

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan mencari dasar pijakan atau pondasi untuk memperoleh dan membangun landasan teori, kerangka berpikir serta menentukan dugaan sementara atau sering pula disebut sebagai hipotesis penelitian. Sehingga peneliti dapat mengerti, melokasikan, mengorganisasikan dan kemudian menggunakan variasi pustaka dalam bidang pendidikan.¹

A. Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematis merupakan dua kata yang berasal dari *Mathematical Connection* yang dipopulerkan oleh NCTM. Koneksi matematika (*mathematical connection*) merupakan salah satu dari lima kemampuan standar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika yang ditetapkan dalam NCTM yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*) dan kemampuan representasi (*representation*).²

Koneksi matematis adalah bagian dari jaringan yang saling berhubungan dari paket pengetahuan yang terdiri dari konsep-konsep kunci untuk memahami dan mengembangkan hubungan antar ide-ide matematika, konsep dan prosedur.³ Hiebert dan Carpenter menjelaskan koneksi matematika sebagai bagian dari jaringan mental yang terstruktur seperti laba-laba.⁴ Koneksi matematis adalah jembatan dimana pengetahuan sebelumnya atau pengetahuan baru digunakan untuk membangun atau memperkuat pemahaman tentang hubungan antara ide-ide matematika, konsep, alur atau representasi.⁵

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur,

¹ Zaenal Arifin, *Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori & Aplikasinya*, (Surabaya: Lentera Cendikia, 2012), Edisi Keempat, 38.

² The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematics*. (Reston, VA: NCTM, 2000), 29.

³ Elly Susanti, *Proses Koneksi Produktif dalam Penyelesaian Masalah Matematika*, (Malang: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Islam, 2013), 14.

⁴ *Ibid*, halaman 15.

⁵ *Ibid*, halaman 16.

memahami antar topik matematika dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Coxford, kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan menghubungkan pengetahuan konseptual dan prosedural, menggunakan matematika pada topik lain, menggunakan matematika dalam aktivitas kehidupan, mengetahui koneksi antar topik dalam matematika.⁶

National Council Teacher Mathematics (NCTM) membagi koneksi matematika menjadi dua jenis yaitu⁷: 1) hubungan antara dua representasi yang ekuivalen dalam matematika dan prosesnya yang saling berkorespondensi, 2) hubungan antara matematika dengan situasi masalah yang berkembang di dunia nyata atau pada disiplin ilmu lain.

Kegiatan yang tergolong pada koneksi matematis di antaranya adalah⁸:

- a. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
- b. Memahami hubungan antar topik matematika.
- c. Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Memahami representasi ekuivalen suatu konsep.
- e. Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
- f. Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika.

NCTM dalam *Principle and standart for school mathematics* yaitu program pembelajaran dari TK sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk mampu⁹:

- a. Mengenal dan membuat koneksi antara ide-ide matematika.
- b. Memahami bagaimana membangun ide-ide matematika, selanjutnya ide-ide tersebut dikoneksikan dengan ilmu lain.
- c. Mengenal dan mengaplikasikan ide-ide matematika ke dalam

⁶ Kanisius Mandur, I Wayan Sandra, I Nengah Suparta, *Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta Di Kabupaten Manggarai*, (Bali: Universitas Ganesha, 2013), E-journal Program Pascasarjana. Program Studi Matematika. Vol. 2.

⁷ Kartika Yulianti, *Menghubungkan Ide-Ide Matematik Melalui Kegiatan Pemecahan Masalah*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2005), Jurnal.

⁸ Elly Susanti, Loc. Cit., hal. 16.

⁹ Ibid, halaman 20.

kehidupan sehari-hari.

Menurut NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*)¹⁰, indikator untuk kemampuan koneksi matematika yaitu:

- a. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika. Dalam hal ini, koneksi dapat membantu siswa untuk memanfaatkan konsep-konsep yang telah mereka pelajari dengan konteks baru yang akan dipelajari oleh siswa dengan cara menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya sehingga siswa dapat mengingat kembali tentang konsep sebelumnya yang telah siswa pelajari dan siswa dapat memandang gagasan-gagasan baru tersebut sebagai perluasan dari konsep matematika yang sudah dipelajari sebelumnya. Siswa mengenali gagasan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam menjawab soal dan siswa memanfaatkan gagasan dengan menuliskan gagasan-gagasan tersebut untuk membuat model matematika yang digunakan dalam menjawab soal.
- b. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren. Pada tahap ini siswa mampu melihat struktur matematika yang sama dalam *setting* yang berbeda, sehingga terjadi peningkatan pemahaman tentang hubungan antar satu konsep dengan konsep lainnya.
- c. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika. Konteks-konteks eksternal matematika pada tahap ini berkaitan dengan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa mampu mengkoneksikan antara kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari (dunia nyata) ke dalam model matematika.

Ulep juga menguraikan indikator koneksi matematis, sebagai berikut¹¹: 1) Menyelesaikan masalah dengan menggunakan grafik, hitungan numerik, aljabar dan representasi verbal; 2) Menerapkan konsep dan prosedur yang telah diperoleh pada situasi baru; 3)

¹⁰ The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), *Principles and Standards for School Mathematics*, (Reston, VA: NCTM, 2000), 64.

