

BAB II STUDI LITERATUR

A. Hakikat Matematika

1. Pengertian Matematika

Secara etimologi kata matematika berasal dari bahasa Yunani Kuno yaitu *mathema* yang berarti pengkajian, pembelajaran, ilmu. *Mathema* juga merupakan asal kata dari *mathematike* yang berarti mempelajari. Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata yang hampir sama yaitu *mathein* atau *mathenein* yang berarti belajar (berpikir). Berdasarkan arti kata tersebut Suwangsih & Tiurlina (2006) menyimpulkan bahwa matematika dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang didapat melalui proses berpikir (bernalarnya).

Tidak hanya itu, para ahli juga mengungkapkan gagasannya mengenai pengertian matematika. Menurut Johnson & Rising, 1972 (Ismunanto, dkk., 2011) yang berpendapat bahwa matematika adalah sebagai berikut.

- a. Pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis.
- b. Ilmu tentang pola, keteraturan pola, atau ide.
- c. Suatu seni, keindahannya terdapat pada keteraturan dan keharmonisannya.
- d. Bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, diwujudkan dalam simbol.
- e. Pengetahuan tentang bentuk yang terorganisasi.

James & James, 1976 (Suwangsih & Tiurlina, 2006, hlm. 4) berpendapat bahwa “Matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya”. Dalam hal ini matematika dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Tetapi ada juga yang mengungkapkan bahwa matematika terdiri dari empat bagian besar yaitu aritmatika, aljabar, geometri, serta analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika.

Sementara Kline, 1973 (Ismunanto, dkk., 2011) berpendapat bahwa matematika bukanlah suatu pengetahuan yang tersendiri dan dapat berkembang dengan sendirinya, tetapi matematika ada dengan tujuan untuk membantu manusia

dalam memahami dan menguasai persoalan sosial, ekonomi, dan alam. Cara mencari kebenaran dalam matematika berbeda dengan ilmu pengetahuan lainnya. Jika ilmu pengetahuan lain kebenaran dapat diperoleh melalui cara induktif maka dalam matematika kebenaran dapat dicari melalui cara deduktif. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu deduktif, bukan induktif.

Matematika adalah ilmu deduktif, artinya setiap proses pencarian kebenaran dalam matematika dilakukan melalui cara deduktif dan berbeda dengan ilmu pengetahuan lainnya yang didasarkan pada cara induktif. Sebenarnya untuk siswa SD pembuktian matematika secara induktif (percobaan) masih diperbolehkan, meskipun kebenaran yang diterima tetap saja berasal dari cara deduktif. Menurut Suwangsih & Tiurlina (2006), pembuktian secara deduktif masih sulit dilaksanakan pada pembelajaran matematika SD karena pembuktian deduktif lebih abstrak dan menuntut siswa mempunyai pengetahuan-pengetahuan sebelumnya. Dengan demikian dalam pembelajaran siswa SD dibolehkan hanya melakukan eksperimen (metode induktif) dan dalam melakukan percobaan tersebut siswa SD cenderung harus menggunakan benda-benda yang konkret.

Matematika adalah ilmu terstruktur, artinya unsur-unsur dalam matematika terorganisasikan secara struktur yaitu mulai dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, unsur yang didefinisikan, aksioma, dan berakhir pada teorema. Menurut Suwangsih & Tiurlina (2006), konsep-konsep matematika terstruktur secara hirarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Misalnya, ketika akan mengajarkan materi pengukuran panjang, maka materi tersebut diajarkan secara struktur yaitu mulai dari membandingkan benda berdasarkan panjang-pendeknya, mengurutkan benda dari yang paling panjang menuju yang paling pendek atau sebaliknya, mengenal satuan panjang tidak baku dan baku, menentukan hubungan antarsatuan panjang, dan dapat menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan pengukuran panjang.

Matematika adalah ilmu tentang pola dan hubungan. Suwangsih & Tiurlina (2006, hlm. 8) berpendapat bahwa,

Matematika disebut sebagai ilmu tentang pola karena pada matematika sering dicari keseragaman seperti keruntutan, keterkaitan pola dari

sekumpulan konsep-konsep tertentu atau model yang merupakan representasinya untuk membuat generalisasi.

Hal ini dapat dilihat pada beberapa materi pelajaran matematika yang memiliki pola dan hubungan, seperti antara jarak suatu kota dengan satuan panjang dan antara pengukuran panjang dengan luas persegipanjang. Selain materi yang telah diajarkan di sekolah, pola dan hubungan matematika tersebut juga terdapat pada cabang matematika. Cabang matematika satu dengan lainnya saling berhubungan seperti aritmatika, aljabar, geometri dan statistika, dan analisis.

Matematika adalah bahasa simbol, artinya simbol-simbol yang terdapat dalam matematika sudah diakui secara internasional. Dengan demikian jika berada di luar negeri dengan menunjukkan simbol matematika seperti angka satu maka orang-orang yang tinggal di negara tersebut akan mengerti. Meskipun simbol dalam matematika ditulis dengan cara singkat tetapi mempunyai arti yang luas. Contohnya ketika melakukan perjalanan menuju suatu kota, sering terlihat tanda lalu lintas yang menunjukkan jarak kota yang dituju, seperti Sumedang-Bandung 48 km. Dengan membaca tanda lalu lintas tersebut semua orang pasti telah mengerti bahwa dari Sumedang menuju Bandung harus menempuh perjalanan sepanjang 48 km.

Matematika dapat dikatakan juga sebagai ratu dan pelayan ilmu. Suwangsih & Tiurlina (2006) menjelaskan bahwa matematika dikatakan sebagai ratunya ilmu karena matematika dijadikan sebagai alat dan pelayan ilmu lain. Sementara menurut Ruseffendi (1990) matematika sebagai ratu dan pelayan ilmu yaitu matematika adalah alat bantu bagi ilmu matematika dan juga bagi bidang studi lainnya, baik untuk kepentingan teoritis maupun kepentingan praktis. Matematika dikatakan sebagai alat bantu bagi ilmu matematika, penjumlahan dapat dipakai dalam memahami konsep perkalian. Sementara bidang studi lain yang memerlukan matematika yaitu seperti fisika, biologi, dan kimia. Berdasarkan hal ini maka matematika dapat dikatakan sebagai ratu dan pelayan ilmu.

2. Ciri-ciri Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika memiliki ciri-ciri khusus yang dapat dijadikan sebagai landasan bagi calon guru dan guru dalam menyajikan materi matematika kepada siswa. Pembelajaran matematika di SD tidak dapat disamakan dengan

pembelajaran matapelajaran lainnya. Usia siswa SD yang masih tergolong pada tahap operasional konkret menuntut guru untuk mengajarkan matematika dengan menyenangkan dan berawal dari hal-hal yang konkret, meskipun secara keseluruhan materi matematika sangatlah abstrak. Menurut Suwangsih & Tiurlina (2006) ciri-ciri pembelajaran matematika yaitu sebagai berikut.

a. Pembelajaran matematika menggunakan metode spiral.

Materi dalam matematika satu sama lain saling berhubungan, sehingga siswa akan memahami atau menguasai materi baru apabila materi sebelumnya telah dikuasainya atau dapat dikatakan materi sebelumnya merupakan materi prasyarat yang harus dikuasai siswa agar dapat mempelajari materi selanjutnya. Hal ini disebabkan materi atau topik baru yang dipelajari kemungkinan pendalaman dan perluasan dari topik sebelumnya.

Kajian dalam penelitian ini, salahsatunya yaitu siswa dapat menyelesaikan berbagai permasalahan mengenai pengukuran panjang yang melibatkan luas persegipanjang. Dengan demikian, ada beberapa materi prasyarat yang pernah siswa pelajari dan kuasai. Materi prasyarat tersebut yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, sifat-sifat persegipanjang, rumus luas persegipanjang, satuan baku dan satuan tidak baku pengukuran panjang, serta cara mengubah satu satuan panjang ke dalam satuan panjang lainnya. Materi prasyarat tersebut telah diajarkan kepada siswa ketika siswa masih berada pada kelas I, II, III, dan kelas IV sebelum diajarkan materi pengukuran panjang.

b. Pembelajaran matematika bertahap.

Penyajian materi atau konsep matematika kepada siswa hendaknya bertahap, yaitu mulai dari yang sederhana menuju hal-hal yang bersifat lebih kompleks. Tak hanya itu materi yang dipelajari juga sebaiknya dijelaskan dimulai dari yang konkret, semi konkret, dan akhirnya kepada konsep yang abstrak.

Materi pengukuran panjang yang akan disampaikan kepada siswa kelas IV baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan secara bertahap. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diminta untuk menyebutkan siswa yang paling tinggi di kelasnya, selanjutnya siswa dikenalkan pada satuan baku pengukuran panjang, siswa dibimbing dalam menentukan hubungan antarsatuan panjang, yaitu dengan mengukur langsung objek yang hendak diukur

menggunakan satuan panjang yang berbeda. Kegiatan ini akan membantu siswa dalam menemukan cara mengubah satu satuan panjang ke dalam satuan panjang lainnya. Setelah itu, siswa dikenalkan pada permasalahan yang berkaitan dengan pengukuran panjang dan membimbingnya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada akhir kegiatan pembelajaran siswa diberi soal evaluasi untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah pengukuran panjang.

c. Pembelajaran matematika menggunakan metode induktif.

Telah dijelaskan di awal bahwa matematika adalah ilmu deduktif, di mana proses pencarian kebenaran (generalisasi) diperoleh melalui cara deduktif. Namun, mengingat usia SD berada pada tahap operasional konkret, sehingga siswa akan mudah menerima materi atau konsep jika dimulai dari hal-hal yang bersifat konkret. Atas alasan inilah maka siswa SD diperbolehkan menggunakan metode induktif dalam memperoleh suatu kebenaran.

Ketika siswa menentukan hubungan antarsatuan panjang, guru tidak langsung menjelaskannya. Tetapi, guru memfasilitasi siswa untuk mencari tahu sendiri melalui percobaan. Guru hanya menyediakan penggaris dengan satuan cm dan satuan mm. Siswa diminta untuk mengukur panjang suatu benda dengan penggaris satuan cm dan mencatat hasilnya. Siswa juga mengukur panjang suatu benda yang sama dengan penggaris satuan mm dan mencatat hasilnya. Siswa mengidentifikasi hubungan antarsatuan panjang tersebut. Apabila siswa belum menemukan hubungannya, guru membiarkan siswa untuk mengukur objek benda lagi seperti cara sebelumnya. Selanjutnya, guru memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membimbing siswa dalam menemukan hubungan tersebut. Apabila siswa telah menemukan konsep mengenai hubungan antarsatuan panjang, guru memberikan suatu soal latihan untuk membuktikan bahwa konsep yang telah ditemukannya benar. Setelah itu, barulah guru memberikan penguatan mengenai hubungan antarsatuan panjang, sehingga siswa tidak merasa ragu atau kebingungan dengan kebenaran hasil yang diperolehnya.

d. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsisten.

