

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Matematika

1. Pengertian Belajar

Belajar diartikan dalam banyak versi. Dimana keberagaman itu terjadi diantaranya karena adanya penekanan yang berbeda dalam memandang belajar. Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dan interaksi dengan lingkungannya.¹⁸

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan tingkah laku.¹⁹

Berikut ini penjelasan definisi belajar dan penjelasan tentang hakikat belajar dari Suryabrata, Syah dan Cagne, et al.

Merujuk pada berbagai definisi belajar dan penjelasan tentang belajar menurut hasil studi Suryabrata atas beberapa pengertian belajar yang ada, pada kelompok molekuler dan kelompok molar is menarik beberapa pokok yang ada dalam belajar yaitu:

- 1) Bahwa belajar itu merupakan perubahan.

¹⁸ Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hal. 2

¹⁹ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hal. 27

2) Bahwa perubahan itu pada pokoknya didapatkan kecakapan baru.

2. Pembelajaran.

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi (hubungan timbal balik) antara guru dengan siswa. Dalam proses tersebut guru memberikan bimbingan dan menyediakan berbagai kesempatan yang dapat mendorong siswa belajar dan untuk memperoleh pengalaman sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tercapinya tujuan pembelajaran ditandai oleh tingkat penguasaan ketrampilan dan pembentukan kepribadian. Proses pembelajaran melibatkan berbagai kegiatan dan tindakan yang perlu dilakukan oleh siswa untuk memperoleh hasil belajar yang baik. Kesempatan untuk melakukan kegiatan dan perolehan hasil belajar ditentukan oleh pendekatan yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran tersebut. Dalam kurikulum telah ditegaskan, bahwa penerapan pendekatan dalam proses belajar mengajar diarahkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan dasar dalam diri siswa supaya mampu menentukan dan mengelola perolehannya. Pendekatan ini disebut pendekatan proses. Proses pembelajaran yang menerapkan pendekatan ini mengacu kepada siswa agar belajar berorientasi pada belajar bagaimana belajar.²⁰

Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.²¹

²⁰ Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Remaja Rosdakarya, 2013) hal. 148 – 149

²¹ *Ibid*, hal. 57

3. Matematika

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*manthein*” atau “*manthenein*”, yang artinya “mempelajari”. Mungkin juga kata tersebut erat hubungannya dengan kata sansekerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan” atau “inteligensi”.²² Matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Symbol-simbol matematika bersifat “artifisial” yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya.²³

Matematika menurut Elea Tinggi berarti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan nalar”. Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi dalam matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan hasil observasi atau eksperimen disamping penalaran.²⁴

Ide manusia tentang matematika berbeda-beda, tergantung pada pengalaman dan pengetahuan masing-masing.²⁵ Ada yang mengatakan bahwa matematika hanya perhitungan yang mencakup tambah, kurang, kali dan bagi tetapi ada pula yang melibatkan topik-topik seperti aljabar, geometri dan trigonometri.²⁶ Banyak pula yang beranggapan bahwa matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia, suatu cara menggunakan

²² Andi Hakim Nasoetion, *Landasan Matematika* (Jakarta: Bhartara Karya Aksara, 1982) hal 12

²³ Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence* (Jogjakarta: Arruzz Media, 2009) hal 47

²⁴ Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia), hal.16

²⁵ Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), hal 252

²⁶ *Ibid*, hal. 252

informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan.²⁷

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah disebutkan di atas diperoleh kesimpulan yakni matematika adalah bahasa simbolis yang memiliki arti yang memungkinkan manusia memperoleh kepandaian atau menambah pengetahuan untuk memajukan kualitas daya pikir manusia.

4. Pembelajaran Matematika

NCTM menyatakan, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan: kemampuan mengeksplorasi, menyusun konjektur dan menyusun alasan secara logis, kemampuan menyelesaikan masalah non rutin; kemampuan berkomunikasi secara matematis dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi, kemampuan menghubungkan antar ide matematika dan antar matematika dan aktivitas intelektual lainnya.²⁸ Selanjutnya NCTM menamakan kemampuan di atas dengan *mathematical power process* atau daya matematis.

