

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

Matematika sangat berpengaruh terhadap perkembangan peradaban dunia. Matematika adalah ilmu yang telah tercipta pada masa sebelum masehi. Aristoteles menyatakan bahwa tempat kelahiran matematika adalah Mesir pada peradaban Egypt (Fathani, 2012). Selain Mesir, beberapa negara yang menjadi tempat berkembangnya matematika di antaranya adalah Babylonia, China, Jepang, India, dan Arab. Babylonia memulai studi matematika dengan notasi bilangan. China memiliki karya tertua yang terbit pada abad kedua masehi yang berjudul *Chou-pe*. Penulis dari karya tersebut tidak diketahui orangnya. Perkembangan matematika di Jepang diperkirakan dimulai pada tahun 552 SM, orang berjasa yang dijuluki bapak matematika di Jepang adalah Maya Shotakin Taishi. Salahsatu bangsa pertama yang penelitiannya berpengaruh terhadap perkembangan matematika adalah India. India mengembangkan matematika pada bidang aritmatika. Selain itu, Negara Arab memiliki karya yang populer yaitu Aljabar yang ditulis oleh Al-Khawarizmi.

Selain sejarah matematika, Fathani (2012) juga memberikan penjelasan mengenai aliran-aliran filsafat dalam matematika. Menurut Sumardiyono (dalam Fathani, 2012) mengatakan bahwa secara umum terdapat tiga aliran besar yang mempengaruhi perkembangan ilmu matematika yaitu, aliran formalisme, aliran logikalisme atau logisme, dan aliran intuisionisme. Aliran formalisme dipelopori oleh ahli matematika Jerman yaitu David Hilbert (1862-1943). Bagi kaum formalis, matematika dikembangkan melalui sistem aksioma. Mereka percaya bahwa objek-objek matematika itu tidak ada hingga diciptakan oleh manusia melalui sistem aksioma. Aliran logikalisme dipelopori oleh dua ahli matematika Inggris yaitu Bertrand Russell dan Alfred North Whitehead. Menurut aliran ini, matematika dapat diturunkan dari prinsip-prinsip logika. Aliran ketiga yang mempengaruhi perkembangan matematika adalah aliran intuisionisme. Aliran ini dipelopori oleh Luitzen Egbertus Jan Brouwer seorang matematikawan yang berasal dari Belanda. Aliran intuisionisme mengklaim bahwa matematika berasal

dan berkembang di dalam pikiran manusia. Ketepatan dalil-dalil matematika tidak terletak pada simbol tetapi terletak pada akal pikiran manusia.

Menurut Suwangsih dan Tiurlina (2006, hlm. 3), kata matematika berasal dari perkataan latin *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Perkataan itu berasal dari kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lain *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi berdasarkan asal katanya, matematika adalah ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar).

Ruseffendi (dalam Suwangsih dan Tiurlina, 2006, hlm. 4) mengemukakan, “Matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif.” Selain itu, James/ James (dalam Ruseffendi, 1990, hlm. 1) mengemukakan bahwa, “Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang saling berhubungan satu sama lainnya dengan jumlah yang banyaknya terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.” Berdasarkan pendapat tersebut matematika adalah ilmu yang didapat dengan berpikir dan mempelajari hubungan antar konsep.

Terdapat penjelasan menurut Suwangsih dan Tiurlina (2006, hlm. 33) mengenai matematika, yaitu:

1. Matematika sebagai ilmu deduktif.
2. Matematika sebagai ilmu terstruktur.
3. Matematika sebagai ilmu tentang pola dan hubungan.
4. Matematika sebagai bahasa simbol.
5. Kegunaan matematika.

Matematika adalah ilmu deduktif. Pencarian kebenaran dalam ilmu matematika berbeda dengan ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan lainnya. Sebagai contoh, dalam ilmu pengetahuan alam dilakukan percobaan mengenai es yang dipanaskan akan mencair, maka dilakukan percobaan berikutnya dengan menggunakan berbagai jenis zat padat, setelah terbukti baru dibuat generalisasi bahwa zat padat yang dipanaskan akan mencair. Matematika memiliki konsep yang berlaku secara umum, misal dua bilangan negatif yang

dikalikan dengan bilangan negatif akan menghasilkan bilangan yang positif. Berapa saja bilangan negatif tersebut, tidak perlu dibuktikan satu persatu untuk membuat suatu generalisasi.

Struktur matematika terdiri dari unsur-unsur yang tidak terdefinisi, unsur terdefinisi, aksioma dan postulat, dalil dan teorema. Mulai dari unsur yang sederhana kemudian sebagai dasar pada unsur lain yang lebih kompleks, tiap tingkatannya tidak boleh ada yang terlewat karena struktur yang ada dalam matematika benar-benar hierarki. Sudah dapat dipastikan jika siswa belajar langsung pada postulat tanpa mempelajari unsur-unsur tidak terdefinisi dan unsur terdefinisi maka akan terjadi kebingungan, selain itu siswa tidak punya dasar untuk membentuk postulat dan aksioma tersebut.

Matematika memiliki keterurutan, keterkaitan pola dari sekumpulan konsep-konsep tertentu atau model yang merupakan representasinya untuk membuat generalisasi (Suwangsih dan Tiurlina, 2006, hlm. 34). Selain itu, konsep dalam matematika saling berhubungan, seperti konsep perkalian yang sebelumnya adalah konsep penjumlahan. Konsep volume yang didalamnya terdapat konsep luas sebelum mempelajari volume.

Matematika adalah bahasa simbol, inilah bentuk universal dari matematika, dalam bahasa negara mana saja memiliki simbol dan arti yang sama. Artinya bentuk pengerjaan dan jawabannya pasti sama. Sebagai contoh : $2 + 5 = 7$. Simbol-simbol seperti "=", " $\sqrt{\quad}$ ", " \leq ", dimana saja memiliki arti yang sama dalam matematika. Matematika sebagai ratu dan pelayan ilmu, maksudnya dalam ilmu-ilmu yang lain matematika digunakan sebagai alat dan pelayan kebutuhan ilmu lain akan konsep matematika yang digunakan dalam ilmu tersebut.

Matematika merupakan ilmu yang tentunya mempunyai kegunaan yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Kegunaan belajar matematika yaitu matematika dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang ada di masyarakat seperti persoalan perhitungan luas dan volume, pengumpulan data, pengolahan data, perhitungan dalam transaksi jual beli, menghitung kecepatan kendaraan, serta matematika dapat membentuk pola pikir matematis (kritis, sistematis dan logis), matematika sebagai pelayan ilmu yang lain, artinya matematika digunakan sebagai alat bantu dalam mempelajari ilmu yang lainnya,

seperti fisika, kimia, farmasi, ekonomi, dan arsitektur. Selain itu, matematika berguna sebagai penunjang pemakaian alat-alat canggih seperti kalkulator dan komputer.

