus dilakukan secara kooperatif dalam kelompok kecil sehingga masing-masing individu berbuat aktif secara mental maupun fisik untuk menjadi pemecah masalah yang handal, dalam rangka membangun pengetahuannya sendiri.

Dengan demikian pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai sebuah pendekatan pembelajaran dimana siswa dalam memahami suatu konsep, ide, atau prinsip matematis dimulai dengan bekerja terhadap situasi atau masalah yang diberikan pada awal pembelajaran melalui investigasi, inkuiri, pemodelan dan pemecahan masalah secara kooperatif dalam kelompok kecil sehingga siswa membangun pengetahuannya dengan kemampuan sendiri yang diintegrasikan dengan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Proses pembelajaran seperti yang tersirat dalam pengertian pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang dilandasi oleh paham konstruktivisme yang menganut asumsi bahwa pemahaman muncul melalui interaksi dengan lingkungan, dan konflik kognitif adalah stimulus untuk belajar yang menentukan hakikat dari apa yang dipelajari (Savery dan Duffy dalam Juandi, 2006:49).

Pembelajaran berbasis masalah menuntut aktivitas mental dan fisik siswa dalam memahami suatu konsep, prinsip dan keterampilan matematis melalui situasi atau masalah yang disajikan di awal pembelajaran. Jadi, dalam pembelajaran berbasis masalah situasi atau masalah menjadi titik tolak pembelajaran untuk memahami konsep, prinsip, dan keterampilan matematis. Berbeda dengan pembelajaran pada umumnya, biasanya masalah disajikan pada akhir pembelajaran setelah memahami konsep, prinsip, dan keterampilan matematis. Menurut Juandi (2006:50) masalah yang disajikan dalam pembelajaran berbasis masalah lebih ditekankan untuk mengembangkan keterampilan daripada untuk menguji keterampilan, masalah tidak disajikan secara utuh sehingga memungkinkan pemecahannya lebih dari satu, dan seiring dengan terkumpulnya informasi dalam proses pencarian melalui pertanyaan, persepsi mengenai masalah dapat menyebabkan berubahnya strategi pemecahannya.

Pembelajaran berbasis masalah mempunyai karakteristik tertentu dibandingkan dengan pembelajaran yang lain. Ciri utama pembelajaran berbasis masalah menurut Slavin (Ibrahim dan Nur, 2005:5; Juandi, 2006:51) meliputi pengajuan pertanyaan terhadap situasi atau masalah, berfokus pada keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, kerjasama, dan menghasilkan produk atau karya, kemudian memamerkannya.

Pengajuan pertanyaan terhadap situasi atau masalah merupakan hal penting baik secara sosial maupun secara pribadi untuk siswa, karena masalah yang diajukan merupakan situasi dunia nyata atau masalah nyata yang disimulasikan, yang memungkinkan adanya berbagai macam solusi. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin artinya masalah yang disajikan benar-benar nyata, agar dalam pemecahannya dapat ditinjau dari berbagai sudut pandang. Ciri berikutnya adalah penyelidikan autentik artinya siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, membuat inferensi dan merumuskan kesimpulan. Selanjutnya menghasilkan produk atau karya kemudian memamerkannya. Produk tersebut dapat berupa laporan atau model fisik tentang apa yang telah mereka pelajari kemudian mendemonstrasikannya pada teman-temannya. Ciri terakhir adalah kerjasama, artinya pada saat proses belajar mengajar siswa bekerjasama secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerjasama memberikan peluang kepada siswa untuk berbagi ide dan berdialog, mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

Sejalan dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah yang dikemukakan Slavin, menurut Pierce dan Jones (Howey, *et al.,* 2001:69) dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah terdapat proses yang harus dimunculkan, yaitu: *engagement, inquiry and investigation, performance,* dan *debriefing.*

1. Keterlibatan (*engagement*) meliputi: mempersiapkan siswa untuk berperan sebagai pemecah masalah (*self-directed problem solver*) yang bisa bekerjasama (berkolaborasi) dengan pihak lain, menghadapkan siswa pada situasi yang mendorong untuk mampu menemukan masalah dan meneliti hakekat permasalahan sambil mengajukan dugaan dan rencana penyelesaian.
2. Inkuiri dan investigasi (*inquiry and investigation*) yang meliputi kegiatan mengeksplorasi berbagai cara menjelaskan dan implikasinya, serta kegiatan mengumpulkan dan mendistribusikan informasi.
3. Kinerja (*performance*) yaitu menyajikan temuan yang diperoleh.
4. Tanya jawab / diskusi (*debriefing*) yaitu menguji keakuratan dari solusi dan melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah, serta melakukan refleksi atas efektivitas seluruh pendekatan yang digunakan dalam penyelesaian masalah.

Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Menurut Ibrahim dan Nur (2000:7) tujuan pembelajaran berbasis masalah adalah membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah, belajar berbagai peran orang dewasa melalui keterlibatan mereka dalam pengalaman nyata, menjadi pebelajar yang otonom dan mandiri. Kemampuan berpikir mencakup kemampuan untuk menganalisis, membuat konjektur, menarik kesimpulan berdasarkan pada inferensi atau pertimbangan yang logis.

Memilih masalah yang tepat merupakan salah satu faktor penting dalam pembelajaran berbasis masalah. Suatu masalah bagi orang lain belum tentu masalah bagi yang lain, namun meskipun demikian terdapat kesepakatan umum dari para ahli bahwa sebuah masalah dalam matematika bukanlah masalah, jika masalah tersebut dapat diselesaikan secara langsung dengan prosedur algoritmik tertentu. Menurut Forgaty (1997:2) belajar berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dirancang dengan menggunakan masalah dunia nyata dimana masalahnya tidak terstruktur dengan baik (*ill-structured*), terbuka (*open-ended*), atau ambigu (*ambigous*).

Sejalan dengan hal tersebut, Ibrahim dan Nur (2000:27) mengemukakan bahwa situasi masalah harus memenuhi kriteria diantaranya autentik, tidak terdefinisi secara ketat, sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual, memungkinkan terjadinya kerjasama, dan konsisten dengan tujuan kurikulum. Autentik artinya masalah harus lebih berakar pada pengalaman dunia nyata siswa daripada berakar prinsip-prinsip disiplin ilmu tertentu. Masalah tidak terdefinisi secara ketat berarti situasi masalah tidak terspesifikasi dan kurangnya informasi yang diperlukan. Kondisi seperti ini memungkinkan siswa untuk melakukan investigasi, eksplorasi, membuat konjektur sebelum sampai pada pemecahan masalah, hal ini melatih siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir seperti penalaran, komunikasi, koneksi, dan pemecahan masalah.

Masalah yang didesain dengan baik akan mampu merangsang keingintahuan siswa untuk memecahkannya. Masalah-masalah yang diberikan harus sifatnya menantang dan menarik bagi siswa, sehingga melalui serangkaian kegiatan penyelesaian masalah yang dihadapi pengetahuan siswa berupa konsep-konsep dan atau prinsip matematika dapat terbangun.

Menurut Stancey dan Southwell (Lester, 1994:666) dalam pembelajaran berbasis masalah beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah: berikan suatu masalah yang dapat dinikmati dan dari pengalaman yang menarik; siswa memerlukan waktu dan kebebasan untuk bekerja dengan caranya sendiri; coba untuk tidak menunjukkan penyelesaian, dan bersiap untuk mengikuti ide dari siswa; adakalanya perlu ditunjukkan kepada siswa bagaimana menyelesaikan masalah itu dan arahkan perhatian mereka pada keterampilan memecahkan masalah dan strategi yang dapat digunakan; anjurkan kepada siswa untuk menentukan suatu langkah permulaan, sekalipun pendekatan mereka diperbaiki kemudian. Anjurkan pula agar melihat kembali metode yang tidak berhasil dikerjakan dan mencoba untuk membandingkannya.

Sejalan dengan pendapat di atas, Suryadi (2005:64) menyatakan bahwa pada proses pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada aktivitas-aktivitas berikut:

1. Perencanaan, yang meliputi keadaan siswa yang dihadapkan pada permasalahan yang menuntut dirinya dapat menemukan masalahnya, melakukan konjektur, merencanakan penyelesaiannya, serta mampu berkolaborasi dengan pihak lain.
2. Investigasi, yang meliputi keadaan siswa dalam mengeksplorasi cara dalam menyelesaikan permasalahan serta mampu mengumpulkan dan mendistribusikan informasi.
3. Penyajian hasil, yang meliputi kegiatan menyajikan temuan-temuan dalam kerangka penyelesaian masalahnya.
4. Tanya jawab, yang meliputi kegiatan menguji kelebihan dan kelemahan dari solusi yang dihasilkan serta melakukan refleksi seluruh pendekatan yang digunakan dalam penyelesaian masalah.

Pembelajaran berbasis masalah menghendaki siswa aktif untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapinya. Meskipun demikian apabila siswa mengalami kesulitan untuk menerapkan pengetahuannya pada pemecahan masalah tersebut, guru dapat memberikan bantuan atau intervensi berupa pertanyaan atau petunjuk (*scaffolding*) yang mengarahkan siswa untuk menemukan solusinya.