¹¹ Kartika Yulianti, Loc. Cit.,

Menyadari hubungan antar topik dalam matematika; 4) Memperluas ide-ide matematis.

Koneksi matematis memegang peranan yang penting dalam upaya meningkatkan pemahaman matematika. Orang yang telah memahami suatu kaidah berarti mampu menghubungkan beberapa konsep. Bruner juga mengungkapkan bahwa agar siswa dalam belajar matematika lebih berhasil, siswa harus lebih banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan-kaitan, baik kaitan antara dalil dan dalil, antara teori dan teori, antara topik dan topik, maupun antara cabang matematika (aljabar dan geometri misalnya). Selain itu, Ruspiani berpendapat bahwa jika suatu topik diberikan secara tersendiri, maka pembelajaran akan kehilangan satu momen yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan prestasi siswa dalam belajar matematika secara umum.¹²

Sehingga jika suatu topik diberikan secara tersendiri, maka pembelajaran akan kehilangan satu momen yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan prestasi siswa dalam belajar matematika secara umum. Melalui koneksi matematis, dengan suatu materi siswa dapat menjangkau beberapa aspek untuk penyelesaian masalah, baik di dalam maupun di luar sekolah yang pada akhirnya secara tidak langsung siswa memperoleh banyak pengetahuan yang dapat menunjang peningkatan kualitas pendidikan.¹³

Proses koneksi matematis menurut Haylock yaitu proses berpikir dalam mengkonstruksi pengetahuan dari ide-ide matematika melalui pertumbuhan kesadaran dari hubungan antara pengalaman konkrit, bahasa, gambar, dan simbol matematika.¹⁴ Proses koneksi matematis adalah membuat koneksi dalam matematika yang melibatkan proses pemikiran dengan cara¹⁵:

- a. Membangun ide-ide matematika baru dari pengalaman sebelumnya.
- b. Mengaitkan ide-ide antar konsep dan membuat hubungan antara topik matematika.

¹² Ibid.

¹³ Kartika Yulianti, *Meningkatkan kemampuan Koneksi Matematis Siswa dengan Pembelajaran Learning Cycle*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2004), Jurnal.

¹³ Elly Susanti Loc. Cit., hal 20.

¹⁴ Ibid Halaman 23.

¹⁵ Ibid, halaman 21.

Menurut NCTM tujuan proses koneksi matematis diberikan pada siswa sekolah menengah diharapkan agar dapat¹⁶:

- a. Mengenali representasi yang ekuivalen dari suatu konsep yang sama.
- b. Mengenali hubungan prosedur satu representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen.
- c. Menggunakan dan menilai koneksi beberapa topik matematika.
- d. Menggunakan dan menilai koneksi antara matematika dan disiplin ilmu lain.

Membangun koneksi matematis dengan pengalaman, menurut Coxford mengakibatkan siswa dapat¹⁷:

- a. Menghubungkan pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural.
- b. Menggunakan matematika dalam kegiatan sehari-hari.
- c. Melihat matematika sebagai satu kesatuan yang utuh.
- d. Mengaplikasikan pemikiran matematika dan model matematika untuk memecahkan masalah dengan disiplin ilmu lain, seperti seni, musik, psikologi, sains dan bisnis.
- e. Menghubungkan antar topik dalam matematika.
- f. Mengenal representasi yang sepadan untuk konsep matematika yang sama.

Menurut Asep Jihad, koneksi matematika merupakan suatu kegiatan yang meliputi hal-hal berikut ini¹⁸:

- a. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
- b. Memahami hubungan antar topik matematika.
- c. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari.
- d. Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama.
- e. Mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
- f. Menggunakan koneksi antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik lain.

¹⁶ Ibid, halaman 21.

¹⁷ Ibid, halaman 21.

¹⁸ Asep Jihad, *Pengembangan Kurikulum Matematika (Tinjauan Teoritis dan Historis)*, (Bandung: Multipressindo, 2008), 169.

Berdasarkan kajian teori di atas, secara umum terdapat tiga aspek kemampuan koneksi matematika, yaitu:

- a. Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika. Pada aspek ini, diharapkan siswa mampu mengkoneksikan antara masalah pada kehidupan sehari-hari dan matematika.
- b. Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban. Pada aspek ini, diharapkan siswa mampu menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban guna memahami keterkaitan antar konsep matematika yang akan digunakan.
- c. Menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika. Pada aspek ini, diharapkan siswa mampu menuliskan hubungan antar konsep matematika yang digunakan dalam menjawab soal yang diberikan.

Dari ketiga aspek diatas, pengukuran koneksi matematika siswa dilakukan dengan indikator-indikator, yaitu: menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika, menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban, menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika.