B. Ciri-ciri Pembelajaran di Sekolah Dasar

Tahapan berpikir siswa SD yang berusia 7-12 tahun menurut teori perkembangan mental dari Piaget termasuk ke dalam tahap operasi konkret (*Concrete Operasional Stage*). Berdasarkan hal tersebut, menurut Suwangsih dan Tiurlina (2006), pembelajaran di SD memiliki ciri-ciri khusus sebagai berikut.

1. Pembelajaran matematika menggunakan metode spiral.
2. Pembelajaran matematika bertahap.
3. Pembelajaran matematika menggunakan metode induktif.
4. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi.
5. Pembelajaran matematika hendaknya bermakna.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan metode spiral merupakan pembelajaran yang selalu mengaitkan konsep yang dipelajari dengan konsep yang sebelumnya telah dipelajari. Beberapa materi dalam pembelajaran matematika merupakan materi prasyarat untuk dapat menempuh materi sebelumnya. Contohnya saja dalam materi perkalian, siswa terlebih dahulu harus memahami tentang materi penjumlahan. Selain berhubungan dengan konsep yang sebelumnya, pembelajaran matematika juga sangat erat kaitannya dengan kegiatan yang dilakukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu penelitian ini mengangkat hubungan baik suatu konsep matematika dengan konsep matematika lain ataupun hubungan konsep matematika dengan konsep bidang lain yang disebut dengan koneksi matematis.

Pembelajaran matematika bertahap artinya materi yang diajarkan dalam pembelajaran matematika dimulai dari konsep yang sederhana, menuju konsep yang lebih sulit. Pembelajaran matematika yang abstrak tentunya tidak langsung diberikan kepada siswa, akan tetapi pembelajaran matematika dimulai dari yang konkret, semi konkret, baru kemudian mulai kepada konsep yang abstrak. Hal ini sesuai dengan teori perkembangan yang dicetuskan oleh Piaget. Terdapat empat tahap yang dilalui oleh siswa dalam masa perkembangannya yaitu tahap sensori

motorik, tahap pra operasi, tahap operasi konkret dan tahap operasi formal. Pada umumnya, usia siswa SD adalah 7-12 tahun, itu artinya usia SD mendekati tahapan pra operasi dan operasi konkret. Pembelajaran sebaiknya menggunakan media konkret atau media yang memanipulasi benda konkret agar pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Pembelajaran matematika menggunakan metode induktif dilatarbelakangi oleh kesesuaian tahap perkembangan mental siswa yang masih dalam tahap operasi konkret sehingga dibutuhkan media yang dapat memanipulasi benda konkret. Pada hakikatnya matematika merupakan ilmu deduktif, Fathani (2012, hlm. 24) mengatakan bahwa, "Matematika merupakan pengetahuan yang memiliki pola pikir deduktif. Artinya, suatu teori atau pernyataan dalam matematika dapat diterima kebenarannya apabila telah dibuktikan secara deduktif (umum)." Contohnya dalam materi geometri bangun ruang, siswa tidak langsung diberikan materi pengenalan bangun ruang melalui definisi, tetapi dimulai dengan memperhatikan contoh bentuk bangun ruang, mengenal nama, dan mengenal sifat-sifatnya.

Kebenaran dalam matematika bersifat konsisten. Artinya dalam pembelajaran matematika tidak ada sesuatu yang bertentangan. Kebenaran yang satu tidak bertentangan dengan kebenaran-kebenaran matematika lainnya. Hal ini erat kaitannya dengan matematika sebagai ilmu deduktif yang kebenarannya hanya diterima jika dapat dibuktikan secara umum, sehingga disimpulkan bahwa pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi.

Pembelajaran matematika hendaknya bermakna. Artinya ketika guru mengajarkan materi kepada siswa, tujuan utama pembelajarannya adalah bukan menghafal materi, tetapi lebih mengutamakan pemahaman dan pengertian isi materi serta implikasinya terhadap kehidupan siswa. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Ausubel (dalam Suwangsih dan Tiurlina, 2006) teori tersebut membedakan antara belajar menemukan dan belajar menerima. Belajar menerima menurut Ausubel siswa hanya menerima materi saja dan menghafalkannya. Berbeda dengan belajar menemukan, siswa menemukan konsep sendiri kemudian konsep atau materi yang telah diperoleh dikembangkan sehingga siswa lebih mengerti.

C. Tujuan Matematika di Sekolah Dasar

Pembelajaran merupakan suatu sistem, artinya terdapat komponen-komponen yang saling berhubungan satu sama lain yang saling mempengaruhi untuk dapat mencapai tujuan yang optimal. Menurut Sukirman dan Djumhana (2006) terdapat empat komponen pokok dalam pembelajaran, yaitu tujuan, materi, strategi, dan evaluasi.

Menurut Sukirman dan Djumhana (2006, hlm. 13), 'Tujuan adalah rumusan atau pertanyaan yang memberikan gambaran keinginan atau harapan yang terukur dan operasional yang harus dicapai setelah pembelajaran selesai'. Setiap jenjang pendidikan tentunya memiliki tujuan pembelajaran, tidak terkecuali pembelajaran di sekolah dasar. Menurut Mulyasa (2014, hlm. 21) tujuan pendidikan di sekolah dasar adalah sebagai berikut.

1. Tumbuh keimanan dan ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa.
2. Tumbuh sikap beretika (sopan santun dan beradab).
3. Tumbuh penalaran yang baik (mau belajar, ingin tahu, senang membaca, memiliki inovasi, berinisiatif dan bertanggung jawab).
4. Tumbuh kemampuan komunikasi/sosial (tertib, sadar aturan, dapat bekerja sama dengan teman, dapat berkompetisi).
5. Tumbuh kesadaran untuk menjaga kesehatan badan.

Selain tujuan pendidikan di sekolah dasar, terdapat tujuan yang lebih khusus yaitu tujuan setiap matapelajaran. Tujuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (dalam BNSP, 2006, hlm. 30) pada mata pelajaran matematika adalah bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

D. Ruang Lingkup Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan agar siswa memiliki kompetensi dasar. Proses pembelajaran matematika tidak hanya mengarah pada penguasaan materi saja, tetapi pada penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari. Standar kompetensi yang harus dimiliki siswa telah disusun oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang tertuang dalam kurikulum yang harus disampaikan oleh guru kepada siswa dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, ruang lingkup matapelajaran matematika yang dipelajari di sekolah disesuaikan dengan kompetensi yang harus dicapai siswa, sehingga setelah siswa belajar matematika, maka siswa dapat memecahkan masalah di kehidupannya dengan menerapkan konsep matematika yang telah dipelajarinya.