Kebenaran dalam matematika bersifat konsisten artinya tidak akan ada pertentangan kebenaran dalam matematika. Meskipun kebenaran yang diperoleh

siswa SD secara induktif, namun pada jenjang yang levelnya lebih tinggi siswa harus mampu memperoleh kebenaran secara deduktif.

Ketika siswa telah mampu menemukan hubungan antarsatuan panjang yaitu setiap turun satu tangga satuan panjang harus dikali 10 dan setiap naik satu tangga satuan panjang harus dibagi 10, maka konsep tersebut akan diterima kebenarannya. Dengan demikian siswa akan mengetahui bahwa 1 cm sama dengan 10 mm. Kebenaran tersebut akan diterima karena pembelajaran matematika menganut kebenaran konsisten, sehingga bagaimana pun cara yang ditemukan siswa untuk mendapatkan konsep antarsatuan panjang, tetap saja bahwa nilai 1 cm itu samadengan 10 mm, dan hal ini tidak dapat dipertentangkan lagi.

e. Pembelajaran matematika hendaknya bermakna.

Pembelajaran tidak diartikan sebagai suatu proses peniruan atau hanya sebatas menerima pengetahuan dari guru yang harus dihafal oleh siswa. Pembelajaran matematika sebaiknya menuntut siswa mengkonstruksikan pengetahuan secara aktif, sehingga siswa benar-benar menemukan konsep materi yang sedang diajarkan.

Dalam penelitian ini, pembelajaran pengukuran panjang yang menggunakan pendekatan *open-ended*, memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam menemukan konsep materi yang sedang diajarkan. Siswa akan dibimbing dalam menemukan hubungan antarsatuan panjang melalui kegiatan langsung dengan melakukan proses pengukuran pada suatu objek atau benda yang ada di sekitar kelas dan menganalisis hasil pengukuran tersebut hingga menemukan konsep hubungan antarsatuan panjang. Konsep yang telah ditemukan siswa kemudian diterapkan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Apabila siswa berhasil menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan konsep dan cara penyelesaian yang telah ditemukan sendiri, maka siswa akan merasakan kebermaknaan dalam belajar matematika. Siswa juga akan menguasai materi tanpa harus menghafalkannya.

3. Tujuan Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

Matapelajaran matematika di SD memiliki suatu tujuan yang mengharapkan agar siswa tidak hanya sebatas menerima konsep matematika dan

menghafal konsep tersebut tetapi juga menuntut siswa agar mampu mengembangkan kemampuan matematis. Kemampuan tersebut merupakan keterampilan proses yang harus dikuasai siswa sebagai dampak dari belajar matematika. NCTM, 2000 (Karlimah, Rustono, Pranata, & Lidnillah, 2010, hlm. 2) mengungkapkan bahwa,

Ada lima keterampilan proses yang harus dikuasai siswa melalui pembelajaran matematika, yaitu (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) koneksi (*connection*); (4) komunikasi (*communication*); serta (5) representasi (*representation*).

Kelima keterampilan proses tersebut dapat diperoleh siswa melalui pembelajaran matematika yang bermakna, maksudnya dalam kegiatan pembelajaran guru sebaiknya tidak berperan hanya sebatas mentransfer ilmu dan siswa cenderung pasif menerima serta menghafal konsep-konsep matematika yang diberikan guru. Guru harus mampu menciptakan suatu kegiatan pembelajaran yang bersifat *student-centered* yaitu siswa aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan, serta guru harus mampu melibatkan kelima keterampilan proses tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Tidak hanya itu, pengembangan kelima keterampilan proses matematika juga dapat dilakukan secara bertahap dan dibagi setiap tingkatan kelas. Dengan demikian, selama siswa belajar di SD, kelima keterampilan proses tersebut dapat dimilikinya dan dikembangkan pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Sementara dalam Permendiknas (2006, hlm. 148) mengenai KTSP, tujuan matapelajaran matematika yaitu agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut.

- a. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, 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 yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- d. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam

mempelajari matematika, sifat-sifat ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kelima tujuan di atas lebih menitikberatkan pada kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal ini dapat dilihat bahwa dua dari lima tujuan matapelajaran matematika berdasarkan KTSP (poin a dan poin b), mengharapkan siswa mampu memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis. Dengan demikian, kemampuan tersebut dapat menjadi bekal bagi siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-harinya.

4. Ruang Lingkup Matematika

Ruang lingkup matapelajaran matematika menurut Adjie & Maulana (2006) yaitu sebagai berikut ini.

- a. Bilangan. Cakupan dari materi ini adalah melakukan dan menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan dalam pemecahan masalah dan menaksir operasi hitung.
- b. Pengukuran dan Geometri. Cakupan dari materi ini adalah mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang menurut sifat, unsur, atau kesebangunannya; melakukan operasi hitung yang melibatkan keliling, luas, volume, dan satuan pengukuran, menaksir ukuran (misalnya panjang, luas, volume) dari benda atau bangun geometri; menentukan dan menggambarkan letak titik atau benda dalam sistem koordinat.
- c. Pengelolaan Data. Cakupan materi ini adalah mengumpulkan, menyajikan, dan menafsirkan data (ukuran pemusatan data).

Cakupan materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah geometri dan pengukuran. Sementara fokus kajiannya yaitu satuan pengukuran panjang dengan melibatkan luas persegi panjang. Penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajarsiswa SD kelas IV terhadap materi pengukuran panjang relevan dengan standar kompetensi nomor 3 dengan kompetensi dasar nomor 3.2 dan 3.3.

Adapun standar kompetensi dan kompetensi dasar matapelajaran matematika pada kelas IV SD dalam Permendiknas (2006, hlm. 153) mengenai KTSP dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1
Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang Relevan dengan Materi
Pengukuran Panjang Kelas IV

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Geometridan Pengukuran 3. Menggunakan pengukuran sudut, panjang, dan berat dalam pemecahan masalah.	3.2 Menentukan hubungan antarsatuan waktu, antarsatuan panjang, dan satuan berat. 3.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan satuan waktu, panjang, dan berat.

Sumber: Peraturan Menteri Pendidikan Nasional. (2006). *Kurikulum 2006 (Peraturan Mendiknas RI Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar).*

B. Teori Belajar Matematika

1. Teori Belajar Piaget

Usia siswa SD yang berkisar antara 6/7 – 12 tahun pada umumnya akan cenderung lebih mudah menerima dan memahami hal-hal yang bersifat nyata, atau dengan kata lain usia tersebut dapat dikatakan masih berada pada periode operasi konkret. Menurut Pitajeng (2006), periode tersebut disebut operasi konkret sebab tingkat berpikir logis siswa masih didasarkan pada manipulasi fisik objek-objek yang bersifat konkret, dan siswa yang berada pada periode ini untuk berpikir abstrak masih membutuhkan bantuan memanipulasi objek-objek konkret yang secara langsung dialaminya.

Menurut Piaget (Pitajeng, 2006) struktur kognitif yang dimiliki seseorang terjadi karena proses asimilasi dan akomodasi. Proses asimilasi dapat diartikan sebagai proses untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru. Sementara proses akomodasi dapat diartikan sebagai proses menstruktur kembali mental yang didasarkan pada pengetahuan dan pengalaman baru tersebut.

Berdasarkan teori belajar ini, pembelajaran menuntut siswa untuk aktif menemukan pengetahuan dan pengalaman serta mampu untuk mengakomodasikan pengetahuan dan pengalaman tersebut. Agar siswa mampu melakukan hal tersebut maka dalam proses pembelajaran sebaiknya guru memperhatikan empat tahap yang sesuai dengan pendapat Piaget (Pitajeng, 2006), yaitu tahap konkret, semi konkret, semi abstrak, dan abstrak, karena hal ini dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran serta mampu menyelesaikan masalah yang terkait dengan materi pembelajaran tersebut.

Istilah umum yang sudah terkenal dari teori belajar ini yaitu *constructivism*. Menurut Piaget (Suwangsih & Tiurlina, 2006) *constructivism* yang dimaksud yaitu para siswa akan mengkonstruksi pikirannya sendiri secara aktif, bukan menjadi penerima informasi yang bersifat pasif. Hal ini dapat terwujud dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Dalam kegiatan pembelajarannya, guru tidak menjelaskan materi pengukuran panjang, tetapi guru memfasilitasi siswa untuk menemukan sendiri konsep pengukuran panjang dalam menentukan hubungan antarsatuan panjang. Siswa akan melakukan pengukuran langsung terhadap objek atau benda yang terdapat di sekitar kelas dengan menggunakan satuan yang berbeda. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut diharapkan siswa akan mampu menemukan hubungan antarsatuan panjang. Setelah siswa memahami konsep pengukuran panjang, guru akan memberikan soal atau permasalahan terbuka dan memberi kebebasan kepada siswa untuk menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan caranya sendiri dan kemampuannya sehingga siswa dapat menemukan cara baru dalam menyelesaikan masalah tersebut. Dalam hal ini guru tidak diperkenankan untuk memberikan contoh atau langkah penyelesaian suatu permasalahan sebelum siswa menyelesaikan permasalahan tersebut secara mandiri. Guru hanya dapat membimbing dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada penyelesaian ketika siswa benar-benar merasa kesulitan untuk menyelesaikannya dan mencatat respon setiap siswa ketika menyelesaikan permasalahan.

2. Teori Belajar William Brownell

William Brownell (Pitajeng, 2006, hlm. 37) berpendapat bahwa “Pada hakikatnya belajar merupakan suatu proses yang bermakna dan belajar matematika harus merupakan belajar bermakna dan pengertian”. Maksud dari pernyataan tersebut yaitu dalam pembelajaran matematika siswa harus mampu memahami makna dari topik yang sedang dipelajari, memahami simbol tertulis, dan simbol-simbol yang diucapkan secara lisan, serta memperbanyak latihan. Apabila siswa telah memaknai dan menganggap materi pelajaran yang terdiri dari konsep-konsep dan prinsip-prinsip tersebut penting untuk dipelajari serta dipahami maka siswa akan merasakan kebermaknaan dari hasil kegiatan pembelajaran. Pembelajaran yang bermakna akan berdampak pada kognitif siswa,

karena materi yang telah dipelajari akan selalu diingat, bersifat permanen, dan siswa dapat menggunakannya dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Salahsatu pembelajaran yang bermakna yaitu dengan menyajikan berbagai permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sebagai contoh melalui pendekatan *open-ended*.