Kurikulum Matematika tidak mencantumkan istilah daya matematis secara eksplisit. Namun, secara implisit istilah daya matematis tercermin dalam empat tujuan pertama pembelajaran matematika yaitu: a) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma

²⁷ Ibid, hal. 252

²⁸ Mumun Syaban, Jurnal Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi, Universitas Langlangbuana, Bandung, hal 129

secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, (b) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (c) memecahkan masalah; (d) mengomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan (e) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.²⁹

B. Koneksi matematis

1. Pengertian Koneksi Matematis

Kata koneksi memiliki arti hubungan yang dapat memudahkan (melancarkan) segala urusan (kegiatan).³⁰ Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, matematika merupakan ilmu tentang bilangan, hubungan antar bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.³¹ Karena itu koneksi matematis adalah hubungan yang dapat memudahkan proses operasi yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai hubungan antar bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

²⁹ Ibid, hal 129

³⁰ <http://kbbi.web.id/koneksi>, diakses 4 Februari 2017

³¹ Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2003), hal 723.

Pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh *National Council of Teacher Mathematic (NCTM)* menetapkan lima ketrampilan khusus yang harus dikuasai siswa dalam proses pembelajaran matematika yaitu:³²

- pemecahan masalah (*problem solving*)
- penalaran (*reasoning*)
- komunikasi (*communication*)
- koneksi (*connection*)
- representasi (*representation*).

Koneksi matematis menjadi salah satu bagian penting yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran matematika. Sumarmo menyatakan bahwa koneksi matematis adalah kegiatan yang meliputi:³³

- 1) mencari hubungan antara berbagai representasi konsep dan prosedur
- 2) memahami hubungan antar topic matematik
- 3) menggunakan matematika dalam bidang study lain atau kehidupan sehari-hari
- 4) memahami representasi ekuivalen konsep yang sama
- 5) mencari representasi satu prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen
- 6) menggunakan koneksi antar topik matematika dan antar topik matematika dengan topik lain

³² Sugiman, *Jurnal Koneksi Matemaik dalam Pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama*, (UNY FMIPA)

³³ Dwi Kurniawati Zaenab, *Pengaruh ...* hal. 12

Sedangkan menurut Suhenda koneksi matematis adalah hubungan satu ide atau gagasan dengan ide atau gagasan lain dalam lingkup yang sama atau bidang lain dalam lingkup yang lain.³⁴

Menurut Herdian koneksi matematis dapat diartikan sebagai keterkaitan antara konsep-konsep matematika secara internal yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri ataupun keterkaitan secara eksternal, yaitu matematika dengan bidang lain baik bidang studi lain maupun dengan kehidupan sehari-hari.³⁵

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa koneksi matematis adalah pemahaman menghubungkan antara satu konsep matematika dengan konsep matematika lain atau matematika dengan bidang ilmu lain atau matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Di dalam NCTM juga disebutkan bahwa: *“when student can see the connection across different mathematical content areas, they develop a view of mathematics as an integrated whole. As they build on their previous mathematical understandings while learning a new concept, students becomes increasingly aware of the connection among various mathematical topics. As students knowledge of mathematics, their ability to use a wide range of mathematical representation, and their access to sophisticated technology and software increase. The connection they make with other academic diciplines, especially the science and sosial science, give them greater mathematical power”*.³⁶

³⁴ Ibid, hal. 12

³⁵ Mujiyem Sapti, *Jurnal Kemampuan Koneksi ...* hal 62

³⁶ Dwi Kurniawati Zaenab, *Pengaruh ...*, hal. 12

Artinya ketika siswa mampu menghubungkan antar topik matematika yang berbeda, mereka mengembangkan pandangan bahwa matematika merupakan suatu kesatuan yang terintegrasi. Sebagaimana mereka membangun pemahaman matematika sebelumnya sambil mempelajari konsep baru, siswa menjadi bertambah pengetahuannya tentang hubungan antar bermacam-macam topik matematika. Dengan pengetahuan matematika yang dimilikinya, mereka mampu menggunakan kemampuannya untuk cakupan yang lebih luas dengan kemampuan representasi matematik, dan mereka mampu menggunakan *software* dan teknologi yang canggih. Hubungan/koneksi yang mereka buat antar disiplin akademik, terutama dalam bidang sains dan sosial memberikan mereka kemampuan matematika yang tinggi.