Ruang lingkup pembelajaran matematika di sekolah dasar menurut Adjie dan Maulana (2007) adalah bilangan, pengukuran dan geometri, pengolahan data. Bilangan mencakup beberapa kegiatan seperti melakukan dan menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan dalam pemecahan masalah dan menaksir operasi hitung. Pengukuran dan geometri mencakup kegiatan seperti mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang menurut sifat, unsur, kesebangunannya, melakukan operasi hitung yang melibatkan keliling, luas, volume, dan satuan pengukuran, menaksir ukuran (contohnya panjang, luas, dan volume) dari benda atau bangun geometri, menentukan dan menggambarkan letak titik atau benda dalam sistem koordinat. Pengolahan data mencakup beberapa kegiatan seperti mengumpulkan, menyajikan, dan menafsirkan data (ukuran pemusatan data).

Penelitian ini difokuskan pada ruang pengukuran dan geometri yang lebih khusus yaitu materi keliling dan luas lingkaran berdasarkan pengembangan dari standar kompetensi memahami sifat-sifat bangun dan hubungan antarbangun dengan kompetensi dasar mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar dan bangun ruang sederhana. Berikut merupakan standar kompetensi dan kompetensi dasar matapelajaran matematika kelas V semester 2 menurut KTSP (BSNP, 2006, hlm. 34-35).

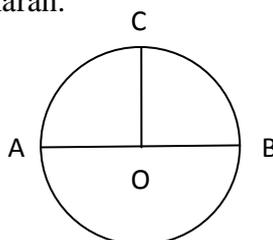
Tabel 2.1
Strandar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
Matapelajaran Matematika Kelas V Semester II

Strandar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Bilangan 5. Menggunakan pecahan dalam pemecahan masalah	5.1 Mengubah pecahan ke bentuk persen dan desimal serta sebaliknya. 5.2 Menjumlahkan dan mengurangi berbagai bentuk pecahan. 5.3 Mengalikan dan membagi berbagai bentuk pecahan. 5.4 Menggunakan pecahan dalam masalah perbandingan dan skala.
Geometri dan Pengukuran 6. Memahami sifat-sifat bangun dan hubungan antar bangun	6.1 Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar. 6.2 Mengidentifikasi sifat-sifat bangun ruang. 6.3 Menentukan jaring-jaring berbagai bangun ruang sederhana. 6.4 Menyelidiki sifat-sifat kesebangunan dan simetri. 6.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar dan bangun ruang sederhana.

Keliling lingkaran dapat didefinisikan sebagai jarak lintasan yang membatasi dan dimulai dari satu titik dan kembali ke titik semula. Menurut Dzar (2012) lingkaran adalah himpunan semua titik di sebuah bidang datar memiliki jarak yang sama dari suatu titik tetap pada bidang tersebut. Keliling lingkaran dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Keliling lingkaran : } K = \pi \times d$$

Keliling lingkaran dapat dicari dengan mengalikan diameter lingkaran dengan π yang bernilai 3,14 atau $\frac{22}{7}$. Dalam penelitian ini nilai π yang digunakan adalah $\frac{22}{7}$ berdasarkan pertimbangan untuk memudahkan siswa dalam perhitungan. Sebelum menghitung tentu siswa harus memahami terlebih dahulu konsep mengenai lingkaran ditinjau dari sifat-sifat yang dimilikinya. Berikut ini sifat yang dimiliki oleh lingkaran.



Berdasarkan gambar lingkaran di atas, titik O dapat disebut dengan titik pusat lingkaran. Terdapat ruas garis AB yang disebut dengan diameter dan ruas garis CO yang disebut dengan jari-jari.

Luas adalah daerah yang berada di dalam kurva. Luas lingkaran dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Luas Lingkaran: } L = \pi r^2$$

Baik keliling maupun luas lingkaran pada penelitian ini akan dicari melalui kegiatan investigasi untuk kelas eksperimen. Kegiatan ini dilakukan karena penelitian ini menggunakan pendekatan investigatif yang menuntut siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

E. Kemampuan yang Ditargetkan

Setiap jenjang pendidikan, baik SD, SMP, maupun SMA, memiliki kemampuan yang hendak dicapai dalam pembelajaran matematika yang diklasifikasikan dalam beberapa aspek atau proses matematik. Menurut Maulana (2008a, hlm. 56) kemampuan matematik yang ditargetkan dalam kurikulum matematika adalah pemahaman matematik, pemecahan masalah matematik, penalaran matematik, koneksi matematik, dan komunikasi matematik. Penelitian ini difokuskan pada kemampuan koneksi matematis. Berikut pemaparan mengenai kemampuan koneksi matematis.

1. Pengertian Kemampuan Koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematika merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa sekolah dasar. Jika dilihat dari kurikulum, pentingnya kemampuan koneksi matematis terpampang jelas dalam tujuan pembelajaran matematika sekolah dasar KTSP tahun 2006 yaitu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Sumarno (Widarti, 2012) bahwa koneksi matematika merupakan dua kata yang berasal dari *Mathematical Connection*, yang dipopulerkan oleh NCTM dan dijadikan sebagai

standar kurikulum pembelajaran matematika sekolah dasar dan menengah. Berikut pengertian mengenai koneksi matematika dari berbagai sumber.

Menurut NCTM (dalam Arlianti, 2010), koneksi matematika adalah keterkaitan antara topik matematika, keterkaitan antara matematika dengan disiplin ilmu lain, dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari. Herdian (2010) mengemukakan bahwa koneksi dengan kata lain dapat diartikan sebagai keterkaitan, dalam hal ini koneksi matematika 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. Selain itu, menurut Widarti (2012) kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami antar topik matematika, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan siswa dalam mengaitkan atau menghubungkan konsep-konsep matematika dengan konsep matematika lain ataupun dengan konsep bidang lain dalam kehidupan sehari-hari.

2. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator kemampuan koneksi matematik yang digunakan menurut NCTM (dalam Muslim, 2014) yaitu:

- a. Menghubungkan pengetahuan konseptual dengan pengetahuan prosedural (*Link conceptual and procedural knowledge*).
- b. Menghubungkan berbagai representasi konsep atau prosedur satu sama lain (*Relate various representations of concepts or proseedures to one another*).
- c. Mengenali hubungan antara topik-topik berbeda dalam matematika (*Recognize relationships among different topics in mathematics*).
- d. Menggunakan matematika dalam area-area kurikulum lainnya (*use mathematics in other curriculum areas*).
- e. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari (*Use mathematics in their daily lives*).

Menghubungkan pengetahuan konseptual dengan pengetahuan prosedural. Artinya pengetahuan teori yang didapatkan dalam pembelajaran matematika

hendaknya dihubungkan dengan pengetahuan prosedural yang memiliki tahapan atau langkah dalam mencapai suatu keterampilan khusus.

Menghubungkan berbagai representasi konsep atau prosedur satu sama lain. Artinya setiap konsep matematika saling berhubungan, misalnya saja pada konsep perkalian yang berhubungan dengan konsep sebelumnya yaitu penjumlahan, karena pada hakikatnya perkalian adalah penjumlahan yang berulang.