Pendekatan *open-ended* dalam penelitian ini, ketika proses pembelajaran berlangsung guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif menemukan hubungan antarsatuan panjang yaitu siswa melakukan pengukuran langsung dengan menggunakan dua satuan baku pengukuran panjang (meter, dan sentimeter) terhadap suatu objek yang sama (misalnya sisi panjang lantai). Siswa mengidentifikasi dan menganalisis hasil pengukuran panjang tersebut hingga menemukan hubungan antarsatuan panjang dan mampu menemukan cara mengubah satu satuan panjang ke dalam satuan panjang lainnya. Setelah siswa menguasai dan menguasai konsep pengukuran panjang, selanjutnya guru menyajikan suatu soal yang bersifat terbuka. Siswa diberi kebebasan dalam menyelesaikan soal tersebut berdasarkan pada pengetahuan yang telah dimilikinya. Dengan menerapkan konsep pengukuran panjang yang telah dipahaminya dalam menyelesaikan masalah tersebut maka diharapkan siswa merasa kebermaknaan dalam belajar.

3. Teori Belajar Gagne

Menurut Gagne (Herman, Karlimah, & Komariah, 2009, hlm. 4), “Belajar merupakan proses yang memungkinkan manusia mengubah tingkah laku secara permanen, sedemikian sehingga perubahan yang sama tidak akan terjadi pada keadaan yang baru”. Hasil dari proses pembelajaran akan memberikan suatu perubahan dalam diri siswa yang mengarah pada hal positif. Perubahan tersebut semakin hari akan semakin berkembang sehingga membentuk suatu karakter positif dalam diri siswa.

Gagne (Subarinah, 2006) juga berpendapat bahwa salahsatu objek matematika adalah objek tak langsung yang meliputi kemampuan menyelidiki, memecahkan masalah, disiplin diri, bersikap positif, dan tahu bagaimana semestinya belajar. Tak hanya itu Gagne juga menentukan tipe belajar

berdasarkan tingkat kesukarannya mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks yaitu mulai dari belajar isyarat sampai pemecahan masalah.

Menurut Gagne (Subarinah, 2006, hlm. 8) “Pemecahan masalah yaitu belajar melalui masalah (dalam bentuk soal-soal tak rutin) yang baru dikenalnya saat itu dan belum mempunyai prosedur-prosedur penyelesaiannya”. Soal yang diberikan oleh guru dalam pembelajaran sebagai latihan dapat dikatakan sebagai masalah apabila soal tersebut baru dikenal siswa serta membutuhkan pengetahuan prasyarat dalam menyelesaikannya. Dalam menyelesaikan masalah, menurut Gagne (Herman, Karlimah, Komariah, 2009, hlm. 5) terdapat lima langkah yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

- 1) menyajikan kembali masalah dalam bentuk yang lebih jelas; 2) menyatakan masalah dalam bentuk operasional (dapat dipecahkan), 3) menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur kerja yang diperkirakan baik untuk dipergunakan dalam memecahkan masalah itu; 4) mengetes hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya (pengumpulan data, pengolahan data, dan lain-lain), hasilnya mungkin lebih dari sebuah; 5) memeriksa kembali (mengecek) apakah hasil yang diperoleh itu benar, mungkin memilih pula pemecahan yang baik.

Kelima langkah di atas dapat dijadikan sebagai pedoman untuk siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Apabila siswa telah mampu menyelesaikan masalah dalam ruang lingkup kelas atau masalah yang bersifat akademik, maka siswa akan terbiasa menyelesaikan masalah yang kelak terjadi dalam kehidupan sehari-harinya. Tak hanya itu siswa juga akan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang sangat berguna bagi kehidupannya.

Pendekatan *open-ended* dapat dijadikan suatu alternatif pembelajaran yang didasarkan pada teori belajar ini. Hal ini disebabkan, pendekatan *open-ended* memberikan suatu permasalahan yang bersifat terbuka dalam hal cara menyelesaikannya atau pun berbagai jawaban yang benar, sehingga siswa akan terbiasa dengan tipe belajar yang tingkat kesukarannya lebih kompleks yaitu tipe belajar pemecahan masalah.

4. Teori Belajar Pavlov

Pavlov adalah seorang ilmuwan yang berkembangsaan Rusia dan terkenal dengan teori klasiknya serta penganut aliran tingkah laku. Pavlov (Suwangsih & Tiurlina, 2006) memiliki pandangan bahwa jika seseorang sering melakukan suatu

hal secara terus-menerus maka hal tersebut akan menjadi suatu kebiasaan. Salahsatu contoh pembiasaan yang dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran yaitu agar siswa mengerjakan soal-soal pekerjaan rumahnya dengan baik, maka biasakanlah dengan memeriksa atau memberi nilai terhadap hasil kerjanya.

Tak hanya itu, contoh lain yang relevan dengan penelitian ini yaitu pembiasaan dalam hal membina sikap kemandirian belajar. Sikap tersebut dapat dikembangkan dalam suatu pembelajaran. Guru membiasakan untuk memberikan tugas, dan kepercayaan serta tanggung jawab kepada siswa untuk menyelesaikan tugas tersebut secara mandiri, tanpa meminta bantuan orang lain. Hasilnya benar atau salah jangan terlalu dipermasalahkan. Apabila siswa telah mampu menyelesaikan tugas tersebut secara mandiri dan hasilnya benar maka sudah sepantasnya guru memberikan penghargaan berupa pujian untuk menghargai hasil kerjanya. Namun, apabila hasilnya kurang tepat atau salah, maka guru tidak boleh menyalahkan siswa sepenuhnya, sebaiknya guru membimbing siswa dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan agar ia mampu menemukan penyelesaian yang tepat dan benar untuk menyelesaikan tugas tersebut. Kegiatan pembelajaran ini dilakukan dengan tujuan untuk membantu siswa dalam menanamkan sikap mandiri dalam belajar.

5. Teori Belajar Thorndike

Thorndike memandang bahwa belajar merupakan suatu proses interaksi antara stimulus dan respon. Menurut Thorndike (Suwangsih & Tiurlina, 2006) stimulus dapat diartikan sebagai hal-hal yang dapat merangsang terjadinya kegiatan belajar seperti pikiran dan perasaan. Sementara respon yaitu reaksi yang dimunculkan siswa ketika belajar seperti pikiran, perasaan, dan perilaku.

Thorndike (Suwangsih & Tiurlina, 2006) juga mengungkapkan bahwa ada tiga dalil atau hukum yang mengakibatkan munculnya stimulus dan repon. Ketiga hukum tersebut yaitu hukum kesiapan (*law of readiness*), hukum latihan (*law of exercise*), dan hukum akibat (*law of effect*).

Hukum kesiapan menjelaskan bagaimana kesiapan seorang siswa dalam melakukan suatu kegiatan belajar. Siswa yang telah menyiapkan segala hal untuk kegiatan pembelajarannya akan lebih mudah menerima materi yang disampaikan oleh guru dan belajar yang dialaminya akan lebih bermakna. Siswa juga biasanya

akan mengatur jadwal belajar, memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan, serta memiliki tujuan akhir sebagai hasil belajar. Hal tersebut merupakan indikator dari kemandirian belajar siswa yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan demikian, apabila siswa memiliki sikap seperti ini maka sikap kemandirian belajar akan tertanam dalam diri siswa.

Hukum latihan menjelaskan bahwa stimulus dan respon memiliki hubungan yang erat. Apabila proses pengulangan sering terjadi dan semakin banyak kegiatan ini dilakukan maka hubungan yang terjadi akan bersifat otomatis. Kaitan dengan penelitian ini yaitu dalam setiap pembelajaran pengukuran panjang, siswa akan diberikan permasalahan yang bervariasi, sehingga siswa akan terus terlatih untuk menyelesaikan permasalahan dengan berbagai strategi penyelesaian. Dengan demikian, siswa akan terbiasa dalam menghadapi berbagai permasalahan dan dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Dalam hukum akibat, Thorndike (Suwangsih & Tiurlina, 2006, hlm. 76) mengungkapkan bahwa "Suatu tindakan akan menimbulkan pengaruh bagi tindakan yang serupa". Artinya jika siswa melakukan suatu tindakan dan tindakan tersebut menimbulkan hal-hal positif bagi dirinya, maka ia akan cenderung melakukan hal yang sama secara berulang dan sebaliknya jika tindakan tersebut menimbulkan hal-hal yang mengecewakan dirinya maka ia akan cenderung menghindari atau tidak akan mengulangi tindakan tersebut. Kaitan hukum akibat dengan pendekatan *open-ended* yaitu ketika siswa diberikan suatu permasalahan terbuka, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan permasalahan tersebut secara mandiri berdasarkan pada strategi penyelesaian yang dipilihnya. Setelah siswa mampu menyelesaikannya, guru dan siswa melakukan diskusi kelas untuk membahas permasalahan tersebut. Dalam kegiatan ini, siswa akan menyajikan hasil penyelesaian permasalahan tersebut. Sementara guru memberikan tanggapan. Apabila cara atau strategi yang digunakan dan jawabannya tepat dan benar, maka guru akan memberikan stimulus *reinforcement* yaitu dengan memuji siswa dan memberikan senyuman wajar. Akibatnya akan timbul rasa kepuasan dalam diri siswa dan cenderung berusaha meningkatkan apa yang telah dicapainya. Tetapi apabila strategi yang digunakan dan jawabannya

salah, maka guru akan memberitahu letak kesalahannya, sehingga siswa akan menyadari kesalahannya dan memperbaiki kesalahan tersebut serta berusaha untuk tidak mengulanginya.