B. Kemampuan Representasi Matematis

NCTM tahun 2000 merekomendasikan lima kompetensi standar yang utama yaitu kemampuan Pemecahan Masalah, kemampuan Komunikasi, kemampuan Koneksi, kemampuan Penalaran, dan kemampuan Representasi. Pada awalnya standar-standar yang direkomendasikan di dalam NCTM tahun 1989 hanya terdiri dari empat kompetensi dasar yaitu Pemecahan Masalah, Komunikasi, Koneksi dan Penalaran, sedangkan Representasi masih dipandang sebagai bagian dari komunikasi matematika. Namun, karena disadari bahwa representasi matematika merupakan suatu hal yang selalu muncul ketika orang mempelajari matematika pada semua tingkatan/level pendidikan, maka dipandang bahwa representasi merupakan suatu komponen yang layak mendapat perhatian serius. Dengan demikian representasi matematis perlu

mendapat penekanan dan dimunculkan dalam proses pengajaran matematika di sekolah.¹⁹

Representasi merupakan aspek sentral dalam pengkonstruksian pengetahuan. Ditinjau dari dimana representasi itu muncul, terdapat tiga jenis representasi yaitu: internal, eksternal dan internal-eksternal atau representasi bersama (*shared representation*). Goldin dan Shteingold Representasi eksternal dapat merupakan tanda, karakter, atau obyek yang dihasilkan siswa sebagai produk namun tidak dikonstruksi siswa, sedang representasi internal yang disebut juga representasi psikologis berkaitan dengan perilaku siswa terhadap konsep matematika.²⁰ Representasi pada dasarnya merupakan bagian dari komunikasi matematis yang dapat berbentuk sebagai bahasa biasa (*ordinary language*), bahasa verbal matematis, bahasa simbol, representasi visual dan bahasa kuasi-matematis. Jenis-jenis representasi di atas berfungsi untuk mengkomunikasikan ide-ide matematis.

Terdapat beberapa definisi yang dikemukakan oleh para ahli berkenaan dengan representasi. Goldin mengatakan bahwa representasi adalah konfigurasi atau bentuk atau susunan yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara.²¹ NCTM mengatakan bahwa representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upaya untuk mencari suatu solusi untuk masalah yang sedang dihadapinya.²² matematika seperti bahasa, simbol, grafik dan artifak membentuk suatu representasi multipel dari obyek matematika tadi yang kemudian membentuk pemahaman matematis yang lebih bermakna tentang obyek matematika semula.

¹⁹ In Hi Abdullah, *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Smp Melalui Pembelajaran Kontekstual Yang Terintegrasi Dengan Soft Skill*, (Yogyakarta: Pendidikan Matematika FKIP Universitas Khairun, 2012).

²⁰ Stanley P. Dewanto, *Peranan Kemampuan Akademik Awal, Self-Efficacy, dan Variabel Nonkognitif Lain Terhadap Pencapaian Kemampuan Representasi Multipel Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, (Bandung: Universitas Padjadjaran, Indonesia, 2008), jurnal.

²¹ Geral, Goldin. A., *A Joint Perspective on The Idea of Representation In Learning and Doing Mathematics*, (Rutgers University: 2004).

²² NCTM, *principles and Standards for school Mathematics*. 2000 www.wested.org/lfa/NCTM2000.PDF. diakses tanggal 26 Maret 2014.

Pentingnya kemampuan representasi matematis dapat dilihat dari standar representasi yang ditetapkan oleh NCTM. NCTM menetapkan bahwa program pembelajaran dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk²³: (1) menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengorganisir, mencatat dan mengkomunikasikan ide-ide matematis; (2) memilih, menerapkan dan menerjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah; dan (3) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial dan fenomena matematis. Dengan demikian, kemampuan representasi matematis diperlukan siswa untuk menemukan dan membuat suatu alat atau cara berpikir dalam mengkomunikasikan gagasan matematis dari yang sifatnya abstrak menuju konkret, sehingga lebih mudah untuk dipahami.

Dari beberapa definisi tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa definisi representasi adalah ungkapan-ungkapan ide matematika yang ditampilkan oleh siswa dalam pemecahan masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil interpretasi pikiran pada saat memahami, merencanakan, melaksanakan dan memeriksa yang ditampilkan oleh siswa.

C. Disposisi Matematis

NCTM menyatakan disposisi matematis adalah keterkaitan dan apresiasi terhadap matematika yaitu suatu kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif.²⁴ Kecenderungan ini direfleksikan dengan minat dan kepercayaan diri siswa dalam belajar matematika dan kemauan untuk merefleksi pemikiran mereka sendiri. Menurut *Pearson Education*, disposisi matematis mencakup minat yang sungguh-sungguh (*genuine interest*) dalam belajar matematika, kegigihan untuk menemukan solusi masalah, kemauan untuk menemukan solusi atau strategi alternatif dan apresiasi terhadap matematika dan aplikasinya pada berbagai bidang.²⁵

²³Leo Adhar Effendi, *Pembelajaran Matematika Dengan Metode Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp*, (pasca sarjana UPI, 2012), jurnal Penelitian Pendidikan.

²⁴ The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), Loc. Cit.,

²⁵ Ali Mahmudi, *Tinjauan Asosiasi antara Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Disposisi Matematis*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2010), jurnal,

Menurut Katz, disposisi matematis (*mathematical disposition*) berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematis; apakah percaya diri, tekun, berminat dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah.²⁶ Dalam konteks pembelajaran, disposisi matematis berkaitan dengan bagaimana siswa bertanya, menjawab pertanyaan, mengkomunikasikan ide-ide matematis, bekerja dalam kelompok dan menyelesaikan masalah Disposisi siswa terhadap matematika terwujud melalui sikap dan tindakan dalam memilih pendekatan menyelesaikan tugas. Menurut Kilpatrick, Swafford dan Findel, disposisi matematika adalah kecenderungan²⁷: (i) memandang matematika sesuatu yang dapat dipahami; (ii) merasakan matematika sebagai sesuatu yang berguna dan bermanfaat; (iii) meyakini usaha yang tekun dan ulet dalam mempelajari matematika akan membuahkan hasil; dan (iv) melakukan perbuatan sebagai pelajar dan pekerja matematika yang efektif.