Mengenali hubungan antara topik-topik berbeda dalam matematika. Artinya siswa mampu menenali hubungan antara materi yang satu dengan materi yang lainnya. Contohnya tentang volume kerucut, sebelum mencari volume kerucut, siswa harus mencari luas alas kerucut yang berbentuk lingkaran terlebih dahulu, karena rumus dari volume kerucut adalah $\frac{1}{3}$ x luas alas x tinggi.

Menggunakan matematika dalam area-area kurikulum lainnya. Artinya konsep yang didapatkan dalam proses pembelajaran matematika, tidak hanya diterapkan pada matapelajaran matematika saja, tetapi dapat diterapkan dalam matapelajaran lainnya. Contohnya saja pada matapelajaran Agama Islam mengenai zakat, perhitungan zakat fitrah sebesar 2,5 kg merupakan penerapan dari konsep matematika tentang satuan.

Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Artinya konsep yang dipelajari dalam matapelajaran matematika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya pada materi KPK saat mencari tahu hari bertemu kembalinya Ali dan Budi, jika Ali berenang 3 hari sekali, Budi berenang 5 hari sekali, sedangkan Amir berenang 10 hari sekali. Ketiga-tiganya sama-sama berenang pertama kali pada tanggal 4 November 2014.

Selain itu, menurut Maulana (2008a, hlm. 59-60) terdapat beberapa indikator kemampuan koneksi matematis, adalah sebagai berikut.

- a. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
- b. Memahami hubungan antar topik matematika.
- c. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam 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 antartopik matematika, dan antara topik matematika dengan topik lain.

Berdasarkan dua pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa indikator dari kemampuan koneksi matematis adalah siswa dapat menghubungkan konsep matematika yang satu dengan konsep matematika lain (antartopik matematika), siswa dapat menghubungkan topik matematika dengan bidang studi lain serta siswa dapat mengaplikasikan konsep matematika dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini difokuskan pada indikator kemampuan koneksi matematis yang dikemukakan oleh Maulana (2008) yaitu menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari serta menggunakan koneksi antartopik matematika, dan antara topik matematika dengan topik lain. Dua indikator tersebut kemudian dibagi menjadi tujuan-tujuan yang jauh lebih khusus.

F. Disposisi Matematis

Menurut NCTM (dalam Syaban, 2010) menyatakan, tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan, mengeksplorasi, menyusun konjektur, dan menyusun alasan secara logis, kemampuan menyelesaikan masalah non rutin, kemampuan berkomunikasi secara sistematis dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi, kemampuan menghubungkan antar matematika dan antarmatematika dan aktivitas intelektual lainnya. Sejalan dengan pendapat tersebut, Herlina (2013) menyatakan bahwa “Prestasi pembelajaran di sekolah tidak hanya ditentukan oleh kemampuan kognitif siswa, namun juga ditentukan oleh kemampuan afektifnya.” Salahsatu kemampuan afektif yang perlu dimiliki siswa adalah disposisi matematis. Karlimah (dalam Rahayu, 2013) mengemukakan, “Adanya kecenderungan rasa ingin tahu, ulet, percaya diri, melakukan refleksi atas cara berpikir seorang anak didik dalam menyelesaikan masalah matematis. Dalam matematika hal tersebut dinamakan disposisi matematis.” Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan yang perlu dimiliki siswa dalam mempelajari matematika tidak hanya sebatas kemampuan kognitif saja, kemampuan afektif pun perlu dimiliki. Salahsatu kemampuan afektif tersebut adalah disposisi matematis. Oleh karena itu, dalam penelitian ini difokuskan mengenai sikap disposisi matematis.

1. Pengertian Disposisi Matematis

Menurut Katz (dalam Rahayu, 2013) mendefinisikan disposisi sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara sadar (*consciously*), teratur (*frequently*), dan sukarela (*voluntary*) untuk mencapai tujuan tertentu. Katz menyatakan bahwa 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. Menurut Sumarmo (dalam Herlina, 2013) mengemukakan, 'Disposisi matematis yaitu keinginan, kesadaran, kecenderungan, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa atau mahasiswa untuk berpikir dan berbuat secara matematis'. Senada dengan pendapat tersebut menurut Kilpatrick, dkk. (dalam Mulyana, 2010) 'Disposisi matematika adalah kecenderungan memandang matematika sesuatu yang dapat dipahami, merasakan matematika sebagai sesuatu yang berguna dan bermanfaat, meyakini usaha yang tekun dan ulet dalam mempelajari matematika akan membuahkan hasil, dan melakukan perbuatan sebagai pebelajar dan pekerja matematika yang efektif.' Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, maka dapat diambil simpulan bahwa disposisi matematis merupakan kecenderungan, kesadaran, dan keinginan siswa untuk belajar matematika serta memandang matematika adalah sesuatu yang dapat dipahami dan berguna serta meyakini bahwa usaha yang tekun dan ulet dalam mempelajari matematika akan membuahkan hasil.

2. Indikator Disposisi Matematis

Menurut NCTM (dalam Mahmudi, 2010) disposisi matematis memiliki beberapa komponen sebagai berikut.

- 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.

Selain NCTM, Polking (dalam Nuraina, 2013) mengemukakan bahwa disposisi matematis menunjukkan indikator sebagai berikut.

- a. Rasa percaya diri dalam menggunakan matematika, memecahkan masalah, memberi alasan dan mengkomunikasikan gagasan.
- b. Fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematik dan berusaha mencari metoda alternatif dalam memecahkan masalah.
- c. Tekun mengerjakan tugas matematika.
- d. Minat, rasa ingin tahu (*curiosity*), dan daya temu dalam melakukan tugas matematik.
- e. Cenderung memonitor, merefleksikan *performance* dan penalaran mereka sendiri.
- f. Menilai aplikasi matematika ke situasi lain dalam matematika dan pengalaman sehari-hari.
- g. Apresiasi (*appreciation*) peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat, dan sebagai bahasa.

Penelitian ini difokuskan pada dua indikator disposisi matematis menurut NCTM yaitu, adanya rasa percaya diri dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, mengkomunikasikan ide-ide matematis, dan memberikan argumentasi serta berminat, memiliki keingintahuan (*curiosity*), dan memiliki daya cipta (*inventiveness*) dalam aktivitas bermatematika.