C. Pendekatan *Open-Ended*

1. Pengertian Pendekatan *Open-Ended*

Salahsatu pendekatan pembelajaran yang berbasis masalah adalah pendekatan *open-ended*. Menurut Nohda (Rahman, 2013) pendekatan ini lahir sekitar tahun 1970-an di Jepang dan merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Shigeru Shimada, Toshio Sawada, Yoshiko Yahimoto, dan Kenichi Shibuya. Pendidikan matematika pada tahun tersebut aktivitas kelasnya disebut sebagai "*issei jugyow*" (*frontal teaching*) yaitu suatu kegiatan pembelajaran yang aktivitasnya sebatas guru menjelaskan suatu konsep baru mengenai materi matematika di depan kelas kepada siswa, kemudian memberikan beberapa contoh untuk penyelesaian beberapa soal.

Melihat aktivitas siswa yang hanya sekadar sebagai penerima ilmu pengetahuan dari guru dan pembelajaran bersifat *teacher-centered* maka diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran, salahsatunya yaitu melalui pendekatan *open-ended*. Menurut Fatah (Oktavianingtyas, 2011, hlm.31) "Pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki lebih dari satu jawaban atau metoda penyelesaian yang benar". Pada pembelajaran dengan pendekatan ini, siswa diberi suatu permasalahan terbuka, di mana siswa diberi kebebasan untuk menentukan strategi penyelesaian yang tepat dan berbagai jawaban yang benar.

Sama halnya dengan pendapat di atas, Shimada (Rahman, 2013, hlm.21) juga berpendapat bahwa,

Pendekatan *open-ended* merupakan suatu pendekatan yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki ragam penyelesaian. Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan ini, mensyaratkan siswa untuk aktif belajar, baik dalam kelompok besar atau kelompok kecil.

Permasalahan yang disajikan oleh guru yaitu permasalahan yang bersifat kontekstual dan masalah yang berhubungan dengan matematika. Masalah kontekstual dapat diambil dari masalah sehari-hari atau masalah yang dapat dipahami oleh pikiran siswa.

Berdasarkan dua pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan *open-ended* adalah salahsatu pendekatan yang menyajikan suatu permasalahan terbuka (*open-ended problem*) yaitu permasalahan yang menghendaki beragam cara penyelesaian atau jawaban yang benar. Pembelajaran dengan pendekatan ini bersifat *student-centered*, di mana siswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuan, menyelesaikan permasalahan dengan beragam cara penyelesaian berdasarkan pada pengetahuan siswa, dan siswa dituntut untuk aktif belajar, baik dalam kelompok besar atau pun kelompok kecil.

2. Tujuan Pendekatan *Open-Ended*

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* menuntut siswa untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan berbagai cara atau strategi penyelesaian dan jawaban yang benar. Hal ini bertujuan bukan hanya sekedar menemukan jawaban tetapi untuk melatih siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan membuka pikiran siswa bahwa suatu masalah tidak hanya terpaku pada satu cara penyelesaian, tetapi kemungkinan masalah tersebut dapat diselesaikan dengan berbagai alternatif cara dan hal ini juga dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal ini dipertegas oleh Shimada (Oktavianingtyas, 2011, hlm. 7) yang menyatakan bahwa “Pendekatan *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperlihatkan pemahaman, penalaran, dan pemecahan masalah”.

Tak hanya itu, Nohda (Gordah, 2009) juga berpendapat bahwa tujuan dari pendekatan *open-ended* yaitu memberi kesempatan kepada siswa untuk membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematis melalui *problem solving* serta dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam proses pengajaran matematika. Pendekatan *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan investigasi berbagai cara atau strategi untuk menyelesaikan masalah yang sesuai dengan kemampuan siswa. Kemudian siswa juga berkesempatan melakukan proses pengembangan gagasan berdasarkan hasil menyelesaikan masalah tersebut.

3. Tipe Masalah dalam Pendekatan *Open-Ended*

Secara umum pendekatan *open-ended* memberikan suatu permasalahan yang bersifat *open-ended problem* atau masalah terbuka dan jenis masalahnya

yaitu masalah non rutin. Menurut Dahlan (Gordah, 2009) masalah yang diberikan dalam pendekatan *open-ended* adalah masalah yang bukan rutin dan bersifat terbuka, dasar keterbukaannya dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yaitu sebagai berikut ini.

a. Prosesnya Terbuka (*process is open*)

Tipe soal ini adalah soal atau permasalahan yang diberikan kepada siswa memiliki lebih dari satu cara atau strategi penyelesaian yang benar. Contoh soal tipe ini adalah sebagai berikut.

Ibu memiliki kain dengan panjang 200 cm dan lebarnya 1 m. Seluruh kain tersebut akan dibuat serbet berbentuk persegi panjang sehingga tidak ada kain yang tersisa.

- 1) Berapakah keliling dan luas kain yang ibu miliki?
- 2) Berapa saja ukuran serbet yang kemungkinan dapat ibu buat?
- 3) Berapa banyak serbet yang dapat ibu buat dari setiap ukuran serbet yang sama?

Keterbukaan proses menyelesaikan soal di atas dapat dilihat dari jawaban sebagai berikut.

Diketahui : panjang dan lebar kain yang dimiliki ibu adalah 200 cm dan 1 m.

Kain tersebut akan dibuat serbet dengan bentuk persegi panjang.

Ditanyakan : Berapa keliling dan luas kain yang ibu miliki?

Berapa saja ukuran serbet yang kemungkinan dapat ibu buat?

Berapa banyak serbet yang dapat ibu buat dari setiap ukuran serbet yang ada?

Jawab :

Langkah 1: Mengubah satuan panjang dari satu satuan ke satuan panjang yang lain.

$$\begin{aligned} 1 \text{ m} &= 1 \times 100 \\ &= \mathbf{100 \text{ cm}} \end{aligned}$$

Keterangan: Dapat diubah ke dalam satuan panjang lainnya.

Langkah 2 :Menghitung keliling dan luas kain.

$$\begin{aligned} \text{Keliling} &= 2(p+l) \\ &= 2(200 \text{ cm} + 100 \text{ cm}) \\ &= 2(300 \text{ cm}) \\ &= 600 \text{ cm} \end{aligned}$$

Keterangan: Dapat menggunakan rumus keliling yang mana saja.

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= p \times l \\ &= 200 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \\ &= 600 \text{ cm}\end{aligned}$$

Langkah 2 : Menentukan strategi penyelesaian dan menerapkannya untuk menghitung ukuran serbet yang kemungkinan dibuat sampai kain tak tersisa.

Kemungkinan 1 : Misalnya dibagi 2

$$\begin{aligned}\text{panjang kain} \div 2 &= 200 \div 2 = 100 \\ \text{lebar kain} \div 2 &= 100 \div 2 = 50\end{aligned}$$

Jadi ukuran serbet 100 cm \times 50 cm.

Kemungkinan 2 : Misalnya dibagi 4,

$$\begin{aligned}\text{panjang kain} \div 4 &= 200 \div 4 = 50 \\ \text{lebar kain} \div 4 &= 100 \div 4 = 25\end{aligned}$$

Jadi ukuran serbet 50 cm \times 25 cm.

Kemungkinan 3 : Misalnya dibagi 5,

$$\begin{aligned}\text{panjang kain} \div 5 &= 200 \div 5 = 40 \\ \text{lebar kain} \div 5 &= 100 \div 5 = 20\end{aligned}$$

Jadi ukuran serbet 40 cm \times 20 cm.

Kemungkinan 4 : Misalkan dibagi 10,

$$\begin{aligned}\text{panjang kain} \div 10 &= 200 \div 10 = 20 \\ \text{lebar kain} \div 10 &= 100 \div 10 = 10\end{aligned}$$

Jadi ukuran serbet 20 cm \times 10 cm.

Kemungkinan 5 : Misalkan dibagi 20,

$$\begin{aligned}\text{panjang kain} \div 20 &= 200 \div 20 = 10 \\ \text{lebar kain} \div 20 &= 100 \div 20 = 5\end{aligned}$$

Jadi ukuran serbet 10 cm \times 5 cm.

Kemungkinan 6 : Misalkan dibagi 25,

$$\begin{aligned}\text{panjang kain} \div 25 &= 200 \div 25 = 8 \\ \text{lebar kain} \div 25 &= 100 \div 25 = 4\end{aligned}$$

Jadi ukuran serbet 8 cm \times 4 cm.

Misalnya yang terpilih adalah ukuran serbet : 8 cm \times 4 cm

Langkah 3: Menentukan banyaknya kain setiap ukuran yaitu dengan cara melihat angka pembagiannya yang telah dilakukan.

Jumlah serbet ukuran $100 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ ada 2.

Jumlah serbet ukuran $50 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ ada 4.

Jumlah serbet ukuran $40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ada 5.

Jumlah serbet ukuran $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ada 10.

Jumlah serbet ukuran $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ ada 20.

Jumlah serbet ukuran $8 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ ada 25.

Keterbukaan proses yang terlihat ketika menyelesaikan soal ini yaitu saat siswa menghitung keliling kain berbentuk persegi panjang, karena siswa dapat menggunakan rumus keliling persegi panjang yang mana saja. Tidak hanya itu siswa juga dapat membagi serbet dengan ukuran sesuai dengan keinginannya dan yang terpenting kain tersebut dapat terpakai semuanya.

b. Hasil Akhir Terbuka (*end product are open*)

Tipe soal ini adalah soal atau masalah yang diberikan kepada siswa memiliki lebih dari satu jawaban yang benar. Contoh soal yang termasuk pada tipe soal hasil akhirnya terbuka adalah sebagai berikut.

Zahra mendapat tugas sekolah untuk menghias tongkat PRAMUKA dengan menggunakan pita berwarna biru, hijau, kuning. Ketiga pita tersebut sama panjang dan tinggi tongkat adalah 0,02 m lebih pendek dari tinggi badan Zahra.

- 1) Berapakah tinggi tongkat PRAMUKA tersebut?
- 2) Berapakah panjang pita warna biru, hijau, kuning yang digunakan untuk menghias tongkat PRAMUKA tersebut?

Keterbukaan jawaban dari soal di atas dapat dilihat dari cara penyelesaian di bawah ini.

Diketahui : Terdapat tiga pita (biru, hijau, kuning) yang digunakan untuk menghias tongkat.

Tinggi tongkat PRAMUKA adalah 0,02 m lebih pendek dari tinggi badan zahra.

Ditanyakan : Berapa tinggi tongkat PRAMUKA?

Berapa panjang masing-masing pita yang dapat digunakan untuk menghias tongkat tersebut?

Jawab :

Langkah 1

Kecukupan data untuk menjawab soal tersebut belum lengkap, karena tinggi badan zahra belum diketahui.