Menurut NCTM tahun 1989 disposisi matematis mencakup beberapa komponen sebagai berikut²⁸ :

- a. Percaya diri dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, mengkomunikasikan ide-ide matematis dan memberikan argumentasi.
- b. Berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematis dan mencoba metode alternatif dalam menyelesaikan masalah
- c. Gigih dalam mengerjakan tugas matematika
- d. Berminat, memiliki keingintahuan (*curiosity*) dan memiliki daya cipta (*inventiveness*) dalam aktivitas bermatematika.
- e. Memonitor dan merefleksi pemikiran dan kinerja.
- f. Menghargai aplikasi matematika pada disiplin ilmu lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
- g. Mengapresiasi peran matematika sebagai alat dan sebagai bahasa.

Sedangkan menurut Wardani, aspek-aspek yang diukur pada disposisi matematis adalah²⁹: (1) kepercayaan diri dengan indikator

²⁶ Ibid.

²⁷ Endang Mulyana, *Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Knisley terhadap Peningkatan Pemahaman dan Disposisi Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Program Ilmu Pengetahuan Alam*, (Bandung: UPI, 2008, jurnal Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA.

²⁸ Ali Mahmudi, Loc. Cit.,

percaya diri terdapat kemampuan/keyakinan; (2) keingintahuan terdiri dari empat indikator yaitu: sering mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, antusias/semangat dalam belajar, banyak membaca/mencari sumber lain; (3) ketekunan dengan indikator gigih/tekun/perhatian/kesungguhan; (4) fleksibilitas, yang terdiri dari tiga indikator yaitu: kerjasama/berbagi pengetahuan, menghargai pendapat yang berbeda, berusaha mencari solusi/strategi lain; (5) reflektif, terdiri dari dua indikator yaitu: bertindak dan berhubungan dengan matematika, menyukai/rasa senang terhadap matematika.

Polking mengemukakan beberapa indikator disposisi matematis di antaranya adalah³⁰: (1) sifat rasa percaya diri dan tekun dalam mengerjakan tugas matematik, memecahkan masalah, berkomunikasi matematis dan dalam memberi alasan matematis; (2) sifat fleksibel dalam menyelidiki dan berusaha mencari alternatif dalam memecahkan masalah; (3) menunjukkan minat dan rasa ingin tahu, sifat ingin memonitor dan merefleksikan cara mereka berfikir; dan (4) berusaha mengaplikasikan matematika ke dalam situasi lain, menghargai peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat dan bahasa.

Serupa dengan pendapat Polking, Kilpatrick, Swafford dan Findell merinci indikator disposisi matematis sebagai berikut: menunjukkan gairah dalam belajar matematika, menunjukkan perhatian yang serius dalam belajar, menunjukkan kegigihan dalam menghadapi permasalahan, menunjukkan rasa percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah, menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi serta kemampuan untuk berbagi dengan orang lain.³¹

Berdasarkan indikator-indikator disposisi matematis yang dikemukakan di atas, indikator disposisi matematis dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide dan memberi alasan; (2) fleksibel dalam mengeksplorasi

²⁹ Wardani, S, *Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika melalui Model kooperatif Tipe Jigsaw*, <http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf>, 232, Diakses pada tanggal 21 maret 2014.

³⁰ Mumun Syaban, *Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi*, (Bandung: Universitas Langlangbuana, 2009), jurnal EDUCATIONIST Vol. III.

³¹Ibid.

ide-ide matematis dan mencoba berbagai metode untuk memecahkan masalah; (3) bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika; (4) ketertarikan dan keingintahuan untuk menemukan sesuatu yang baru dalam mengerjakan matematika; (5) kecenderungan untuk memonitor dan merefeksi proses berpikir dan kinerja; (6) mengaplikasikan matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari; dan (7) penghargaan peran matematika dalam kultur dan nilai, baik matematika sebagai alat maupun matematika sebagai bahasa.

D. Prestasi Belajar Matematika

Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan-perubahan pada diri seseorang. Dr. Arief S. Sadiman berpendapat bahwa belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup sejak dia masih bayi hingga keliang lahat nanti.³² Perubahan sebagai hasil dari proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek yang lain yang ada pada diri individu yang belajar.³³

Morris L. Bigge menyebutkan bahwa belajar adalah perubahan yang menetap dalam kehidupan seseorang yang tidak di wariskan secara genetis.³⁴ Sedangkan Marle J. Moskowitz, menyebutkan bahwa belajar adalah perilaku sebagai hasil langsung dari pengalaman bukan akibat hubungan-hubungan dalam sistem syaraf yang di bawa sejak lahir.³⁵

Berdasarkan definisi tersebut bahwa dapat disimpulkan bahwa belajar dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku akibat interaksi dengan lingkungan bukan dari penurunan gen atau dalam kata lain belajar merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar dan rutin pada seseorang sehingga akan mengalami perubahan secara individu baik pengetahuan, keterampilan, sikap dan tingkah laku yang dihasilkan dari proses latihan dan pengalaman individu itu sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungan.