2. Tujuan Koneksi Matematis

NCTM (1989) merumuskan bahwa koneksi matematis atau *mathematical connections* merupakan bagian penting yang harus mendapat penekanan di setiap jenjang pendidikan. Koneksi matematis terbagi dalam tiga macam yaitu koneksi antar topik matematis, koneksi dengan disiplin ilmu pengetahuan yang lain, dan koneksi dengan dunia nyata. NCTM juga menyebutkan tujuan siswa memiliki kemampuan koneksi matematis agar siswa mampu untuk:³⁷

- 1) Mengenali dan menggunakan koneksi antara gagasan-gagasan matematik,
- 2) Memahami bagaimana gagasan-gagasan matematik saling berhubungan dan berdasar pada satu sama lain untuk menghasilkan suatu keseluruhan yang koheren (padu).

³⁷ Ika Wahyu Anita, *Jurnal Pengaruh Kecemasan ...*, hal. 128

- 3) Mengenali dan menerapkan matematika baik didalam maupun diluar konteks matematika.

Sedangkan tiga tujuan koneksi matematis di sekolah menurut NCTM yaitu :³⁸

- 1) Memperluas wawasan pengetahuan siswa. Dengan koneksi matematis, siswa diberi suatu materi yang bisa menjangkau ke berbagai aspek permasalahan baik disalam maupun diluar sekolah, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa tidak bertumpu pada materi yang sedang dipelajari saja tetapi secara tidak langsung siswa memperoleh banyak pengetahuan yang pada akhirnya dapat menunjang peningkatan kualitas hasil belajar secara menyeluruh
- 2) Memahami bagaimana gagasan-gagasan matematika saling berhubungan dan berdasar pada satu sama lain untuk menghasilkan keseluruhan yang koheren (terpadu). Dalam situasi ini siswa dapat mengetahui bahwa materi matematika yang diajarkan memiliki koherensi atau saling terkait. Siswa mengenali gagasan-gagasan matematika sebagai gagasan yang tidak berdiri sendiri. Gagasan-gagasan itu pada dasarnya memiliki struktur matematis yang sama, akan tetapi diterapkan dalam berbagai pokok materi yang berbeda. Selanjutnya, siswa dapat mengetahui bahwa konsep-konsep yang dipelajarinya merupakan konsep yang saling terkait satu sama lain.
- 3) Menyatakan relevansi dan manfaat baik disekolah maupun diluar sekolah.

³⁸ Ibid, hal. 128

Sumarmo memberikan beberapa indikator koneksi matematis yang dapat digunakan sebagai berikut :³⁹

- 1) Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur
- 2) Memahami hubungan antar topik matematika;
- 3) Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Memahami representasi ekuivalen suatu konsep
- 5) Mencari hubung satu prosedur dengan prosedur lain dan representasi yang ekuivalen
- 6) Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik yang lain.

3. Jenis-jenis Koneksi Matematis

NCTM mengklasifikasikan koneksi matematis menjadi tiga macam: (1) koneksi antar topik matematika, (2) koneksi matematika dengan disiplin ilmu yang lain, dan (3) koneksi matematika dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari.⁴⁰

Mikovch dan Monroe menyatakan tiga koneksi matematis yaitu “koneksi dalam matematika, koneksi untuk semua kurikulum, dan dengan konteks dunia nyata”.⁴¹ Kutz berpendapat hampir sama, ia menyatakan bahwa koneksi matematika berkaitan dengan koneksi internal dan koneksi eksternal. Koneksi internal memuat koneksi antar topik matematika, sedangkan koneksi eksternal memuat koneksi matematika dengan disiplin ilmu lain dan dengan masalah dalam

³⁹ Ibid, hal. 128-129

⁴⁰Bambang Sarbani, *Standar Proses Pembelajaran Matematika*, dalam <http://blogspot.com/2008/standar-proses-pembelajaran-matematika.html>, diakses 4 Januari 2017

⁴¹ Ahmad Ribatul Fawaid, *Kemampuan Koneksi ...* , hal. 13

kehidupan sehari-hari. Sedangkan Riedel membagi koneksi matematis sebagai berikut: (1) koneksi antar topik dalam matematika, (2) koneksi antara beberapa macam tipe pengetahuan, (3) koneksi antara beberapa macam representasi, (4) koneksi dari matematika ke daerah kurikulum lain, (5) koneksi siswa dengan matematika.⁴²

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat diketahui bahwa koneksi matematik tidak hanya mencakup masalah yang berhubungan dengan matematika saja, melainkan juga dengan pelajaran lain serta dengan kehidupan sehari-hari. Dengan koneksi matematik, maka siswa mampu memecahkan masalah-masalah dari berbagai bidang yang relevan, sehingga matematika dapat terlihat manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.