Misalnya tinggi badan Zahra yaitu **122 cm**.

Langkah 2

Mengubah satuan meter menjadi satuan sentimeter.

$$\begin{aligned} 0,02 \text{ m} &= 0,02 \times 100 \\ &= 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

Langkah 3

Menghitung tinggi tongkat PRAMUKA.

$$\begin{aligned} \text{Tinggi tongkat PRAMUKA} &= \text{tinggi badan Zahra} - 2 \text{ cm} \\ &= 122 \text{ cm} - 2 \text{ cm} \\ &= \mathbf{120 \text{ cm}} \end{aligned}$$

Jadi tinggi tongkat PRAMUKA adalah **120 cm**.

Langkah 4

Menghitung panjang masing-masing pita.

$$\begin{aligned} \text{Panjang masing-masing pita} &= \text{tinggi tongkat PRAMUKA} \div 3 \\ &= \mathbf{120 \text{ cm} \div 3} \\ &= \mathbf{40 \text{ cm}} \end{aligned}$$

Jadi panjang masing-masing pita adalah **40 cm**.

Bagian yang ditebalkan menunjukkan bahwa jawaban dapat bervariasi sesuai dengan keinginan siswa. Dengan demikian, tinggi tongkat PRAMUKA dan panjang masing-masing pita yang dijawab oleh siswa kemungkinan akan bermacam-macam.

c. Tidak Lanjutnya Terbuka (*ways to develop are open*)

Maksud dari tipe soal ini adalah ketika siswa telah menyelesaikan masalah, siswa dapat mengembangkan masalah baru dengan mengubah kondisi yang pertama (asli). Contoh soal yang termasuk pada tipe soal ini adalah sebagai berikut.

Jarak antara kota A dan B adalah 230 hm. Sementara jarak antara kota B dan C adalah 14.000 m.

- 1) Apakah jarak antara kota A dan B lebih dekat daripada jarak antara kota B dan C?
- 2) Apakah jarak antara kota A dan C adalah 37 km?
- 3) Buatlah suatu permasalahan yang serupa dengan soal di atas!

Keterbukaan tindak lanjut dari soal di atas dapat dilihat pada cara penyelesaiannya sebagai berikut.

Diketahui : Jarak kota A dan B = 230 hm. Jarak kota B dan C = 14.000 m.

Ditanyakan : Apakah jarak antara kota A dan B lebih dekat daripada jarak antara kota B dan C?

Apakah jumlah antara kota A dan C 37 km?

Buatlah suatu permasalahan yang serupa dengan soal di atas!

Jawab :

Langkah 1

Mengubah satuan panjang dari satu satuan ke satuan panjang yang lain.

$$\begin{aligned} 230 \text{ hm} &= 230 \div 10 \\ &= 23 \text{ km} \\ 14.000 \text{ m} &= 14.000 \div 1000 \\ &= 14 \text{ km} \end{aligned}$$

Keterangan: Dapat diubah ke dalam satuan panjang lainnya.

Langkah 2

Memeriksa kembali kebenaran jawaban dari suatu masalah dan membuat suatu permasalahan yang serupa dengan masalah asal.

- 2a. Jarak antara kota A dan B adalah 230 hm, sementara jarak antara kota B dan C adalah 140 hm.

Salah bahwa jarak A dan B lebih dekat daripada jarak kota B dan C, karena seharusnya jarak kota A dan B lebih panjang dari kota B dan C.

- 2b. Benar bahwa jarak A menuju C adalah 37 km, karena

$$\begin{aligned} \text{Jarak A menuju C} &= \text{jarak A menuju B} + \text{jarak B menuju C} \\ &= 23 \text{ km} + 14 \text{ km} \\ &= 37 \text{ km} \end{aligned}$$

Langkah 3

Memeriksa kembali kebenaran jawaban dari suatu masalah dan membuat suatu permasalahan yang serupa dengan masalah asal.

Permasalahan yang serupa, misalnya:

Jarak Bandung-Sumedang adalah 4.800 dam. Jarak Sumedang-Majalengka adalah 28 km. Benarkah jarak Sumedang-Majalengka lebih dekat daripada jarak Bandung-Sumedang dan benarkah jarak Bandung-Majalengka adalah 41 km?

Berdasarkan soal jenis ini, siswa dapat membuktikan kebenaran suatu pernyataan atau permasalahan. Kemudian, siswa juga dapat membuat suatu permasalahan yang serupa dengan masalah asal.

4. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan *Open-Ended*

Pendekatan *open-ended* merupakan suatu pendekatan yang pantas diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika karena pendekatan ini memiliki beberapa kelebihan. Menurut Sawada (Gordah, 2009) kelebihan dari pendekatan *open-ended* yaitu sebagai berikut.

- a. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa berpartisipasi aktif dan sering mengekspresikan atau mengungkapkan idenya.
- b. Siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematika yang dimilikinya secara komprehensif dalam mengkonstruksi pengetahuan dan menyelesaikan permasalahan.
- c. Siswa dapat merespon dan menyelesaikan permasalahan menurut caranya sendiri dan berdasarkan kemampuan yang dimilikinya.
- d. Siswa secara intrinstik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan.
- e. Memperkaya pengalaman siswa dalam menentukan dan mendapat persetujuan dari temannya, dan hal tersebut merupakan hal menyenangkan bagi mereka.

Meskipun pendekatan *open-ended* memiliki sejumlah kelebihan yang sangat menguntungkan bagi siswa, namun tidak menuntut kemungkinan jika pendekatan ini juga memiliki kekurangan. Kekurangan dalam pendekatan ini janganlah dijadikan suatu alasan untuk tidak mencoba menerapkan pendekatan ini pada kegiatan pembelajaran. Menurut Sawada (Gordah, 2009) kekurangan dari pendekatan *open-ended* yaitu sebagai berikut.

- a. Kesulitan dalam diri guru untuk membuat dan menyiapkan masalah matematika yang bermakna bagi siswa.
- b. Sulit bagi guru untuk menyajikan masalah secara sempurna, karena seringkali siswa merasa kesulitan untuk memahami bagaimana cara merespon atau menjawab permasalahan yang diberikan.
- c. Kemungkinan ada sebagian siswa yang merasa bahwa kegiatan pembelajaran tidak menyenangkan karena mereka merasa kesulitan dalam mengajukan kesimpulan secara tepat dan jelas.

5. Sintaks Pembelajaran Pendekatan *Open-Ended*

Suatu pembelajaran dapat berjalan dengan baik apabila guru telah merancang rencana kegiatan pembelajaran sebelumnya. Tujuan dari merancang rencana kegiatan pembelajaran yaitu agar aktivitas pembelajaran yang akan dilakukan jelas dan struktur, tujuan pembelajaran dapat dicapai siswa, serta materi yang akan disampaikan kepada siswa tidak menyimpang.

Jika guru menerapkan suatu pendekatan dalam kegiatan pembelajaran, maka langkah-langkah atau kegiatan pembelajarannya harus berdasarkan pada sintaks atau langkah atau tahapan yang sesuai dengan pendekatannya. Setiap pendekatan pembelajaran memiliki sintaks pembelajaran sebagai ciri khas dari pendekatan tersebut. Menurut Huda (2013, hlm. 280) “Sintaks pendekatan *open-ended* yaitu 1) menyajikan masalah; 2) mendesain pembelajaran; 3) memperhatikan dan mencatat respon siswa; 4) membimbing dan mengarahkan siswa; dan 5) membuat kesimpulan”. Kelima sintaks tersebut dilakukan pada kegiatan inti pembelajaran. Sementara kegiatan awal dan kegiatan akhir pembelajaran sama halnya dengan pembelajaran pada umumnya.

Sementara Sawada (Rahman, 2013) menyarankan beberapa hal penting dalam mengembangkan dan menyusun rencana pembelajaran yang menerapkan pendekatan *open-ended* dengan baik yaitu sebagai berikut ini.

- a. *List the expected student responses to the problem.*

Menuliskan semua respon siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Respon yang dimaksud yaitu respon terhadap masalah yang telah disajikan selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

b. *Make the purpose of using the problem clear.*

Menetapkan tujuan yang hendak dicapai dari permasalahan yang diberikan kepada siswa dengan jelas.

c. *Devise a methode of posing the problem so that students can easy understand the meaning in the problem or that is expected of them.*

Memikirkan metode penyajian masalah yang dapat memudahkan siswa dalam memahami maksud dari masalah yang diberikan oleh guru.

d. *Make the problem as attractive as possible.*

Menyajikan masalah semenarik mungkin yaitu masalah yang disajikan harus mengandung aspek yang dapat merangsang dan membangun rasa keingintahuan siswa.

e. *Allaw enough time to explore the problem fully.*

Memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk menyelidiki masalah secara penuh.

Berdasarkan dua pendapat di atas, maka sintaks pembelajaran pendekatan *open-ended* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

a. Tahap Pemberian Masalah Terbuka

Pada tahap ini guru menyajikan masalah yang bersifat *open-ended problem* semenarik mungkin kepada siswa.

b. Tahap Mendesain Pembelajaran

Pada tahap ini guru mengorganisasikan siswa untuk belajar, dengan cara:

- 1) memberikan kesempatan kepada siswa secara individu untuk menyelesaikan permasalahan, dan
- 2) memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi secara kelompok.

Ketika kegiatan ini berlangsung, siswa dapat mengembangkan sikap kemandirian belajar yaitu dengan menyelesaikan masalah secara individu dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu dengan menemukan berbagai cara penyelesaian atau jawaban yang benar untuk menyelesaikan masalah. Hal yang perlu dilakukan guru yaitu mengamati dan mencatat setiap respon siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut.

c. Tahap Membimbing

Pada tahap ini, guru berkeliling kelas dan membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik tidak akan merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dan berkat kemampuan yang dimilikinya ia akan menyelesaikan masalah tersebut secara mandiri tanpa bantuan dari siapa pun.

d. Tahap Penyajian Hasil

Pada tahap ini, guru meminta setiap siswa atau kelompok untuk menyajikan hasil penyelesaian masalah di depan kelas. Kegiatan ini dapat melatih kepercayaan diri siswa dalam menyajikan hasil pekerjaannya di depan umum, meskipun hanya di depan guru dan teman sekelasnya. Hal ini tentunya dapat membantu mengembangkan kemandirian belajar siswa karena percaya diri merupakan salahsatu indikator kemandirian belajar yang termasuk konsep diri.

e. Tahap Kesimpulan

Pada tahap ini, guru membimbing siswa untuk menyimpulkan berbagai strategi penyelesaian yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

D. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Masalah dapat diartikan sebagai suatu keadaan di mana seseorang merasa sulit untuk menghadapinya sehingga membutuhkan berbagai strategi serta pemikiran dalam menemukan jalan keluar atau penyelesaiannya. Dalam hal ini seseorang akan mampu menyelesaikan masalahnya apabila telah memiliki kemampuan atau keterampilan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah tidak dapat secara instan dimiliki siswa, karena kemampuan tersebut merupakan suatu keterampilan yang tingkat derajatnya lebih tinggi daripada keterampilan lainnya. Hal ini relevan dengan pendapat Gagne, 1992 (Nufus, 2012) bahwa,

Pemecahan masalah merupakan salahsatu tipe keterampilan intelektual yang lebih tinggi derajatnya dan lebih kompleks dari tipe intelektual lainnya. Keterampilan-keterampilan intelektual tersebut digolongkan berdasarkan tingkat kompleksitasnya dan disusun dari operasi mental yang paling sederhana sampai pada tingkat yang paling kompleks.