G. Teori-teori Belajar

1. Teori Jean Piaget

Jean Piaget adalah seorang ahli psikologi yang berkebangsaan Swiss. Dia meyakini bahwa perkembangan mental seseorang dibagi menjadi empat tahap. Berikut tahapan menurut Jean Piaget (dalam Suwangsih dan Tiurlina, 2006).

a. Tahap sensori motorik

Tahap ini dimulai pada usia 0-2 tahun. Pada tahap ini, pengalaman diperoleh dengan melakukan perbuatan fisik (gerakan anggota tubuh) dan sensori (koordinasi alat indra). Contohnya, melihat objek, dan berbicara dengan meniru suara.

b. Tahap pra operasi

Tahap ini dimulai pada usia 2-7 tahun. Tahap ini merupakan tahap persiapan untuk pengorganisasian operasi konkret. Contohnya, mengelompokkan benda, menata benda berdasarkan urutan tertentu, dan membilang.

c. Tahap operasi konkret

Tahap ini dimulai pada usia 7-11 tahun. Umumnya, anak pada tahap ini sudah berada di sekolah dasar. Pada tahap ini, anak telah memahami operasi logis dengan bantuan benda konkret. Contohnya, mengurutkan objek yang besarnya sama tetapi beratnya berbeda dan mengurutkan objek berdasarkan panjang.

d. Tahap operasi formal

Tahap ini dimulai pada usia 11 tahun dan seterusnya. Pada tahap ini anak sudah mampu untuk berpikir abstrak. Anak sudah mampu menyusun hipotesis dari hal abstrak ke dunia nyata, dan tidak bergantung pada benda-benda konkret. Piaget mengatakan bahwa pada tahap ini, anak mengalami proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses terpadunya informasi dan pengalaman baru anak ke dalam struktur mental, sedangkan akomodasi adalah hasil perubahan pikiran sebagai akibat adanya informasi dan pengalaman baru pada proses asimilasi.

Pada umumnya, usia siswa SD adalah 7-12 tahun, itu artinya usia SD mendekati tahapan pra operasi dan operasi konkret. Pembelajaran sebaiknya menggunakan media konkret atau media yang memanipulasi benda konkret agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Berkaitan dengan penelitian ini, informasi dan pengetahuan baru akan diperoleh melalui penyelidikan benda konkret yang berada disekitar, karena penelitian ini menggunakan pendekatan investigatif dalam proses pembelajaran.

2. Teori Ausubel

Ausubel begitu populer dengan teori belajar bermakna dan pentingnya pengulangan sebelum belajar dimulai (*advance organizer*). Ausubel (dalam Suwangsih dan Tiurlina, 2006) membedakan antara belajar menemukan dan belajar menerima. Belajar menerima menurut Ausubel siswa hanya menerima materi saja dan menghafalkannya. Berbeda dengan belajar menemukan, siswa menemukan konsep sendiri kemudian konsep atau materi yang telah diperoleh dikembangkan sehingga siswa lebih mengerti.

Berkaitan dengan pendekatan investigatif pada materi keliling dan luas lingkaran, siswa diarahkan untuk menemukan sendiri konsep keliling dan luas lingkaran melalui kegiatan investigasi atau penyelidikan. Penelitian ini diharapkan dapat membuat siswa belajar bermakna seperti teori yang dikemukakan Ausubel.

3. Teori Jerome S. Bruner

Jerome S. Bruner (dalam Ruseffendi, dkk., 1992, hlm. 109) mengatakan bahwa belajar matematika akan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan pada konsep-konsep dan struktur-struktur yang termuat dalam pokok bahasan yang diajarkan di samping hubungan yang terkait antar konsep-konsep dan struktur-struktur. Artinya pembelajaran yang baik menurut teori ini adalah pembelajaran yang difokuskan pada konsep dan struktur serta keterkaitannya. Bruner juga mengungkapkan bahwa dalam proses belajar anak sebaiknya diberi kesempatan untuk memanipulasi media/benda-benda konkret. Selain itu, Bruner juga lebih menekankan pada proses belajar daripada hasil belajar.

Terdapat beberapa proses belajar anak melewati tiga tahap menurut Bruner (dalam Pitajeng, 2006), yaitu tahap enaktif, tahap ikonik, dan tahap simbolik. Pada tahap enaktif, siswa benar-benar dibantu oleh benda konkret dalam memahami suatu konsep. Tahap ikonik, siswa mulai dapat memanipulasi benda konkret ke dalam suatu gambar, sedangkan pada tahap simbolik penanaman konsep dilakukan secara abstrak, yaitu dengan menggunakan simbol-simbol. Hal ini berkaitan dengan proses pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini. Pada proses pembelajaran siswa dibantu dengan benda konkret yang berbentuk lingkaran yang ada di sekitarnya (enaktif), kemudian siswa mulai mengamati gambar yang telah disediakan oleh guru dalam bentuk slide (ikonik), terakhir siswa diberikan materi yang dengan bentuk simbol tanpa bantuan benda konkret ataupun manipulasinya (simbolik).

4. Teori Vygotsky

Teori Vygotsky merupakan teori belajar yang menekankan konstruktivisme sosial. Vygotsky (dalam Supriono, 2014) berpendapat bahwa interaksi sosial

merupakan faktor terpenting dalam mendorong perkembangan kognitif seseorang. Artinya, proses belajar akan terjadi lebih efektif jika siswa belajar secara berkelompok di bawah bimbingan guru.

Selain itu, prinsip dari teori Vygotsky adalah *scaffolding*. Artinya guru diperbolehkan memberikan sejumlah bantuan kepada siswa, kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak itu untuk menyelesaikan masalah secara mandiri. Hal ini ditunjang oleh pernyataan Slavin bahwa, “*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.”

Contoh dalam melakukan *Scaffolding* di dalam proses pembelajaran adalah ketika pengerjaan lembar kerja siswa (LKS). Pada awal pembelajaran guru dapat membantu siswa dalam memahami petunjuk pengerjaan dan masalah yang akan dipecahkan, setelah itu biarkan siswa menguraikan sendiri apa yang selanjutnya akan dilakukan untuk memecahkan masalah dan mengerjakan LKS-nya.

H. Pendekatan Investigatif

1. Pengertian Investigatif

Investigatif erat kaitannya dengan kegiatan investigasi. Menurut Grimison dan Dawe (dalam Badriyah, 2013), investigasi matematika pertama kali diperkenalkan di Inggris. Istilah tersebut dikemukakan oleh *Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in School* dalam *Cockroft Report* tahun 1982. Dalam laporan tersebut direkomendasikan bahwa pembelajaran matematika dalam setiap jenjang pendidikan harus mencakup eksposisi guru, diskusi, kerja praktik, pemantapan dan latihan, pemecahan masalah, dan kegiatan investigasi.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2014) secara bahasa investigasi adalah penyelidikan dengan mencatat atau merekam fakta melakukan peninjauan, percobaan, dan sebagainya dengan tujuan memperoleh jawaban atas pertanyaan tentang peristiwa, sifat atau khasiat suatu zat, dan sebagainya. Menurut Dobson (dalam Safitri, 2013) menyatakan bahwa investigasi atau penyelidikan merupakan

kegiatan pembelajaran yang memberikan kemungkinan siswa untuk mengembangkan pemahaman siswa melalui berbagai kegiatan dan hasil benar sesuai pengembangan yang dilalui siswa. Kegiatan belajarnya diawali dengan pemecahan soal-soal atau masalah-masalah yang diberikan oleh guru, sedangkan kegiatan belajar selanjutnya cenderung terbuka, artinya tidak terstruktur secara ketat oleh guru, yang dalam pelaksanaannya mengacu pada berbagai teori investigasi, sedangkan menurut Height (dalam Safitri, 2013) menyatakan bahwa “*to investigate*” berkaitan dengan kegiatan mengobservasi secara rinci dan menilai secara sistematis. Berdasarkan pendapat para ahli tentang pengertian investigasi, dapat disimpulkan bahwa investigasi adalah suatu proses penyelidikan yang dilakukan seseorang kemudian orang tersebut mengkomunikasikan hasil penyelidikannya, sehingga jika dikaitkan dengan pendekatan, pengertian dari pendekatan investigatif adalah pendekatan yang menggunakan penyelidikan dalam penemuan konsepnya, kemudian mengkomunikasikan hasil penyelidikannya.