³² Arief. S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan, Pengertian Pengembangan dan Manfaatnya*, (Jakarta: PT Raja Garfindo Persada, 2003), 1-2.

³³ Ibid.

³⁴ Ibid, halaman 3.

³⁵ Ibid, halaman 3.

Ada beberapa hal pokok dalam belajar, antara lain sebagai berikut³⁶:

1. Belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku.
2. Belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman.
3. Belajar merupakan perubahan yang relatif mantap.
4. Tingkah laku yang dialami karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah, keterampilan, kecakapan, kebiasaan atau sikap.

Prestasi belajar mencakup kemampuan kognitif (intelektual), afektif (sikap) dan kemampuan psikomotorik (bertindak). Harus diakui bahwa dalam proses belajar mengajar, terutama yang berkenaan dengan perubahan konsep sistem persamaan linear dua variabel, sedikit sekali kemampuan yang berkenaan dengan sikap, yang lebih banyak adalah aspek kognitif dan psikomotorik. Dalam aspek kognitif ada enam unsur yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Sedangkan menurut Djamarah, prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu sebagai hasil dari aktifitas dalam belajar.³⁷

Berdasarkan beberapa batasan diatas, prestasi belajar dapat diartikan sebagai kecakapan nyata yang dapat diukur yang berupa pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagai interaksi aktif antara subyek belajar dengan obyek belajar selama berlangsungnya proses belajar mengajar untuk mencapai hasil belajar. Atau dengan kata lain, prestasi belajar adalah pernyataan atau bukti keberhasilan yang telah dicapai oleh siswa selama proses belajar yang biasanya pernyataan atau keberhasilan ini berupa nilai baik itu dalam bentuk angka atau huruf.³⁸

³⁶ Marsinem, *Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMPN 1 Mejubo Kudus Tahun Pelajaran 2006-2007 Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Melalui Implementasi Model Cooperative Learning Tipe STAD*, Skripsi, (Semarang : UN semarang, 2007).

³⁷ Suhartana, *Persepsi komotensi guru, motivasi berprestasi dan prestasi belajar sejarah regulasi diri sebagai mediator pada siswa kelas XI SMA Pengasih*, makalah.

³⁸ Ibid.

Kemampuan siswa dalam mempelajari suatu pelajaran tercermin dari prestasi belajarnya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar adalah sebagai berikut:

- a. Faktor-faktor yang bersumber dari dalam diri manusia, yang dapat di klasifikasikan menjadi dua, yaitu sebagai berikut:
 - 1) Faktor biologis, yaitu: usia, kematangan, faktor kesehatan dan cacat tubuh.
 - 2) Faktor psikologis, yaitu: intelegensi, perhatian, kematangan, kesiapan, kelelahan, suasana hati, motivasi, bakat, minat dan kebiasaan belajar.
- b. Faktor-faktor yang bersumber dari luar diri manusia, yang dapat diklasifikasikan menjadi dua juga, yaitu sebagai berikut:
 - 1) Faktor manusia, faktor ini dibagi menjadi 3 faktor, yaitu:
 - a) Faktor keluarga mencakup: cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan latar belakang kebudayaan.
 - b) Faktor sekolah meliputi: metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.
 - c) Faktor masyarakat meliputi: kegiatan dalam masyarakat, media massa, teman bermain dan bentuk kehidupan bermasyarakat.
 - 2) Faktor non manusia, yaitu: udara, suara dan bau-bauan.

Dari beberapa pendapat tersebut, dapatlah dikatakan bahwa prestasi belajar matematika siswa merupakan hasil yang dicapai oleh siswa sebagai gambaran penguasaan pengetahuan atau keterampilan siswa dalam belajar matematika yang dinyatakan dalam bentuk nilai-nilai setelah dilakukan tes oleh guru pada siswa. Dengan kata lain prestasi belajar matematika adalah prestasi yang dicapai oleh siswa setelah mengalami proses belajar mengajar matematika yang dinyatakan dalam hasil tes.³⁹

³⁹ Mulyani, *Hubungan Antara Tingkat Kecerdasan, Motivasi Berprestasi, Dan Kebiasaan Belajar Matematika Siswa Dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa Semester 1 Kelas XI Ipa A SMA Negeri 6 Kota Bengkulu*, (Bengkulu: Universitas Bengkulu, 2006), Skripsi,

E. Analisis Jalur (*Path Analysis*)

1. Pengertian Analisis Jalur

Analisis jalur merupakan suatu metode penelitian yang utamanya digunakan untuk menguji kekuatan dari hubungan langsung dan tidak langsung diantara berbagai variabel.⁴⁰ Analisis jalur adalah sarana untuk peneliti, dengan menggunakan data kuantitatif yang bersifat korelasional untuk menjelaskan proses yang bersifat kausal. Analisis jalur juga memperkirakan besarnya pengaruh antara variabel yang satu terhadap variabel lain dalam suatu hipotesa kausal.⁴¹

Ada berbagai pengertian tentang analisis jalur, antara lain menurut Kerlinger, sebagai berikut: analisis jalur adalah suatu terapan dari analisis multi regresi.⁴² Sedangkan Fraenkel dan Wallen menyatakan bahwa analisis jalur digunakan untuk menguji kemungkinan dari suatu hubungan sebab akibat diantara tiga variabel atau lebih.⁴³

Menurut Fraenkel dan Wallen, analisis jalur terdiri dari empat langkah dasar.⁴⁴ *Pertama*, satu teori yang menghubungkan beberapa variabel yang dirumuskan untuk menjelaskan fenomena pengertian khusus. *Dua*, variabel-variabel yang ditetapkan kemudian diukur dengan cara tertentu. *Ketiga*, koefisien korelasi dihitung untuk menunjukkan kekuatan hubungan antara masing-masing pasangan variabel yang didalilkan. *Keempat*, hubungan diantara koefisien korelasi dianalisis dalam hubungannya dengan teorinya.