Secara umum langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah menurut Ibrahim dan Nur (2000:13) terdiri dari lima tahapan utama, dimulai dari guru memperkenalkan pada siswa tentang situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima tahapan tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 2.2**

**Fase Pembelajaran Berbasis Masalah**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fase ke** | **Indikator** | **Tingkah laku guru** |
| 1 | Orientasi siswa pada masalah | Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah |
| 2 | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut |
| 3 | Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok | Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah |
| 4 | Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya |
| 5 | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan |

Sehubungan dengan langkah-langkah dalam Tabel 2.2 di atas, Juandi (2006: 52) menyatakan bahwa langkah-langkah tersebut bukanlah langkah-langkah menyelesaikan masalah, tetapi bagaimana suatu masalah dapat digunakan untuk menggali konsep, fakta, teori, dan prosedur matematik yang sedang dipelajari. Jadi, dalam langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah di atas penekanannya bukan untuk menguji kemampuan pemecahan masalah siswa melainkan bagaimana masalah digunakan untuk menggali konsep, fakta, teori, dan prosedur matematik sehingga siswa membangun pemahaman dan pengetahuannya serta mengembangkan keterampilan kemampuan pemecahan masalah itu sendiri.

1. **Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang secara rutin dilakukan oleh kebanyakan guru di sekolah, seperti guru mengawali pembelajaran dengan membahas soal-soal yang lalu, memberikan konsep yang baru secara langsung, memberikan contoh soal serta prosedur penyelesaiannya, memberikan soal-soal rutin untuk latihan, dan diakhiri dengan memberikan pekerjaan rumah. Menurut Ruseffendi (2006) pembelajaran konvensional umumnya memiliki kekhasan tertentu misalnya mengutamakan hafalan daripada pengertian, menekankan pada keterampilan berhitung, mengutamakan hasil daripada proses dan pengajaran berpusat pada guru.

Metode mengajar yang banyak digunakan guru dalam pembelajaran konvensional adalah metode ekspositori. Menurut Ruseffendi (2006) “...metode ekspositori ini sama dengan cara mengajar yang biasa (tradisional)...”. Dalam pembelajaran konvensional guru cenderung lebih aktif sebagai sumber informasi sedangkan siswa cenderung pasif dalam menerima pelajaran. Guru menjelaskan materi, selanjutnya memberikan contoh soal dan prosedur penyelesaiannya, kemudian memberi soal-soal latihan dan siswa disuruh mengerjakannya. Jadi kegiatan guru adalah menerangkan, sedangkan siswa mendengarkan atau mencatat apa yang disampaikan oleh guru.

Nasution (1984) mengemukakan bahwa pembelajaran konvensional mempunyai ciri-ciri: (1) tujuan tidak dirumuskan secara spesifik, (2) bahan pelajaran disajikan kepada kelompok atau kelas sebagai keseluruhan tanpa memperhatikan siswa secara individual, (3) kegiatan pembelajaran berbentuk ceramah dan tugas tertulis, (4) pengalaman belajar berorientasi pada kegiatan guru mengajar, (5) siswa kebanyakan bersikap pasif, (6) siswa harus belajar menurut kecepatan yang ditentukan oleh kecepatan guru mengajar, (7) penguatan diberikan setelah ulangan atau ujian, (8) keberhasilan belajar dinilai guru secara subjektif, (9) hanya sebagian kecil siswa yang menguasai materi, (10) guru berfungsi sebagai sumber pengetahuan utama.

1. **Teori Belajar yang Mendukung**

Penerapan asesmen kinerja untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis, memfasilitasi belajar siswa untuk mengkonstruksi sendiri konsep atau pengetahuannya, melalui proses menemukan kembali dengan cara diskusi dengan temannya pada kelompok-kelompok kecil. Dengan demikian, teori belajar yang mendukung antara lain yaitu teori belajar dari Piaget, Vygotsky, dan Ausubel.

Matthews (Suparno, 1997) secara garis besar membagi aliran konstruktivisme menjadi dua, yaitu konstruktivisme psikologi dan sosiologi. Kemudian konstruktivisme psikologi dibagi menjadi dua, yaitu: (1) konstruktivisme radikal yang lebih personal, individual, dan subyektif, aliran ini dianut oleh Piaget dan pengikut-pengikutnya, (2) konstruktivisme sosial yang lebih bersifat sosial, dan aliran ini dipelopori oleh Vygotsky.