2. Karakteristik Pendekatan Investigatif

Pendekatan investigatif memiliki beberapa karakteristik. Sebagaimana menurut Edmond & Knight (dalam Lidinillah, 2009), beberapa karakteristik investigatif matematika yaitu *open-ended*, *finding pattern*, *self-discovery*, *reducing the teachers role*, *not helpful examination*, *not worthwhile*, *not doing real math*, *using ones own method*, *being exposed*, *limited to the teachers experience*, *not being in control*, dan *divergent*. Berikut ini penjelasan mengenai karakteristik tersebut.

a. *Open-ended*

Pada pendekatan investigatif, aktivitas yang dilakukan bersifat *open-ended* (terbuka). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Bailay (dalam Badriyah, 2013) bahwa ‘Investigasi matematika merupakan masalah terbuka (*open-ended problem*) atau pernyataan yang memungkinkan dapat dieksplorasi melalui berbagai cara atau langkah-langkah matematis, serta dapat menghasilkan berbagai ide matematika atau solusi dari masalah.’ Contoh penerapan *open-ended* dalam pembelajaran yaitu ketika siswa dihadapkan pada

suatu permasalahan, siswa diminta untuk menemukan cara yang berbeda dalam menjawab permasalahan dan tidak berorientasi pada hasil. Tujuan hal tersebut yakni bukan untuk mendapatkan jawaban, melainkan lebih menekankan pada cara bagaimana menemukan suatu jawaban. Jadi, tidak hanya ada satu cara atau metode mendapatkan jawaban, melainkan beberapa cara. Tujuannya yaitu agar kemampuan berpikir matematis siswa dapat berkembang secara maksimal dan kreativitas siswa dapat terkomunikasikan dalam pembelajaran.

b. *Finding pattern*

Pada pendekatan investigatif, siswa diajak menemukan sebuah pola. Kegiatan menemukan pola ini dapat dimulai melalui sekumpulan gambar atau bilangan. Kegiatan mencari pola pada awalnya hanya dilakukan secara pasif melalui petunjuk yang diberikan oleh guru. Selanjutnya, suatu saat keterampilan itu akan terbentuk sehingga pada saat menghadapi permasalahan tertentu, seseorang cenderung akan mencari pola atau keteraturannya. Tanpa melalui latihan, sulit bagi seseorang untuk menyadari bahwa dalam permasalahan yang dihadapinya terdapat pola yang dapat diungkap. Kegiatan ini muncul ketika siswa membuktikan nilai pi. Siswa mengumpulkan benda berbentuk lingkaran yang ukurannya berbeda.

c. *Self-discovery*

Pada pendekatan investigatif, siswa dilatih untuk menemukan sendiri pengetahuan yang baru bagi dirinya meskipun hal ini tidak terlepas dari bantuan guru. Di sini, guru hanya sebagai fasilitator, artinya guru tidak membantu secara penuh.

d. *Reducing the teachers role*

Pada pendekatan investigatif, guru tidak sepenuhnya memberikan konsep mengenai materi yang dipelajari, melainkan guru hanya memberikan sedikit informasi tentang bagaimana cara agar siswa mendapatkan konsep tersebut.

e. *Not helpful examination*

Pada pendekatan investigatif, pembelajaran yang dilakukan oleh siswa tidak sepenuhnya dibantu oleh guru. Siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplor segala aktivitasnya tanpa dikawal ketat oleh guru.

f. *Not worthwhile*

Pada pendekatan investigatif, hasil akhir tidak terlalu dipentingkan melainkan lebih mementingkan proses yang pada akhirnya konsep yang dipelajari akan lebih tertanam dan bermakna.

g. *Not doing real math*

Pada pendekatan investigatif, siswa tidak melakukan aktivitas matematika secara nyata. Siswa lebih banyak didorong untuk melakukan kegiatan berpikir matematis (*doing mathematics*). Pada pengerjaan LKS bersama kelompoknya siswa tidak langsung diminta untuk mengukur, tetapi diminta untuk membuat prediksi atau konjektur.

h. *Using ones own method*

Pada pendekatan investigatif, siswa dibiarkan untuk menggunakan cara atau metode mereka sendiri untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. Hal ini sesuai dengan langkah pendekatan investigatif yang akan dilakukan pada saat pengerjaan LKS, siswa bebas menemukan dan memilih sendiri benda-benda yang berbentuk lingkaran, siswa bebas menentukan cara mendapatkan ukuran diameter.

i. *Being exposed*

Pada pendekatan investigatif, selain siswa mampu menemukan atau menyelesaikan permasalahan dengan cara atau metode mereka sendiri, mereka juga dituntut untuk mampu mengkomunikasikan jawabannya kepada teman di kelas.

j. *Limited to the teachers experience*

Pada pendekatan investigatif, terbatas untuk pengalaman guru. Maksudnya, karena pembelajaran ini berpusat pada siswa dan siswa yang mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, guru hanya sebagai fasilitator sehingga pengalaman guru dalam pembelajaran terbatas. Namun, guru tetap harus kreatif untuk mengarahkan siswa agar mampu menguasai konsep yang sedang dipelajari.

k. *Not being in control*

Pada pendekatan investigatif, siswa tidak sepenuhnya berada dalam kendali guru. Artinya, dalam pembelajaran siswa aktif mencari cara atau metode dalam memecahkan masalah. Siswa bebas dalam mengekspresikan idenya tanpa

terlalu berorientasi pada hasil, yang terpenting adalah bagaimana siswa mampu memecahkan masalah dengan berbagai metode yang berbeda.

1. *Divergent*

Pada pendekatan investigatif, siswa tidak dibatasi dalam melakukan aktivitas saat proses pembelajaran. Siswa juga tidak terpaksa untuk melakukan satu aktivitas atau metode dalam menemukan konsep atau menyelesaikan permasalahan.