Kemampuan pemecahan masalah dapat dilatih melalui suatu kegiatan pembelajaran, salahsatunya pembelajaran matematika. Alasan mengapa harus melalui pembelajaran matematika karena sebagian besar masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari memiliki kaitan erat dengan materi pelajaran matematika. Dengan demikian, melalui pembelajaran matematika guru dapat menyajikan beberapa permasalahan baik yang bersifat rutin mau pun non rutin sehingga siswa dilatih untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang pada akhirnya kemampuan tersebut dapat dijadikan bekal untuk menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-harinya.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan langkah penyelesaian atau strategi penyelesaian yang dapat membantu untuk menyelesaikan masalah tersebut. Hal ini relevan dengan yang diungkapkan Nufus (2012) bahwa,

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan menyelesaikan masalah non rutin melalui tahap-tahap, memahami masalah, memilih strategi penyelesaian, melaksanakan strategi dan memeriksa kebenaran hasil.

Dalam menyelesaikan permasalahan matematis dibutuhkan suatu strategi atau keterampilan yang harus dilakukan secara bertahap sehingga dari permasalahan tersebut akan diperoleh hasil atau kebenaran yang sesuai dengan apa yang telah diharapkan sebelumnya. Guru juga dapat membantu siswa agar merasa tertarik untuk menyelesaikan suatu permasalahan, yaitu dengan menerapkan tiga prinsip yang dikemukakan oleh Jacobson, Lester, & Stengel (Sutrisno, 2013) agar siswa tertarik untuk menyelesaikan masalah sebagai berikut.

- a. Berikan kepada siswa pengalaman langsung, aktif, dan berkesinambungan dalam menyelesaikan soal-soal beragam.
- b. Ciptakan hubungan yang positif antara minat siswa dalam menyelesaikan soal dengan keberhasilan mereka.
- c. Ciptakan hubungan yang akrab antara siswa, permasalahan, perilaku pemecahan masalah, dan suasana kelas.

Tak hanya ketiga prinsip di atas, guru juga dapat menyajikan suatu permasalahan dengan berbagai jenis masalah. Hal ini bertujuan agar siswa tidak merasa bosan dalam menyelesaikan masalah dan merasa bahwa masalah tersebut merupakan masalah yang baru. Menurut Winarni & Harmini (2011) bila ditinjau

dari bentuk rumusan masalah dan teknik pengerjaannya, masalah dibedakan menjadi empat macam yaitu sebagai berikut.

a. Masalah Translasi

Suatu masalah yang didasarkan pada kehidupan sehari-hari dan biasanya disajikan dalam bentuk verbal atau soal cerita yang berkaitan dengan matematika. Dalam menyelesaikan masalah ini adanya translasi atau perpindahan dari kalimat verbal tersebut ke dalam bentuk atau model matematika.

b. Masalah Proses

Suatu masalah yang penyelesaiannya dengan cara menyusun langkah-langkah, agar dirumuskan pola atau strategi khusus pemecahan masalah.

c. Masalah Teka-teki

Tujuan dari pemberian masalah ini yaitu untuk menciptakan kesenangan dan memberikan arti bahwa belajar matematika tidak harus tegang serius sehingga menimbulkan kebosanan dan rasa tidak suka. Masalah teka-teki dapat diberikan saat waktu luang atau mengisi waktu kelas yang sedang tidak ada pelajaran dan dapat digunakan untuk memusatkan perhatian, memberikan penguatan, serta mengetahui kemampuan siswa.

d. Masalah Aplikasi

Suatu masalah yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan atau menggunakan konsep/rumus-rumus matematika yang telah dipelajarinya dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan menyelesaikan masalah ini diharapkan siswa menyadari bahwa matematika dapat berguna dalam kehidupan sehari-hari.

Jenis masalah yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis dalam penelitian yaitu masalah translasi, masalah proses, dan masalah aplikasi. Masalah translasi dipilih karena bentuk soal yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal cerita, sehingga siswa harus mampu mengubah kalimat verbal tersebut ke dalam bentuk model matematika. Hal ini juga merupakan salahsatu indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu merumuskan masalah matematika atau menyusun model matematika.

Masalah proses dalam penelitian ini dapat dilihat ketika siswa diberi suatu permasalahan mengenai pengukuran panjang, siswa harus mampu menyusun

strategi atau langkah-langkah penyelesaian dalam memecahkan permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu menerapkan strategi untuk menyelesaikan suatu masalah.

Masalah aplikasi dalam penelitian ini yaitu terdapat suatu permasalahan yang menghendaki penerapan atau penggunaan rumus dalam menyelesaikannya. Dengan demikian, siswa dapat menggunakan rumus luas persegi panjang, atau cara dalam mengubah satu satuan panjang ke dalam satuan panjang lainnya ketika menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru.

Tidak hanya prinsip dan jenis masalah yang perlu diperhatikan, tetapi dalam kegiatan pembelajaran, guru juga dapat menerapkan suatu pendekatan yang lebih menekankan pada pemberian masalah, sehingga pembelajaran tidak hanya sebatas menjelaskan atau memberitahu siswa mengenai rumus-rumus matematika yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis. Salah satu pendekatan yang berbasis masalah adalah pendekatan *open-ended*. Dengan menerapkan pendekatan ini, diharapkan siswa akan mampu menyelesaikan masalah dengan berbagai cara sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Penyajian masalah yang bersifat terbuka memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir kreatif dan kritis dalam menyelesaikan masalah, siswa akan termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan dengan berbagai alternatif jawaban yang benar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pendekatan *open-ended* dapat dijadikan suatu alternatif pembelajaran yang digunakan guru dalam melatih dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Apabila guru ingin mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis setiap siswanya maka guru dapat mengukur kemampuan tersebut melalui indikatornya. Semakin banyak indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang dicapai oleh siswa maka semakin terampil juga dalam menghadapi dan menyelesaikan berbagai permasalahan baik yang terjadi di dalam kelas mau pun dalam kehidupan sehari-hari siswa. Menurut NCTM, 1989 (Jainuri, 2014) indikator pemecahan masalah matematis adalah sebagai berikut.

- a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
- b. Merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik.
- c. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau di luar matematika.

- d. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal.
- e. Menggunakan matematika secara bermakna.

Sementara menurut Karlimah, Rustono, Pranata, & Lidnillah (2010, hlm.

9) standar pemecahan masalah matematis siswa untuk siswa prasekolah (*prekinderergarten*) sampai tingkat 12 (*grade 12*) yaitu siswa mampu sebagai berikut ini.

- a. Mengembangkan pengetahuan matematika yang baru melalui pemecahan masalah.
- b. Memecahkan masalah dalam matematika atau konteks lain.
- c. Menerapkan dan menggunakan berbagai strategi yang tepat untuk memecahkan masalah.
- d. Memonitor dan merefleksi proses pemecahan masalah.

Sumarmo, 2012 (Husna, Ikhsan, & Fatimah, 2013, hlm.84) juga mengungkapkan pendapatnya bahwa indikator pemecahan masalah matematis adalah sebagai berikut ini.

- a. Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur.
- b. Membuat model matematika.
- c. Menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam/luar matematika.
- d. Menjelaskan/menginterpretasikan hasil.
- e. Menyelesaikan model matematika dan masalah nyata.
- f. Menggunakan matematika secara bermakna.

Dari beberapa pendapat mengenai indikator kemampuan pemecahan masalah matematis, maka dapat disimpulkan bahwa indikator yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Mengidentifikasi kecukupan data untuk menyelesaikan suatu masalah, yaitu dengan cara mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, kecukupan (menambahkan atau melengkapi) unsur yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
- b. Merumuskan masalah matematika atau menyusun model matematika, yaitu dengan cara mengubah masalah yang berupa verbal/kalimat atau gambar ke dalam model atau kalimat matematika.
- c. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan suatu masalah. Sebelumnya menentukan strategi yang kemungkinan relevan untuk menyelesaikan masalah dan selanjutnya menjalankan strategi tersebut.

- d. Menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, yaitu memeriksa kembali kebenaran jawaban dari suatu masalah dan membuat suatu permasalahan yang serupa dengan masalah asal.

Hal lain yang dapat dilakukan guru dalam melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menurut Winarni & Harmini (2011) adalah sebagai berikut.

- a. Membantu siswa agar mampu memecahkan masalah.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara pemberian masalah matematis secara rutin. Menurut Winarni & Harmini (2011, hlm. 127) bahwa,

Pemberian masalah secara rutin dapat melatih siswa untuk membaca masalah, menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan pemahaman masalah, merencanakan strategi pemecahan masalah, memecahkan masalah, dan untuk melihat kembali apakah jawaban dan interpretasi dari masalah tersebut sudah benar.

Salahsatu upaya yang dapat dilakukan guru yaitu dengan memberikan soal-soal matematika setiap jam pelajaran matematika. Pemberian soal tidak perlu banyak, lebih baik dilakukan secara rutin atau guru juga dapat memberikan pekerjaan rumah kepada siswa.

- b. Menyajikan aktivitas untuk memecahkan masalah.