a. Koneksi Internal

Koneksi Internal atau koneksi antar topik matematika yaitu keterkaitan antara konsep/topik matematika yang sedang dipelajari dengan konsep/topik matematika yang lain. Bruner mengemukakan dalam dalil pengaitannya (konektivitas) bahwa “matematika antara satu konsep dengan konsep lainnya terdapat hubungan yang erat”.⁴³ Materi yang satu merupakan materi prasyarat untuk menjelaskan materi yang lain. Pernyataan ini menunjukkan bahwa setiap topik terkait dengan topik lain dalam matematika sendiri. Ruspiani mengklasifikasikan koneksi antar topik matematika sebagai berikut:⁴⁴

⁴² Ibid, hal. 13

⁴³ Dwi Kurniawati Zaenab, *Pengaruh ...*, hal. 16

⁴⁴ Ruspiani, *Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematika*, (Tesis Bandung UPI, Tidak Diterbitkan, 2000), hal.13

- 1) Koneksi yang digambarkan oleh NCTM, yaitu satu permasalahan yang diselesaikan dengan dua cara yang berbeda. Salah satu contohnya dalam materi sistem persamaan linear dua variabel, siswa dapat menyelesaikan soal atau permasalahan tersebut dengan cara geometri (grafik) atau dengan cara aljabar (eliminasi atau substitusi).
- 2) Koneksi bebas yakni pokok bahasan yang berhubungan dengan persoalan tidak ada hubungannya satu sama lain, namun pokok bahasan itu menyatu dalam satu soal. Salah satu contohnya adalah:

Diketahui 4 suku pertama barisan aritmatika yaitu:

i. $5, 3, 2, 0, \dots$

ii. $0, 2, 4, 6, \dots$

iii. $4, 6, 8, 10, \dots$

- a. Tentukan rumus ke- n dari barisan i, ii, dan iii kemudian buatlah grafik dari persamaan rumus tersebut.
- b. Diketahui $x \geq 0; y \geq 0$; jika E merupakan daerah yang dibatasi oleh
- c. barisan i, ii, dan iii tentukan daerah E dan buatlah sistem pertidaksamaannya.

Pada soal diatas pokok bahasan utamanya adalah program linear. Masing-masing pokok bahasan lepas satu sama lain dalam arti pokok bahasan yang satu tidak bergantung pada pokok bahasan yang lain.

- 3) Koneksi terikat yakni antara pokok bahasan yang saling terlibat koneksi bergantung satu sama lain. Salah satu contohnya adalah:

Diketahui 4 buah matriks sebagai berikut:

$$A = \begin{pmatrix} 4x & 3x \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} y & 2y \\ 1 & 6 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, d = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \text{ jika}$$

Fungsi $M = \frac{1}{2}|A| - \frac{1}{2}|B|$ dengan syarat:

$$\frac{1}{2}|A| + \frac{1}{4}|B| \geq |C|; |A| + \frac{1}{4}|B| \leq |D|; x \geq 0; y \geq 0$$

Tentukan nilai maksimum di M

Pokok bahasan yang terlibat dari permasalahan diatas adalah determinan matriks dengan pertidaksamaan linear.

b. Koneksi Eksternal

Koneksi eksternal terdiri dari koneksi matematis dengan disiplin ilmu lain dan dengan kehidupan sehari-hari. Selain dalam ilmu pengetahuan matematika sendiri juga membantu pengembangan disiplin ilmu lain maupun dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Johanes mengemukakan bahwa “matematika berperan sebagai ilmu pengetahuan pembantu yang ampuh bagi ilmu pengetahuan lain, terutama ilmu pengetahuan eksak”.⁴⁵ Sementara itu Fehr berpendapat bahwa “matematika dalam hubungannya dengan komunikasi ilmiah mempunyai peran ganda, yakni sebagai raja sekaligus sebagai pelayan ilmu”.⁴⁶ Dari kedua pendapat tersebut Nampak matematika merupakan dasar bagi pengembangan berbagai ilmu pengetahuan lain.

Salah satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan program linear adalah:

Ani menabungkan uangnya di bank Rp.20.000.000,00 dengan bunga 20% per tahun, bunga yang diberikan berbentuk bunga majemuk atau bunganya

⁴⁵ Ibid, hal. 19

⁴⁶ Ibid, hal. 19

berbunga lagi pada tahun berikutnya. Pada akhir tahun ke-4 uang Ani diambil, dan digunakan untuk memperbaiki kiosnya sebesar Rp.1.472.000,00 sisanya dijadikan modal usaha tas. Ani menjual dua jenis tas, yaitu tas model A dan tas model B. Untuk tas model A Ani menjual Rp.110.000,00 dengan keuntungan Rp.10.000,00/tas sedangkan untuk tas model B Ani menjual Rp.87.500,00 dengan keuntungan Rp.7.500,00/tas, jika kiosnya hanya dapat menampung 450 tas. Tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh Ani.