Berdasarkan beberapa karakteristik di atas, dapat ditarik simpulan bahwa pendekatan investigatif dalam pembelajaran lebih menekankan pada kegiatan siswa agar mampu mengkonstruksi pengetahuan dan kemampuan proses matematikanya melalui pemberian masalah terbuka (*open-ended*). Siswa lebih banyak melakukan kegiatan matematis (*doing mathematics*), mencari dan menemukan pola-pola matematika, konsep, dan aturan matematika melalui kegiatan yang terbuka dan mandiri.

3. Langkah-langkah Pendekatan Investigatif

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan investigatif pada penelitian ini difokuskan pada kegiatan yang dilakukan secara berkelompok. Menurut Slavin (dalam Supriyono, 2014) pendekatan investigatif kelompok memiliki enam langkah pembelajaran sebagai berikut.

- a. *Grouping*, pada tahap ini siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk memecahkan masalah yang dihadapi.
- b. *Planning*, pada tahap ini siswa beserta kelompoknya mendiskusikan bagaimana memahami masalah, menentukan tujuan, dan menentukan strategi apa yang digunakan.
- c. *Investigation*, pada tahap ini siswa mengeksplorasi masalah, saling tukar informasi, menganalisis informasi yang diperoleh dan membuat kesimpulan.
- d. *Organizing*, pada tahap ini siswa membagi tugas kepada setiap anggota kelompoknya. Seperti menulis laporan, penentuan penyaji, moderator dan notulis.

- e. *Presenting*, pada tahap ini salah satu kelompok sebagai penyaji, dan kelompok lain mengamati, mengevaluasi, mengklarifikasi, mengajukan pertanyaan atau tanggapan.
- f. *Evaluating*, pada tahap ini masing-masing siswa melakukan koreksi terhadap hasil perolehannya masing-masing.

4. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Investigatif

Setiap pendekatan pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, begitupula pendekatan investigatif. Menurut Safitri (2013) kelebihan dari pendekatan investigatif meliputi keuntungan pribadi, keuntungan sosial, dan keuntungan akademis. Kelebihan-kelebihan pendekatan investigatif sebagai berikut.

- a. Keuntungan pribadi. Hal-hal yang dapat ditumbuhkan dan dikembangkan pada siswa adalah sebagai berikut.
 - 1) Dalam proses belajarnya dapat bekerja secara bebas.
 - 2) Memberi semangat untuk berinisiatif, kreatif dan aktif.
 - 3) Rasa percaya diri dapat lebih meningkat.
 - 4) Dapat belajar untuk memecahkan, menangani suatu masalah.
 - 5) Mengembangkan antusiasme dan rasa tertarik pada matematika.
- b. Keuntungan sosial. Hal-hal yang dapat ditumbuhkan dan dikembangkan pada siswa adalah sebagai berikut.
 - 1) Meningkatkan belajar bekerja sama.
 - 2) Belajar berkomunikasi baik dengan teman sendiri maupun dengan guru.
 - 3) Belajar berkomunikasi yang baik secara sistematis.
 - 4) Belajar menghargai pendapat orang lain.
 - 5) Meningkatkan partisipasi dalam membuat suatu keputusan.
- c. Keuntungan akademis. Hal-hal yang dapat ditumbuhkan dan dikembangkan pada siswa adalah sebagai berikut.
 - 1) Siswa terlatih untuk mempertanggungjawabkan yang diberikan.
 - 2) Bekerja secara sistematis.
 - 3) Mengembangkan dan melatih keterampilan matematika dalam berbagai bidang.

- 4) Merencanakan dan mengorganisasikan pekerjaannya.
- 5) Mengecek kebenaran jawaban yang mereka buat.
- 6) Selalu berfikir tentang cara atau strategi yang digunakan sehingga didapat sesuatu kesimpulan yang berlaku umum.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat diambil simpulan bahwa terdapat banyak kelebihan dari pendekatan investigatif apalagi jika diimplementasikan ke pembelajaran matematika. Kelebihan pendekatan investigatif sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini, yaitu siswa memiliki disposisi matematis. Salahsatu indikator disposisi matematis yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah adanya rasa percaya diri dalam menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah, hal ini sesuai dengan keuntungan pribadi pendekatan investigatif yaitu rasa percaya diri meningkat. Selain itu, dalam pendekatan ini siswa dituntut aktif dan berpikir kreatif serta dapat bekerjasama dengan temannya melalui pembelajaran berkelompok.

Kekurangan dari pendekatan investigatif menurut Safitri (2013) adalah sebagai berikut.

- a. Pendekatan investigatif banyak memakan waktu.
- b. Keberhasilan dari pendekatan investigatif masih belum jelas.

I. Pembelajaran Konvensional

1. Pengertian Pembelajaran Konvensional

Menurut Ahmadi (dalam Wiratama, 2014) model pembelajaran konvensional menyandarkan pada hafalan belaka, penyampain informasi lebih banyak dilakukan oleh guru, siswa secara pasif menerima informasi, pembelajaran sangat abstrak dan teoritis serta tidak bersadar pada realitas kehidupan, memberikan hanya tumpukan beragam informasi kepada siswa, cenderung fokus pada bidang tertentu, waktu belajar siswa sebgaiian besar digunakan untuk mengerjakan buku tugas, mendengar ceramah guru, dan mengisi latihan (kerja individual), sedangkan menurut Santyasa (dalam Wiratama, 2014) model

pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang lazim atau sudah biasa diterapkan, seperti kegiatan sehari-hari di kelas oleh guru. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang sudah biasa diterapkan di dalam kelas yang menggunakan metode ceramah dan kegiatan berpusat pada guru.

2. Ciri-ciri Pembelajaran Konvensional

Menurut Santyasa (dalam Wiratama, 2014) menyatakan, pembelajaran konvensional memiliki ciri-ciri sebagai berikut,

- a. Pemerolehan informasi melalui sumber-sumber secara simbolik, seperti guru atau membaca.
- b. Pengasimilasian dan pengorganisasian sehingga suatu prinsip umum dapat dimengerti.
- c. Penggunaan pada prinsip umum pada kasus-kasus sepesifik.
- d. Penerapan prinsip umum pada keadaan baru. Pembelajaran konvensional dalam mengevaluasi.

Iyas (dalam Wiratama, 2014) mengemukakan bahwa secara umum ciri-ciri model pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut.

- a. Siswa adalah penerima informasi secara pasif, dimana siswa menerima pengetahuan dari guru dan pengetahuan diasumsikan sebagai badan dari informasi dan keterampilan yang dimiliki keluaran sesuai dengan standar.
- b. Belajar secara individual.
- c. Pembelajaran sangat abstrak dan teoritis.
- d. Perilaku dibangun atas kebiasaan.
- e. Kebenaran bersifat absolut dan pengetahuan bersifat final.
- f. Guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran.
- g. Perilaku baik berdasarkan motivasi ekstrinsik.
- h. Interaksi di antara siswa kurang.
- i. Tidak ada kelompok-kelompok kooperatif.
- j. Keterampilan sosial sering tidak secara langsung diajarkan.
- k. Pemantauan melalui observasi dan intervensi sering tidak dilakukan oleh guru pada saat belajar kelompok sedang berlangsung.
- l. Guru sering tidak memperhatikan proses kelompok yang terjadi dalam kelompok-kelompok belajar.