Hal yang dapat dilakukan guru yaitu memberikan masalah tanpa mencantumkan apa yang ditanyakan dan siswa diminta untuk merumuskan pertanyaan yang dimaksud, memberikan permasalahan dengan data kurang lengkap dan siswa diminta untuk merumuskan apa yang diketahui, serta memberikan permasalahan dengan data yang berlebih sehingga siswa diminta untuk dapat menganalisis mana data yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

E. Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar atau *self-regulated learning* merupakan suatu sikap yang perlu dimiliki oleh siswa, karena dengan memiliki sikap mandiri dalam belajar maka siswa tidak akan tergantung kepada guru, orangtua atau pun teman. Siswa akan merasa bahwa belajar adalah suatu kebutuhan serta penting dilaksanakan dan ketika siswa dihadapkan pada sejumlah tugas atau pekerjaan rumah yang berkaitan dengan materi pelajaran, ia akan secara mandiri dan merasa

bertanggungjawab untuk menyelesaikan tugas tersebut tanpa harus disuruh oleh siapapun. Dalam menyelesaikan tugas tersebut sebagai orientasi dari sikap kemandirian yang dimilikinya, maka ia akan berupaya mengembangkan pengetahuannya dengan menggunakan cara-cara atau strategi yang relevan dengan tugas tersebut serta tidak terbatas pada materi pelajaran yang telah diperolehnya dalam pembelajaran di kelas. Hal tersebut relevan dengan pengertian kemandirian belajar yang diungkapkan oleh Elvina & Tjalla, 2010 (Farlina, 2013, hlm. 19) bahwa “Kemandirian belajar yaitu suatu upaya siswa aktif untuk mengembangkan pengetahuan yang didapat dengan menggunakan cara-cara yang relevan dan tidak terbatas hanya pada materi pelajaran yang didapat siswa dari lingkungan sekolah”.

Menurut Sumarmo (2004) “Kemandirian belajar merupakan suatu proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik”. Siswa yang memiliki sikap kemandirian belajar ketika mendapatkan suatu tugas akademik secara otomatis akan membentuk suatu perancangan dan pemantauan diri dalam mengambil suatu tindakan yang didasarkan pada pengetahuan yang telah dimilikinya. Sementara Zamnah, 2012 (Farlina, 2013, hlm. 19) berpendapat bahwa “Kemandirian belajar adalah kemampuan seseorang yang memiliki pengetahuan mengenai strategi belajar efektif dan mengetahui bagaimana serta kapan menggunakan pengetahuan tersebut sehingga siswa mampu mengatur diri dalam belajar”.

Siswa tak hanya melakukan perancangan dan pemantauan diri dalam menyelesaikan tugasnya, tetapi siswa juga memiliki sikap untuk mampu mengatur diri dalam belajar yaitu dengan cara menentukan pengetahuan apa dan sikap bagaimana yang harus dilakukannya agar tugas tersebut dapat terselesaikan. Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dipaparkan di atas mengenai pengertian kemandirian belajar maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa kemandirian belajar merupakan suatu kemampuan seseorang dalam melakukan perancangan, pemantauan, dan pengaturan diri dalam proses belajar, sehingga mampu mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki melalui penentuan strategi dalam menyelesaikan tugas akademik.

Kemandirian belajar penting ditanamkan dalam diri siswa melalui suatu pembelajaran. Hal tersebut disebabkan tuntutan kurikulum yang mengharapkan

agar siswa dapat menghadapi berbagai permasalahan yang bersifat kompleks dan terjadi di dalam kelas atau pun di luar kelas serta mengurangi ketergantungan siswa dengan orang lain dalam kehidupan sehari-hari.

Kemandirian belajar dapat dikembangkan melalui suatu pembelajaran yang bersifat *student-centered* dan untuk melaksanakan pembelajaran tersebut, guru dapat menerapkan suatu pendekatan pembelajaran yang inovatif. Salah satunya yaitu melalui pendekatan *open-ended*. Dengan penyajian masalah yang bersifat terbuka maka menuntut siswa untuk aktif menemukan berbagai cara atau alternatif jawaban yang benar, sehingga siswa akan berusaha menggunakan pengetahuannya dalam rangka menetapkan berbagai strategi yang relevan dengan permasalahan tersebut. Dengan demikian siswa akan belajar untuk mandiri dalam menghadapi dan menyelesaikan suatu permasalahan. Tak hanya itu, dalam pendekatan *open-ended* siswa juga diberikan kesempatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara individu tanpa meminta bantuan pada orang lain, sehingga siswa hanya akan menggunakan pengetahuan serta sumber belajar yang relevan dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Jika guru terus berupaya untuk melakukan inovasi dalam pembelajaran dan menghapuskan paradigma bahwa belajar sekadar suatu proses transfer ilmu untuk mencapai sejumlah kompetensi yang ditetapkan kurikulum tanpa memperhatikan kemampuan dan sikap yang dimiliki siswa sebagai akibat dari proses belajar yang telah dilakukannya, maka guru akan mampu mengembangkan kemandirian belajarsiswa. Untuk mengetahui perkembangan kemandirian belajar yang dimiliki siswa, guru harus mengetahui aspek dari kemandirian belajar tersebut. Aspek kemandirian belajar menurut Fauzi (2011) ada sembilan yaitu inisiatif belajar; mendiagnosis kebutuhan belajar; menetapkan target atau tujuan belajar; memonitor, mengatur dan mengontrol belajar; memandang kesulitan sebagai tantangan; memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; memilih dan menerapkan strategi belajar; mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta *self-efficacy* (konsep diri).

Tujuh dari sembilan aspek tersebut dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengukur kemandirian belajar yang dimiliki siswa. Berikut ini indikator untuk

mengukur kemandirian belajar siswa yang merupakan pengembangan dari hasil modifikasi dari penelitian yang dilakukan oleh Farlina (2013).

Tabel 2.2
Indikator Kemandirian Belajar

No.	Indikator yang Diukur	
1.	Inisiatif belajar.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki keinginan untuk belajar di rumah tanpa ada perintah dari siapapun. b. Mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa mengenai materi pelajaran. c. Mengungkapkan pendapat atau argumen dalam kegiatan pembelajaran. d. Menunjukkan sikap mandiri dalam belajar.
2.	Menetapkan tujuan belajar.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki tujuan untuk mendapatkan ilmu. b. Mempunyai target yang ingin dicapai.
3.	Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memonitor belajar (mempelajari hal-hal yang belum dimengerti secara mandiri). b. Mengatur belajar (menyusun jadwal belajar). c. Mengontrol belajar.
4.	Memandang kesulitan sebagai tantangan.	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap optimis dalam menghadapi dan menyelesaikan permasalahan. b. Memiliki sikap ulet dalam menyelesaikan tugas akademik.
5.	Memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengunjungi perpustakaan (membaca, mengerjakan sesuatu atau mencari materi pelajaran). b. Mengunjungi toko buku (membaca atau membeli buku-buku yang bersifat edukatif). c. Memanfaatkan sumber belajar yang relevan. d. Memiliki buku-buku pelajaran atau yang bersifat edukatif.
6.	Memilih dan menetapkan strategi belajar.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengerjakan pekerjaan rumah. b. Membuat ringkasan materi. c. Mengerjakan soal setelah mempelajari materi.
7.	Konsep diri (<i>self-efficacy</i>)	Memiliki sikap yakin dan percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan.

Sumber : Modifikasi dari Farlina. (2013). *Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajar siswa MTs melalui pendekatan keterampilan proses dengan peta konsep.*

F. Pengukuran Panjang

Menurut Kennedy & Tips, 1994 (Maulana, 2008, hlm. 212) “Pengukuran (*measurement*) adalah suatu proses memberikan deskripsi kuantitatif atau memberikan bilangan kepada kualitas fisik, seperti panjang, kapasitas, luas, volume, sudut, massa, dan suhu”. Kegiatan tentang pengukuran juga banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, bahkan sejak berada pada level pendidikan

dasar seperti TK dan SD. Maulana (2008) juga berpendapat bahwa telah banyak penelitian yang memberikan indikasi bahwa pembelajaran pengukuran memberikan manfaat bagi kehidupan sehari-hari siswa, terutama jika ditinjau dari aspek praktis matematika.

Pengukuran dikenalkan pada semua tingkatan kelas di SD mulai dari hal yang bersifat sederhana menuju ke hal yang lebih kompleks. Pengukuran yang diajarkan di SD meliputi pengukuran waktu, panjang, berat, sudut, luas, volume, jarak, dan kecepatan. Materi pengukuran yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu pengukuran panjang pada kelas IV. Pemilihan materi tersebut didasarkan atas pertimbangan sebagai berikut.

1. Pada umumnya buku-buku pelajaran yang digunakan guru dalam mempelajari materi pengukuran panjang hanya memberikan masalah-masalah yang sekadar mengubah satu satuan panjang ke dalam satuan panjang lainnya, sehingga siswa akan beranggapan bahwa materi ini mudah dan tidak terlalu penting. Tetapi apabila materi pengukuran panjang diberikan dengan menggunakan pendekatan *open-ended* maka diharapkan dapat menghapus pandangan tersebut. Hal ini disebabkan dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* guru akan menyajikan masalah non rutin bersifat terbuka yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga akan membuka wawasan siswa bahwa materi pengukuran panjang memiliki kebermaknaan dan ada kaitannya dengan kehidupan. Melalui masalah non rutin dan terbuka diduga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis, karena dalam menyelesaikan masalah pengukuran panjang siswa harus mampu menemukan berbagai cara penyelesaian dan jawaban yang benar dalam menyelesaikannya.
2. Melalui materi pengukuran panjang, siswa akan mampu mengkonstruksi pengetahuan. Ketika siswa mencari tahu hubungan antarsatuan panjang, siswa akan menemukannya secara mandiri yaitu dengan melakukan pengukuran langsung pada objek yang diukur dengan menggunakan satuan ukuran baku yang berbeda, selanjutnya membandingkan hasil pengukuran tersebut hingga pada akhirnya siswa mampu menemukan hubungan antarsatuan panjang. Hal ini juga diduga dapat membantu dalam mengembangkan sikap kemandirian

belajar siswa, yaitu siswa mampu menyelesaikan suatu masalah secara sendiri dengan memanfaatkan sumber belajar yang relevan.

3. Permasalahan yang akan disajikan mengenai materi pengukuran panjang yaitu permasalahan pengukuran panjang yang melibatkan luas persegipanjang. Pelibatan luas persegipanjang dengan materi pengukuran panjang dapat membuka pandangan siswa bahwa materi pengukuran panjang tak hanya dapat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi berkaitan juga dengan konsep matematika lainnya, sehingga dalam menyelesaikan masalah tersebut siswa harus menguasai materi prasyarat seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, sifat-sifat persegipanjang, rumus luas persegipanjang.