Untuk dapat menggunakan analisis jalur diperlukan adanya asumsi,⁴⁵ bahwa (a) semua hubungan adalah linier dan adaptif, asumsi kausal (apa yang menyebabkan apa) ditunjukkan dalam diagram jalur; (b) residu (error) tidak berkorelasi dengan variabel-variabel di model dan dengan residu lain; (c) aliran kausal satu arah; (d) variabel-variabelnya diukur dengan skala

⁴⁰ Nidjo Sandjojo, *Metode Analisis Jalur (Path Analysis) dan Aplikasinya*, (Jakarta: Pustaka Sinar harapan, 2011), 11.

⁴¹ *Ibid*, halaman 11.

⁴² *Ibid*, halaman 11.

⁴³ *Ibid*, halaman 11-12.

⁴⁴ *Ibid*, halaman 12.

⁴⁵ *Ibid*, halaman 13.

interval atau yang lebih baik; dan (e) variabel-variabelnya diukur tanpa adanya kesalahan (reliabel sempurna).

2. Langkah-Langkah dalam Melakukan Analisis Jalur

Dalam hal penerapan analisis jalur, ada langkah yang perlu diperhatikan sebagai pedoman, sebagai berikut⁴⁶:

Pertama, instrumen penelitian yang digunakan harus valid dan reliabel. Kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian merupakan hal yang amat penting karena kesimpulan yang akan diambil berdasarkan data yang diperoleh dengan menggunakan instrumen tersebut. Oleh karena itu, validitas dan reliabilitas instrumen harus dipenuhi. Validitas mengacu kepada kepatutan (*appropriateness*), keberhatian (*meaning fullness*), kebenaran (*correctness*) dan kegunaan (*usefulness*) kesimpulan yang diambil oleh peneliti. Sedangkan reliabilitas menurut Fraenkel dan Wallen, mengacu pada konsistensi skor atau jawaban dari pelaksanaan satu instrumen ke instrumen yang lain dan dari satu himpunan item ke item yang lain.⁴⁷

Menurut Everitt dan Skronnal, validitas adalah tingkat dimana satu instrumen ukur digunakan untuk mengukur apa yang diharapkan.⁴⁸ Sedangkan realibilitas Everitt dan Skronnal adalah tingkat dimana pengukuran berkali-kali terhadap suatu unit akan menghasilkan output yang sama.⁴⁹ Rumus yang digunakan untuk menguji validitas suatu data adalah rumus *Korelasi Pearson's Product Moment* sedangkan untuk menguji reliabilitas digunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Kedua, uji normalitas galat, uji homogenitas dan uji signifikansi dan linieritas. Ketiga uji tersebut dilakukan sebagai persyaratan uji statistik sebelum analisis jalur diimplementasikan.⁵⁰

a. Uji Normalitas Galat

Uji normalitas galat dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas galat tersebut

⁴⁶ Ibid, halaman 14.

⁴⁷ Ibid, halaman 14.

⁴⁸ Ibid, halaman 14.

⁴⁹ Ibid, halaman 14.

⁵⁰ Ibid, halaman 15.

dilakukan dengan menggunakan uji *Lilliefors*. Langkah-langkahnya sebagai berikut⁵¹:

- 1) Urutkan data sampel dari kecil ke besar dan tentukan frekuensi tiap-tiap data.
- 2) Tentukan nilai z dari tiap-tiap data.
- 3) Tentukan besar peluang untuk masing-masing nilai z berdasarkan tabel z dan sebut dengan $F(z)$.
- 4) Hitung frekuensi *kumulatif relative* dari masing-masing nilai z dan sebut dengan $S(z)$.
- 5) Tentukan nilai $L_0 = |F(z) - S(z)|$ dan bandingkan dengan nilai L_t dari Tabel *Lilliefors*.
- 6) Apabila $L_0 < L_t$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi yang mempunyai varians yang homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Barlett*. Langkah-langkahnya sebagai berikut⁵²:

- 1) Mengelompokkan data variabel endogen berdasarkan kesamaan variabel eksogen.
- 2) Menentukan derajat kebebasan (dk) masing-masing kelompok dan menghitung nilai $1/dk$.
- 3) Menentukan varians (s_i^2) masing-masing kelompok dan menghitung logaritma setiap varians tersebut ($\log s_i^2$).
- 4) Menghitung hasil kali derajat kebebasan dengan varians setiap kelompok ($\log s_i^2$) dan menjumlahkannya.
- 5) Menghitung hasil kali derajat kebebasan dan logaritma varians setiap kelompok ($dk \cdot \log s_i^2$) dan menjumlahkannya.
- 6) Menghitung varians gabungan dengan rumus: $s^2 = \sum dk \cdot s_i^2 / \sum dk$.
- 7) Menghitung logaritma varians gabungan ($\log s^2$).