Dari uraian di atas jelas bahwa koneksi matematis tidak hanya antar topik matematika saja, tetapi koneksi matematis itu terdapat antar matematika dengan disiplin ilmu lain dan juga koneksi matematis dengan kehidupan sehari-hari. Koneksi matematis yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi koneksi internal dan eksternal sesuai dengan pendapat Kutz. Koneksi internal meliputi koneksi antar topik matematika, sedangkan koneksi eksternal meliputi koneksi matematika dengan disiplin ilmu lain atau dengan kehidupan sehari-hari.

C. Kemampuan Koneksi Matematis

1. Pengertian Kemampuan Koneksi Matematis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kemampuan berasal kata dasar mampu yang diberi awalan ke- dan akhiran -an. Mampu memiliki arti kuasa (sanggup, bisa) melakukan sesuatu, dapat, sedangkan kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan kita berusaha dengan diri sendiri.⁴⁷ Kemampuan menurut Littrell seperti yang dikutip oleh Firdausi adalah “kekuatan

⁴⁷ Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ketiga, (Jakarta: Balai Pustaka), hal.707

mental dan fisik untuk melakukan tugas atau keterampilan yang dipelajari melalui latihan dan praktek”.⁴⁸

Secara umum kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal koneksi. Menurut Suhenda seseorang dikatakan mampu mengaitkan antara satu hal dengan yang lainnya bila dapat melakukan beberapa hal di bawah ini:⁴⁹

- a. Menghubungkan antar topik atau pokok bahasan dalam matematika dengan topik atau pokok bahasan matematika lainnya.
- b. Mengaitkan berbagai topik atau pokok bahasan dalam matematika dengan bidang lain atau hal-hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kecakapan siswa dalam menggunakan hubungan konsep/ide matematika yang sedang dibahas dengan konsep/ide matematika lainnya, dengan disiplin ilmu lain dan dengan kehidupan sehari-hari.

Agar dapat mengukur sejauhmana siswa mampu melakukan koneksi matematik instrumen yang dibuat dapat memenuhi hal-hal berikut:

- a. Membuat siswa menemukan keterkaitan antar proses dalam susatu konsep matematika
- b. Membuat siswa menemukan keterkaitan antar pokok bahasan matematika yang satu dengan pokok bahasan matematika yang lain.

⁴⁸ Firdausi, *Studi Korelasi Pengetahuan Matematika dengan Kemampuan Guru Mengevaluasi Hasil Belajar Siswa pada SMU Unggulan di DKI Jakarta*, Algoritma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika vol. 1 no. 002, hal. 182

⁴⁹ Ahmad ribatul fawaid,.. ,hal 23

c. Membuat siswa menemukan keterkaitan matematika dengan kehidupan nyata.

2. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Menurut NCTM indikator untuk kemampuan koneksi matematis yaitu:

a) Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide 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 telah 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 keterkaitan ide-ide matematika dan membentuk ide satu dengan yang lain sehingga menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh. Pada tahap ini siswa dapat melihat struktur matematika yang sama dalam *setting* yang berbeda, sehingga terjadi peningkatan pemahaman tentang hubungan antar 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 dapat mengkoneksikan antara kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari (dunia nyata) ke dalam model matematika.⁵⁰

Berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis beserta penjelasannya diatas maka terdapat tiga aspek kemampuan koneksi matematis yang akan diteliti dalam penelitian ini:

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

No.	Aspek kemampuan koneksi matematis	Indikator
1.	Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika	Siswa menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban guna memahami keterkaitan antar konsep matematika yang akan digunakan
2.	Memahami keterkaitan ide-ide matematika dan membentuk ide satu dengan yang lain sehingga menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh	Siswa menuliskan hubungan antar konsep matematika yang digunakan dalam menjawab soal yang diberikan
3.	Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika	Siswa mengaitkan antara masalah pada kehidupan sehari-hari dan matematika