Menurut Piaget pikiran manusia mempunyai struktur yang disebut skema atau skemata yang sering disebut struktur kognitif. Skemata digunakan seseorang untuk mengadaptasi dan mengkoordinasi lingkungannya sehingga terbentuk skemata yang baru, yaitu melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses penyerapan informasi baru ke dalam pikiran, sedangkan akomodasi adalah proses menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru, sehingga informasi itu mempunyai tempat (Ruseffendi, 1991:133). Dengan demikian, asimilasi dan akomodasi merupakan dua aspek penting dari proses yang sama yaitu pembentukan pengetahuan. Kedua proses tersebut merupakan aktivitas secara mental yang hakikatnya adalah proses interaksi antara pikiran dan realitas.

Pandangan konstruktivisme sosial yang dipelopori oleh Vygotsky. Secara umum, penganut pandangan konstruktivisme sosial memandang bahwa pengetahuan matematika merupakan konstruksi sosial. Hal ini didasarkan pada pandangan: (1) basis dari pengetahuan matematika adalah pengetahuan bahasa, perjanjian dan hukum-hukum, dan pengetahuan bahasa merupakan konstruksi sosial, (2) proses sosial interpersonal diperlukan untuk membentuk pengetahuan subyektif matematika yang selanjutnya melalui publikasi akan terbentuk pengetahuan matematika, (3) obyektifitas itu sendiri merupakan masalah sosial (Ernest, 1991:42).

Konsep penting dalam teori Vygotsky yaitu *Zone of Proximal Development* (*ZPD*) dan *scaffolding* (Slavin, 1997). *Zone of Proximal Development* (*ZPD*) merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman yang lebih mampu. *Scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan siswa itu belajar mandiri.

Teori belajar lain yang mendukung adalah teori belajar Ausubel yang membedakan antara belajar menemukan dengan belajar menerima. Pada belajar menerima bentuk akhir dari yang diajarkan itu diberikan, sedangkan pada belajar menemukan bentuk akhir itu harus dicari siswa. Selain itu Ausubel membedakan antara belajar bermakna (*meaningful learning*) dan belajar menghapal (*rote learning*) (Ruseffendi, 1991:172). Belajar bermakna adalah suatu proses dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dipunyai seseorang yang sedang belajar. Sedangkan belajar menghapal diperlukan jika seseorang memperoleh informasi baru dalam pengetahuan yang sama sekali tidak berhubungan dengan yang telah diketahuinya. Menurut Ausubel, belajar penerimaan dan belajar penemuan keduanya dapat menjadi belajar bermakna apabila konsep baru atau informasi baru dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa.

1. **Hasil Penelitian yang Relevan**

Ansari, B.I. (2003) meneliti tentang menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa SMU melalui strategi *think-talk-write* pada siswa kelas I Sekolah Menengah Umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa tidak hanya tergantung dari pengetahuan awal siswa, namun juga tergantung dari strategi pembelajaran yang digunakan. Demikian pula Hulukati, E. (2005) mengadakan studi tentang mengembangkan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP melalui model pembelajaran generatif. Studi melaporkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran generatif lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Saragih, S. (2007) meneliti tentang mengembangkan kemampuan berpikir logis dan komunikasi matematis siswa sekolah menengah pertama melalui pendekatan matematika realistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran berdasarkan pendekatan matematika realistik mempunyai kemampuan komunikasi matematis secara signifikan lebih baik jika dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran berdasarkan pendekatan matematika secara biasa. Sedangkan Putro, S.P. (2006) meneliti tentang pengaruh penerapan pembelajaran matematika realistik terhadap prestasi belajar matematika ditinjau dari sikap percaya diri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan pembelajaran matematika realistik dengan pembelajaran konvensional terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas V SD Negeri. Hasil penelitian Murwaningsih, U. (2006) tentang efektifitas pembelajaran matematika realistik terhadap pemahaman konsep, penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah matematis, menunjukkan bahwa pembelajaran matematika realistik memberikan rataan skor pemahaman konsep, penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah yang berbeda dibandingkan dengan pembelajaran matematika secara konvensional.

Hasil penelitian yang relevan tentang kemandirian belajar siswa, diantaranya Fahinu (2007) dan Ratnaningsih, N. (2007) menghasilkan bahwa kemandirian belajar mahasiswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran generatif lebih baik daripada mahasiswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Sedangkan hasil penelitian Ratnaningsih, N. (2007) menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa dalam matematika yang memperoleh pembelajaran kontekstual dengan masalah yang tidak terstruktur lebih baik daripada pembelajaran kontekstual dengan masalah terstruktur dan konvensional. Siswa pada pembelajaran kontekstual, tingkat kemandirian belajarnya tergolong kualifikasi sedang, sedangkan pada pembelajaran konvensional tergolong kualifikasi rendah.