⁵¹ Ibid, halaman 196.

⁵² Ibid, halaman 202.

- 8) Menghitung harga satuan atau nilai statistik *Barlett*.

$$B = (\log s^2)(\sum dk)$$
- 9) Menghitung statistik uji *Chi Square* $\chi^2_{hitung} =$
(in $10(B - (\sum dk \cdot \log s_i^2))$ *).*
- 10) Membandingkan nilai χ dengan χ . jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$
 maka data berasal dari populasi yang memiliki varians
 yang homogen.

c. Uji Signifikansi dan Linieritas

Uji signifikansi dan linieritas dilakukan untuk mengetahui bahwa variabel-variabel yang dirumuskan dalam model teotitik penelitian mempunyai hubungan yang signifikan dan linier. Uji signifikansi dan linieritas dilakukan dengan ANOVA (*Analisis of Variances*). Langkah-langkahnya sebagai berikut⁵³:

Uji Signifikansi

- 1) Mencari jumlah kuadrat regresi ($JK_{Reg[a]}$) dengan rumus: $JK_{Reg[a]} = (\sum Y)^2 / n$
- 2) Mencari jumlah kuadrat regresi ($JK_{Reg[b][a]}$) dengan rumus: $JK_{Reg[b][a]} = b\{\sum XY - ((\sum X)(\sum Y)) / n$
 Dengan $b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$ dan $a = \frac{\sum Y - b \cdot \sum X}{n}$
 nilai peningkatan (+) atau nilai penurunan (-) variabel
 Y
- 3) Mencari jumlah kuadrat residu (JK_{Res}) dengan rumus:
 $JK_{Res} = \sum Y^2 - JK_{Reg[b][a]} - JK_{Reg[a]}$
- 4) Mencari jumlah kuadrat regresi ($RJK_{Reg[a]}$) dengan rumus:
 $RJK_{Reg[a]} = JK_{Reg[a]}$
- 5) Mencari rata-rata jumlah kuadrat ($RJK_{Reg[b][a]}$) regresi dengan rumus:
 $RJK_{Reg[b][a]} = JK_{Reg[b][a]}$
- 6) Mencari rata-rata jumlah kuadrat residu (RJK_{Res}) dengan rumus:
 $RJK_{Res} = (JK_{Res}) / (n-2)$
- 7) Mencari nilai F_{hitung} dengan rumus:

⁵³Ibid, halaman 208-209.

$$F_{\text{hitung}} = \frac{RJK_{\text{Reg [b] [a]}}}{RJK_{\text{Res}}}$$

- 8) Membuat kesimpulan, jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ artinya signifikan

Uji Linieritas

- 1) Mencari jumlah kuadrat error (JK_E) dengan rumus:

$$JK_E = \sum \left\{ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \right\}$$
- 2) Mencari jumlah kuadrat tuna cocok (JK_{TC}) dengan rumus:

$$JK_{TC} = JK_{RES} - JK_E$$
- 3) Mencari rata-rata jumlah kuadrat tuna cocok (RJK_{TC}) dengan rumus: $RJK_{TC} = \frac{JK_{TC}}{K-2}$
- 4) Mencari rata-rata jumlah kuadrat error (RJK_E) dengan rumus: $RJK_E = \frac{JK_E}{N-K}$
- 5) Mencari nilai F_{hitung} dengan rumus:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_E}$$
- 6) Membuat kesimpulan, jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ artinya linear.

Ketiga, Pengujian Model. Guna menguji model kausalitas dengan analisis jalur, diperlukan data yang memenuhi persyaratan. Ada beberapa jenis analisis jalur yang dapat digunakan, yaitu: analisis jalur model *trimming* dan analisis jalur model *dekomposisi*. Salah satu syarat yang harus dipenuhi adalah adanya korelasi yang signifikan antara variabel yang dihitung dengan koefisien korelasi.

Keempat, Pengujian Hipotesis. Setelah dilakukan pengujian model, kemudian dilakukan pengujian hipotesis yang merupakan pengujian terakhir, dengan maksud untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung antar variabel yang diteliti.

Untuk menghitung pengaruh langsung dan tidak langsung dari variabel bebas terhadap suatu variabel terikat tercermin dari koefisien jalur.

Sedangkan untuk menentukan koefisien jalur diperlukan persyaratan sebagai berikut:

1. Hubungan antara tiap dua variabel harus merupakan hubungan linier, aditif, dan kausal.
2. Sistem menganut prinsip *rekursif* (eka arah).
3. Semua variabel residu tidak saling berkorelasi dan juga tidak berkorelasi dengan variabel penyebab.
4. Data masing-masing variabel adalah kontinum.

Pada model analisis jalur dikenal dua tipe variabel yaitu: variabel eksogen dan variabel endogen. Variabel eksogen memberikan pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap variabel endogen. Sedangkan variabel endogen merupakan variabel yang dapat mempengaruhi variabel endogen lainnya.