D. Lingkaran

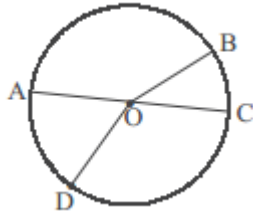
1. Lingkaran dan Bagian-bagiannya

Lingkaran adalah himpunan semua titik-titik pada bidang datar yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu, yang disebut titik pusat. Jarak yang sama tersebut disebut jari-jari.⁵¹

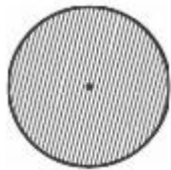
⁵⁰ Ahmad Ribatul Fawaid,..., hal 23-24

⁵¹ Matematika (Buku pegangan siswa kelas 8 kurikulum 2013), (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), hal. 62

Lingkaran adalah kurva tertutup sederhana yang merupakan tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu. Jarak yang sama tersebut disebut jari-jari lingkaran dan titik tertentu disebut pusat lingkaran.⁵²



Gambar di atas menunjukkan titik A, B, C dan D yang terletak pada kurva tertutup sederhana sedemikian sehingga $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} =$ jari-jari lingkaran (r), titik O disebut pusat lingkaran.



Perhatikan gambar di atas.

Panjang garis lengkung yang tercetak tebal yang berbentuk lingkaran tersebut disebut keliling lingkaran, sedangkan daerah arsiran di dalamnya disebut bidang lingkaran atau luas lingkaran.⁵³

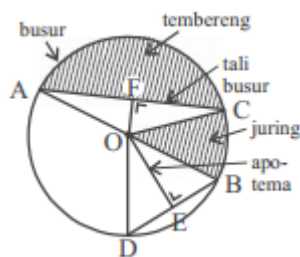
⁵² Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Matematika Konsep dan Aplikasinya: untuk SMP/MTs Kelas VIII*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hal. 137

⁵³ Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Matematika Konsep ...*, hal. 138

Lingkaran adalah kumpulan titik-titik pada garis lengkung yang mempunyai jarak yang sama terhadap pusat lingkaran. Garis lengkung tersebut kedua ujungnya saling bertemu membentuk *daerah lingkaran* (luas lingkaran).⁵⁴

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa lingkaran adalah kumpulan titik-titik yang memiliki jarak yang sama terhadap suatu titik.

Bagian-bagian lingkaran adalah sebagai berikut.⁵⁵

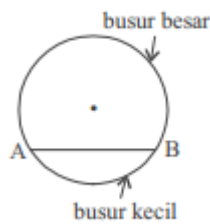


- Titik O disebut titik pusat lingkaran
- $\overline{OA} = \overline{OB}$, \overline{OC} dan \overline{OD} disebut jari-jari lingkaran, yaitu garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dan titik pada keliling lingkaran.
- \overline{AB} disebut garis tengah atau diameter, yaitu ruas garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dan titik pada keliling lingkaran dan melalui pusat lingkaran. Karena diameter $\overline{AB} = \overline{AO} + \overline{OB}$, dimana $\overline{AO} = \overline{OB} =$ jari-jari lingkaran, sehingga diameter (d) = $2 \times$ jari-jari (r) atau $d = 2r$.
- \overline{AC} disebut tali busur, yaitu ruas garis yang menghubungkan dua titik pada keliling lingkaran.

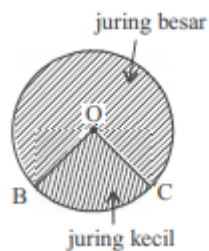
⁵⁴ Heru nugroho, *Matematika 2 : SMP dan MTs Kelas VIII*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hal. 121

⁵⁵ Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, *Matematika Konsep ...*, hal. 139

- e. $\overline{OE} \perp$ tali busur \overline{BD} dan $\overline{OF} \perp$ tali busur \overline{AC} disebut apotema, yaitu jarak terpendek antara tali busur dan pusat lingkaran.
- f. Garis lengkung \widehat{AC} , \widehat{BC} dan AB disebut busur lingkaran, yaitu bagian dari keliling lingkaran. Busur terbagi menjadi dua, yaitu busur besar dan busur kecil.

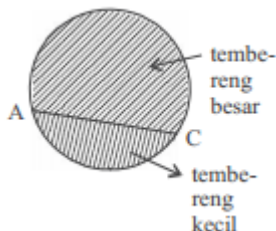


- 1) Busur kecil/ pendek adalah busur AB yang panjangnya kurang dari setengah keliling lingkaran.
 - 2) Busur besar/ panjang adalah busur AB yang lebih dari setengah lingkaran.
- g. Daerah yang dibatasi oleh dua jari-jari, \overline{OC} dan \overline{OB} serta busur BC disebut juring atau sektor. Juring dibagi menjadi dua, yaitu juring besar dan juring kecil.



h. Daerah yang dibatasi oleh tali busur \overline{AC} dan busurnya disebut tembereng.