Berdasarkan karakteristik tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang pusat kegiatannya pada guru, siswa cenderung pasif karena belajar secara individual dan guru merupakan penentu jalannya kegiatan.

3. Langkah-langkah Pembelajaran Konvensional

Setiap pembelajaran dengan menggunakan metode apapun selalu memiliki langkah-langkah yang harus dilakukan. Berikut ini langkah-langkah pembelajaran konvensional menurut Dewi (2014).

- a. Guru menyampaikan materi secara lisan.
- b. Guru mengadakan tanya jawab kepada siswa secara individual.
- c. Guru memberikan tugas kepada siswa secara individual.
- d. Secara bersama-sama membahas tugas.
- e. Guru dan murid menyimpulkan materi.
- f. Pemberian evaluasi.

Berdasarkan langkah pembelajaran tersebut dapat dilihat bahwa pada dasarnya pembelajaran konvensional benar-benar terpusat pada guru. Penelitian ini akan menggunakan pembelajaran konvensional pada siswa di kelas kontrol dan di akhir pembelajaran hasil belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional dibandingkan dengan hasil belajar dengan menggunakan pendekatan investigatif.

J. Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Pendekatan Investigatif

Pendekatan investigatif adalah pendekatan yang kegiatannya berpusat pada siswa. Artinya peran guru dalam pembelajaran terbatas, guru hanya sebagai fasilitator. Berikut ini pemaparan mengenai langkah pendekatan investigatif yang digunakan untuk memunculkan kemampuan koneksi matematis dan disposisi matematis pada materi keliling dan luas lingkaran.

Tabel 2.2
Langkah Pendekatan Investigatif

No.	Langkah-langkah	Kegiatan	Tujuan
1.	<i>Grouping</i>	Pada tahap ini siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk memecahkan masalah yang dihadapi.	Siswa mampu bekerja sama dengan kelompoknya.
2.	<i>Planning</i>	Pada tahap ini siswa beserta kelompoknya mendiskusikan bagaimana memahami masalah, menentukan tujuan, dan menentukan strategi apa yang digunakan.	a. Muncul minat ketika mencari bahan bantuan untuk memecahkan masalah. b. Tumbuh rasa keingintahuan yang besar untuk memecahkan masalah.
3.	<i>Investigation</i>	Pada tahap ini siswa mengeksplorasi masalah, saling tukar informasi, menganalisis informasi yang diperoleh dan membuat kesimpulan	a. Muncul rasa percaya percaya diri ketika bertukar informasi. b. Kemampuan koneksi matematis meningkat saat memecahkan masalah.
4.	<i>Organizing</i>	Pada tahap ini siswa membagi tugas kepada setiap anggota kelompoknya. Seperti menulis laporan, penentuan penyaji, moderator dan notulis.	Muncul rasa tanggungjawab ketika mendapat tugas dari kelompoknya.
5.	<i>Presenting</i>	Pada tahap ini salahsatu kelompok sebagai penyaji, dan kelompok lain mengamati, mengevaluasi, mengklarifikasi, mengajukan pertanyaan atau tanggapan.	a. Muncul sikap saling menghargai. b. Muncul sikap percaya diri baik penyaji maupun yang menanggapi.
6.	<i>Evaluating</i>	Pada tahap ini masing-masing siswa melakukan koreksi terhadap hasil perolehannya masing-masing.	Siswa menyadari kesalahan dan berusaha memperbaikinya.

K. Penelitian yang Relevan

Berikut ini merupakan penelitian yang relevan yang melatarbelakangi penelitian ini.

1. Mumun Syaban (2010) melakukan penelitian yang berjudul “Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Investigatif”. Hasil dari penelitian mengatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan disposisi matematis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran investigasi dan pembelajaran konvensional. Disposisi matematis siswa secara keseluruhan yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran investigasi lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya secara konvensional. Terdapat perbedaan yang signifikan disposisi matematis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran investigasi kelompok dan investigasi individual. Disposisi matematis siswa secara keseluruhan yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran investigasi kelompok lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran investigasi individual.
2. Badriyah (2013) menulis sebuah skripsi mengenai “Pengaruh Pendekatan Investigatif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Dasar”. Hasil dari penelitian tersebut mengatakan bahwa siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan investigatif memiliki komunikasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa yang di kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil ini dipertegas dengan hasil perhitungan statistik perbedaan rata-rata gain normal. Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa $P\text{-value}$ (Sig.1-tailed) = 0.012, karena $P\text{-value}$ (Sig.1-tailed) nilainya lebih kecil dari nilai α , maka H_0 ditolak atau H_1 diterima. Selain itu, berdasarkan pada angket yang diberikan, siswa memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan investigatif.
3. Jurnal penelitian berjudul “Implementasi Pendekatan Investigasi dengan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMA” yang ditulis oleh Kukuh, Setiani, dan Fakhruddin (2014). Hasil penelitian tersebut mengatakan bahwa kemampuan

pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pendekatan investigasi dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih baik secara signifikan daripada kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pendekatan investigasi dengan strategi pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih baik secara signifikan daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

4. Penelitian yang dilakukan oleh M. Susilawati (2014) dengan judul “Pengenalan Metode Investigasi dalam Pembelajaran Matematika pada Konsep Pecahan di SDN 11 Paguyangan Denpasar”. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan metode investigasi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan. Secara diskriptif perbedaan nilai rata-rata (mean) antara hasil nilai pre-tes dengan nilai post-tes. Rata-rata nilai pre-tes yang hanya 53,4375 jauh meningkat menjadi 80,625 setelah mendapat pembelajaran dengan metode investigasi. Selain peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep pecahan, juga terlihat interaksi dan semangat siswa mengikuti kegiatan ini, sehingga tidak terlihat rasa takut untuk belajar matematika.

L. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pendekatan investigatif lebih baik dibandingkan dengan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi keliling dan luas lingkaran.
- b. Disposisi matematis siswa yang menggunakan pendekatan investigatif lebih baik dibandingkan dengan disposisi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi keliling dan luas lingkaran.
- c. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis pada siswa yang berkategori unggul, papak, dan asor yang menggunakan pendekatan investigatif.

- d. Terdapat perbedaan sikap disposisi matematis pada siswa yang berkategori unggul, papak, dan asor yang menggunakan pendekatan investigatif.
- e. Terdapat hubungan yang positif antara pencapaian kemampuan koneksi matematis siswa dengan pencapaian disposisi matematis siswa.