3. Elemen-Elemen Dasar Analisis Jalur

Ada beberapa elemen dasar agar model jalur dapat dikembangkan untuk meneliti fenomena sosial. Adapun elemen tersebut antara lain adalah⁵⁴:

a. Diagram Jalur.⁵⁵

Digunakan untuk menggambarkan adanya hubungan antar variabel baik yang bersifat konseptual maupun statistika. Teori-teori ilmu pengetahuan sosial yang berkaitan dengan hubungan sebab akibat sering kali menjelaskan satu hubungan sistem dimana beberapa variabel mempengaruhi variabel lain dan masih mempengaruhi variabel lain lagi dalam suatu model.

b. Variabel Eksogen dan Endogen.⁵⁶

Pada umumnya, analisis jalur terdiri dari sekurang-kurangnya dua variabel, yaitu variabel bebas atau eksogen (*exogenous*) dan variabel terikat atau endogen (*endogenous*), serta pada kasus tertentu ada variabel antara (*intervening*). Variabel endogen adalah variabel yang dipengaruhi oleh satu variabel atau lebih di dalam model.

⁵⁴ Ibid, halaman 16.

⁵⁵ Ibid, halaman 16.

⁵⁶ Ibid, halaman 19.

c. Koefisien Jalur.⁵⁷

Pada dasarnya analisis jalur merupakan pengembangan dari analisis korelasi yang dibangun dari diagram jalur yang dihipotesiskan oleh peneliti. Dalam hal menjelaskan mekanisme hubungan kausal antar variabel adalah dengan cara menguraikan koefisien korelasi menjadi pengaruh langsung dan tidak langsung. Analisis jalur dapat dikatakan sebagai analisis regresi linier dengan variabel-variabel yang dibakukan.

d. Persamaan Struktural.⁵⁸

Persamaan struktural analisis jalur merupakan persamaan yang menunjukkan adanya variabel endogen yang ditentukan oleh beberapa variabel eksogen. Setiap hasil atau variabel endogen juga memiliki satu jalur residual atau istilah *error* yang terkait dengannya, seperti ($\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$) yang merepresentasikan variasi tertinggal yang tidak dijelaskan oleh variabel-variabel *explanatory* di dalam model.

e. Kesalahan Sisa (*Residual Error*).⁵⁹

Istilah *Residual Error*, yang ditandai dengan ε adalah variabel bebas (eksogen) yang tidak secara langsung diukur dan menggambarkan sebab yang tidak ditentukan dari variabel hasil atau perbedaan yang tidak dijelaskan ditambah kesalahan pada pengukuran. *Residual Error* ditunjukkan dengan tanda panah yang menghubungkan istilah kesalahan dengan masing-masing hasilnya atau variabel endogen. *Residual Error* diasumsikan memiliki distribusi normal dengan nilai tengah (median) sama dengan nol dan tidak berkorelasi dengan variabel lain di dalam model.

⁵⁷ Ibid, halaman 19.

⁵⁸ Ibid, halaman 19.

⁵⁹ Ibid, halaman 20.

F. Penelitian Terdahulu

Kajian terhadap hasil penelitian terdahulu yang relevan dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang posisi dan kelayakan penelitian tentang penelitian yang akan dilakukan peneliti. Selain itu dimaksudkan pula untuk memberikan gambaran tentang perbedaan fokus masalah dan hasil penelitian.

Berikut ini adalah hasil-hasil penelitian terdahulu yang dipandang relevan dengan penelitian sebagai berikut:

1. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kanisius Mandur, I Wayan Sandra, I Nengah Suparta yang berjudul “Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi dan Disposisi Matematis terhadap prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta Di Kabupaten Manggarai” dapat disimpulkan bahwa⁶⁰: (1) besar kontribusi kemampuan koneksi matematis terhadap prestasi belajar matematika melalui disposisi matematis adalah 19,36%. Ini berarti bahwa tinggi rendahnya prestasi belajar matematika ditentukan oleh kemampuan koneksi matematis melalui disposisi matematis. (2) besar kontribusi kemampuan representasi matematis terhadap prestasi belajar matematika melalui disposisi matematis adalah 14,12%. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi melalui disposisi matematis berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika. Dengan demikian, dalam usaha meningkatkan prestasi belajar matematika maka terlebih dahulu perlu meningkatkan kemampuan representasi dan disposisi matematis, (3) besar kontribusi kemampuan koneksi dan kemampuan representasi matematis terhadap disposisi matematis adalah 83,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya disposisi matematis ditentukan oleh kemampuan koneksi dan kemampuan representasi matematis. (4) kemampuan koneksi, kemampuan representasi dan disposisi matematis berkontribusi positif dan signifikan terhadap prestasi belajar matematika. Besar kontribusi ketiga variabel tersebut secara simultan terhadap prestasi belajar matematika adalah 81,3%. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya prestasi belajar matematika dijelaskan oleh kemampuan koneksi, kemampuan representasi dan disposisi matematis. Oleh karena itu, untuk

⁶⁰ Kanisius Mandur, I Wayan Sandra, I Nengah Suparta, Loc. Cit.,

meningkatkan prestasi belajar matematika maka siswa harus dilatih untuk melakukan kegiatan koneksi dan representasi matematis serta meningkatkan disposisinya terhadap matematika. Hasil penelitian ini telah menunjukkan bahwa kemampuan koneksi, kemampuan representasi dan disposisi matematis berkontribusi positif dan signifikan terhadap prestasi belajar matematika.