Tembereng ada dua, yaitu tembereng besar dan tembereng kecil.



2. Keliling dan Luas Lingkaran

a. Keliling Lingkaran

Keliling lingkaran adalah jarak dari suatu titik pada lingkaran dalam satu putaran hingga kembali ke titik semula.⁵⁶

Keliling sebuah lingkaran sama dengan π dikalikan dengan diameter lingkaran atau 2π dikalikan dengan jari-jari lingkaran. Secara simbolik : Jika suatu lingkaran berjari-jari r , dan diameter lingkaran d , maka keliling lingkaran adalah: $K = 2\pi r = \pi d$.⁵⁷

π adalah suatu bilangan yang sering dilakukan untuk perhitungan berkaitan dengan bangun lingkaran maupun bola.⁵⁸

Huruf Yunani π digunakan untuk menyatakan keliling lingkaran dibagi dengan diameter ($\frac{K}{d}$). Pendekatan yang sering digunakan untuk π adalah 3,14 atau $\frac{22}{7}$.⁵⁹

⁵⁶ Heru nugroho, *Matematika 2 : ...*, hal. 121

⁵⁷ Endah budi dkk, *Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*, (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hal. 133

⁵⁸ Ibid, hal. 133

⁵⁹ Ibid, hal. 133

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas maka diperoleh rumus keliling lingkaran berdasarkan pengertian di atas yaitu:

$$K = \pi d$$

Dengan:

K = keliling lingkaran,

$$\pi = 3,14 \text{ atau } \frac{22}{7},$$

d = diameter lingkaran.

Oleh karena panjang diameter adalah dua kali panjang jari-jari maka $K = 2\pi r$ = $(2 \cdot r)$ sehingga:

$$K = 2\pi r$$

Dengan r = jari-jari.

b. Luas Lingkaran

Luas lingkaran adalah daerah di dalam lingkaran yang dibatasi oleh keliling lingkaran.⁶⁰

Luas sebuah daerah lingkaran (yang seterusnya disebut luas lingkaran) sama dengan π dikalikan dengan kuadrat dari panjang jari-jari lingkaran itu.⁶¹

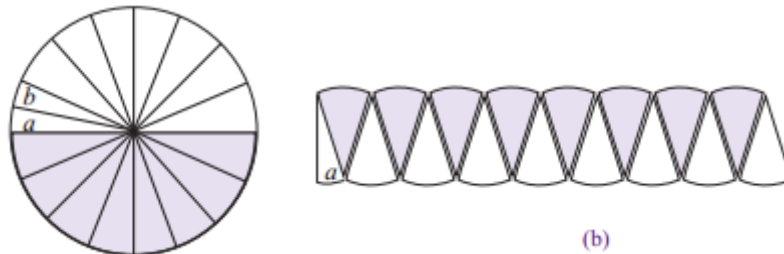
Luas lingkaran merupakan luas daerah yang dibatasi oleh keliling lingkaran.⁶² Misalkan, diketahui sebuah lingkaran yang dibagi menjadi 16 buah juring yang

⁶⁰ Heru nugroho, *Matematika 2 : ...*, hal. 125

⁶¹ Endah budi dkk, *Contextual ...*, hal. 137

⁶² Nuniek Avianti Agus, *Mudah belajar matematika 2: untuk kelas viii SMP/MTs*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hal 132

sama bentuk dan ukurannya. Kemudian, salah satu juringnya dibagi dua lagi sama besar. Potongan-potongan tersebut disusun sedemikian sehingga membentuk persegi panjang.



Jika kamu amati dengan teliti, susunan potongan-potongan juring tersebut menyerupai persegipanjang dengan ukuran panjang mendekati setengah keliling lingkaran dan lebar r sehingga luas bangun tersebut adalah⁶³

$$\begin{aligned}
 \text{Luas persegi panjang} &= p \times l \\
 &= \frac{1}{2} \text{ keliling lingkaran} \times l \\
 &= \frac{1}{2} \times (2\pi r) \times r \\
 &= \pi \times r^2
 \end{aligned}$$

Jadi, luas daerah lingkaran tersebut dinyatakan dengan rumus sebagai berikut.

$$L = \pi r^2$$

Jadi, diperoleh luas persegi panjang tersebut

$$L = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$= \pi \times r \times r$$

⁶³ Ibid, hal 133

$$= \pi \times r^2$$

Dengan demikian, luas daerah lingkaran tersebut dapat dirumuskan:

$$L = \pi \times r^2 \text{ atau } = \frac{1}{4}\pi \times d^2$$

E. Kajian Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan informasi dan untuk menghindari terjadinya pengulangan hasil temuan yang membahas permasalahan yang sama, maka peneliti mencantumkan beberapa kajian dari penelitian terdahulu yang relevan. Adapun bentuk tulisannya sebagai berikut:

1. Skripsi ini dilakukan oleh Fakhriyyatul Fuadah, dengan judul “Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Pembelajaran Matematika Dengan Model AIR (*Auditory, Intellectually, Repetition*) Ditinjau Dari Kemampuan Matematika”. Penelitian ini dilaksanakan di MA DARUL ULUM WARU Sidoarjo pada siswa kelas X. Berdasarkan hasil penelitian Subjek berkemampuan matematika tinggi mampu memenuhi semua indikator kemampuan koneksi matematika sehingga dapat dikatakan mempunyai kemampuan koneksi matematika baik. subjek berkemampuan sedang kurang memahami soal tetapi dapat menyebutkan konsep matematika, dapat menyebutkan topik tetapi tidak dapat mengaitkan antar topik, mampu mengaitkan ide-ide matematika dengan logis, sistematis dan lengkap tetapi tidak dapat memberikan contoh dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat dikatakan mempunyai kemampuan koneksi matematika cukup. sedangkan subjek dengan kemampuan rendah tidak

mampu memenuhi semua indikator kemampuan koneksi matematika sehingga mempunyai kemampuan koneksi matematika kurang.

2. Skripsi ini dilakukan oleh Ahmad Ribatul Fawaid dengan judul “Kemampuan Koneksi Matematik dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Siswa kelas IX SMP Islam Sunan Gunung Jati Ngunut Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) siswa berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar dapat mengkoneksikan gagasan yang ada pada soal, dapat mengkoneksikan antar konsep bangun ruang sisi datar, sekaligus dapat mengkoneksikan kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika. (2) Siswa berkemampuan sedang dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar hanya dapat mengkoneksikan gagasan yang ada pada soal, namun tidak dapat mengkoneksikan antar konsep bangun ruang sisi datar dan tidak dapat mengkoneksikan kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika. (3) Siswa berkemampuan rendah dalam menyelesaikan soal bangun ruan g sisi datar tidak dapat mengkoneksikan gagasan yang ada pada soal, tidak dapat mengkoneksikan antar konsep bangun ruang sisi datar, dan tidak dapat mengkoneksikan kejadian yang ada pada kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika.

Tabel 2.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

No	Penelitian Terdahulu	Persamaan	Perbedaan
1	Penelitian dilakukan oleh Fakhriyyatul Fuadah, dengan judul “Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan	1. Keduanya sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif	1. Lokasi penelitian berbeda

No	Penelitian Terdahulu	Persamaan	Perbedaan
	Masalah Matematika Pada Pembelajaran Matematika Dengan Model AIR (<i>Auditory, Intellectually, Repetition</i>) Ditinjau Dari Kemampuan Matematika”	2. Keduanya sama-sama membahas koneksi matematis	2. Materi yang digunakan berbeda 3. Menggunakan model pembelajaran matematika 4. Subjek penelitian berbeda
2	Penelitian ini dilakukan oleh Ahmad Ribatul Fawaid dengan judul “Kemampuan Koneksi Matematik dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Siswa kelas IX SMP Islam Sunan Gunung Jati Ngunut Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016”	1. Keduanya sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif 2. Keduanya sama-sama membahas koneksi matematis	1. Lokasi penelitian berbeda 2. Materi yang digunakan berbeda 3. Subjek penelitian berbeda

F. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir pada penelitian ini adalah aspek-aspek keberhasilan kemampuan koneksi matematik yakni peserta didik mampu : mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika, memahami keterkaitan ide-ide matematika dan membentuk ide satu dengan yang lain sehingga menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh dan mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika.

Berikut ini kerangka berpikir pembelajaran matematika dilihat dari kemampuan koneksi matematik peserta didik.