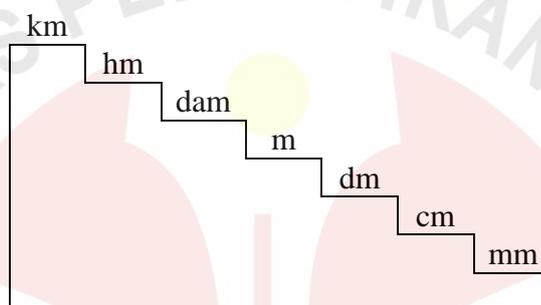
Dalam penelitian ini materi pengukuran panjang diajarkan secara bertahap yaitu mengenal satuan ukuran baku pengukuran panjang, menemukan hubungan antarsatuan panjang, dan menyelesaikan masalah pengukuran panjang yang melibatkan luas persegipanjang. Dalam mengenal satuan baku pengukuran panjang dan menemukan hubungan antarsatuan panjang, siswa akan mengukur suatu benda melalui pengukuran langsung. Menurut Maulana (2008) pengukuran langsung adalah pengukuran dilakukan dengan cara langsung menerapkan unit (satuan) kepada objek yang sedang diukur, contohnya siswa akan mengukur panjang suatu meja, maka siswa akan secara langsung mengukur panjang meja tersebut.

Dalam melakukan pengukuran juga dibutuhkan suatu satuan. Menurut Suhendra & Suwarma (2009, hlm. 92) bahwa "Satuan dapat dinyatakan dalam bentuk deskripsi atau perbandingan". Setiap pengukuran memiliki satuan yang berbeda-beda. Satuan untuk pengukuran panjang pasti berbeda dengan satuan untuk pengukuran berat, waktu, suhu, dan kapasitas. Pengukuran dapat dilakukan dengan satuan ukuran tidak baku dan satuan ukuran baku.

Menurut Windayana, Haki, & Supriyadi (2010) satuan ukuran tidak baku adalah pengukuran yang hasilnya memiliki satuan berbeda-beda karena menggunakan alat ukur yang tidak baku atau tidak standar. Satuan tidak baku telah dikenalkan kepada siswa mulai dari kelas II. Hasil dari pengukuran dengan

satuan tidak haku pasti menghasilkan jawaban yang berbeda-beda karena setiap siswa memiliki ukuran anggota tubuh yang berbeda-beda.

Sementara menurut Suhendra & Suwarma (2009, hlm. 93) “Satuan baku adalah suatu kuantitas yang disepakati oleh sekelompok orang sehingga kuantitas ini dapat dibandingkan dengan kuantitas lain atau dapat digambarkan berdasarkan kuantitas lainnya”. Satuan ukuran baku yang digunakan pada penelitian ini adalah satuan ukuran sistem metrik, karena satuan metrik mudah digunakan, sederhana, dan bersifat universal, sehingga hasil pengukuran suatu objek tertentu tidak beragam. Berikut ini adalah satuan metrik yang digunakan untuk pengukuran panjang.



Gambar 2.1
Tangga Satuan Panjang

Keterangan dari gambar di atas yaitu sebagai berikut.

- km = kilometer
- hm = hektometer
- dam = dekameter
- m = meter
- dm = desimeter
- cm = sentimeter
- mm = milimeter

Apabila telah mengetahui satuan ukuran baku dengan sistem metrik dalam pengukuran panjang, maka siswa secara bebas dapat melakukan suatu konversi terhadap satuan tersebut. Konversi dapat diartikan sebagai mengubah satuan ukuran suatu objek yang telah diukur ke dalam satuan ukuran lainnya. Misalnya satu meter dapat diartikan sebagai 100 cm atau 0,001 km. Dalam melakukan konversi harus diingat suatu aturan yaitu setiap turun satu satuan ukuran panjang

dikalikan 10 dan setiap naik satu satuan ukuran panjang dibagi 10. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel di bawah ini.

Tabel 2.3
Hubungan Antarsatuan Panjang

Setiap turun 1 tangga dikalikan 10	1	km	0,	0	0	0	0	0	1	Setiap naik 1 tangga dibagi 10
	1	0	hm	0,	0	0	0	0	1	
	1	0	0	dam	0,	0	0	0	1	
	1	0	0	0	m	0,	0	0	1	
	1	0	0	0	0	dm	0,	0	1	
	1	0	0	0	0	0	cm	0,	1	
	1	0	0	0	0	0	0	mm	1	

Contoh kegiatan yang dapat melatih pemahaman siswa dalam melakukan konversi pengukuran panjang yaitu siswa diminta untuk mengukur panjang suatu pensil dengan satuan sentimeter dan mencatat hasilnya. Selanjutnya dengan menggunakan satuan yang berbeda yaitu menggunakan satuan milimeter, siswa diminta untuk mengukur panjang pensil tersebut dan mencatat hasilnya. Kemudian siswa diminta untuk mengukur panjang pulpen dengan satuan milimeter dan mengukur lagi pulpen tersebut dengan menggunakan satuan ukur sentimeter. Siswa diminta untuk mengamati hasilnya dan membuat kesimpulan.

Setelah siswa memahami konsep tersebut, selanjutnya siswa diberi suatu permasalahan pengukuran panjang yang memiliki hubungan dengan keliling dan luas persegipanjang. Soal yang diberikan pada penelitian ini berupa soal cerita dengan tipe soal *close problem* dan *open-ended problem*. Masalah yang disajikan dalam penelitian ini juga berupa soal-soal yang berhubungan dengan kehidupan siswa dan melalui penyelesaian masalah tersebut siswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematisnya.

G. Pendekatan Konvensional

Kata konvensional dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005, hlm. 592) artinya “Berdasarkan konvensi (kesepakatan) umum (seperti adat, kebiasaan, kelaziman)”. Dengan demikian bahwa pendekatan konvensional dapat diartikan sebagai pendekatan pembelajaran yang sudah dan sering dilakukan pada suatu sekolah sehingga menjadi suatu kebiasaan yang sering digunakan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran. Pendekatan konvensional pada umumnya

bersifat *teacher-centered*, di mana kegiatan pembelajaran dikendalikan oleh guru dan berpusat pada guru, sehingga siswa cenderung pasif.

Berdasarkan hasil percakapan tidak formal yang telah dilakukan kepada guru wali kelas IV SDN Panyingkiran 1 pada tanggal 28 November 2014 diperoleh data bahwa pada biasanya dalam pembelajaran matematika guru menjelaskan mengenai materi yang akan diajarkan, selanjutnya melakukan tanya-jawab untuk mengetahui siswa yang belum mengerti, memberikan contoh soal yang dijelaskan terlebih dahulu cara menyelesaikannya, memberikan soal latihan kepada siswa, membimbing siswa menyelesaikan soal tersebut, membahas hasil pekerjaan siswa, dan menyimpulkan. Dari uraian tersebut apabila dikaji lebih lanjut, pembelajaran yang biasa dilakukan cenderung seperti kegiatan pembelajaran yang menggunakan metode ekspositori. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pendekatan konvensional yang digunakan pada kelas kontrol yaitu metode ekspositori.

Menurut Sanjaya (2006) pembelajaran ekspositori yaitu pembelajaran yang lebih menekankan pada proses penyampaian materi secara verbal yang dilakukan oleh guru kepada siswa dengan tujuan agar siswa mampu menguasai materi yang sedang dipelajari secara optimal. Dengan demikian, pendekatan ini bersifat *teacher-centered*, sehingga dalam kegiatan pembelajaran siswa bersifat pasif dan hanya menerima materi pelajaran yang dijelaskan oleh guru.

Guru berperan lebih aktif karena lebih banyak melakukan aktivitas dibandingkan dengan siswa. Peran guru yaitu memberikan informasi, menjelaskan konsep, mendemonstrasikan keterampilan, dan memberi contoh soal beserta cara penyelesaiannya. Sementara siswa hanya diberi kesempatan untuk bertanya, menerima pengetahuan dari penjelasan guru, serta menyelesaikan suatu soal dengan meniru cara penyelesaian yang telah dijelaskan oleh guru. Menurut Sagala (2005) peran siswa dalam pembelajaran dengan metode ekspositori yaitu siswa dipandang sebagai subjek penerima informasi yang diberikan oleh guru.

Menurut Dimiyati & Mudjiono (Azmi, 2013) “Tujuan utama dalam pembelajaran ekspositori adalah *memindahkan* pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai kepada siswa”. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, guru telah menyiapkan materi pelajaran secara sistematis, sehingga siswa hanya menerima

materi tersebut tanpa menemukan materi yang akan diajarkan. Menurut Sanjaya (2006) karakteristik yang dimiliki oleh metode ekspositori yaitu sebagai berikut.

1. Penyampaian materi disampaikan secara verbal, artinya dalam menyampaikan materi biasanya guru menjelaskan secara lisan di depan kelas dan siswa menyimak materi yang disampaikan guru. Berdasarkan hal tersebut, terkadang metode ekspositori disamakan dengan ceramah.
2. Materi pelajaran yang disampaikan adalah materi pelajaran yang pada umumnya telah jadi, seperti data atau konsep yang menuntut siswa untuk menghafalnya, sehingga siswa tidak akan diberi kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuan.
3. Tujuan utama pembelajaran adalah penguasaan materi itu sendiri, artinya setelah kegiatan pembelajaran berakhir siswa diharapkan dapat memahami materi tersebut dengan baik.

Berdasarkan karakteristik metode ekspositori yang diuraikan di atas, telah jelas bahwa kegiatan pembelajaran benar-benar berada di tangan guru. Guru yang memegang kendali dalam keberlangsungan kegiatan pembelajaran. Guru bagaikan supir dan penumpangnya adalah siswa. Kemanapun guru mengendarai kendaraan tersebut maka siswa akan mengikutinya. Dengan demikian, peran guru dalam kegiatan pembelajaran adalah sebagai pentransfer ilmu pengetahuan dan siswa hanya berperan sebagai penerima ilmu pengetahuan yang harus dihafal serta dipahaminya.

Menurut Maulana (2011) langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan metode ekspositoris adalah sebagai berikut.

1. Guru menyiapkan materi yang akan disampaikan kepada siswa secara runtut. Guru juga dapat menyiapkan siswa untuk belajar yaitu dengan cara guru menuliskan topik, menginformasikan tujuan pembelajaran, dan menyampaikan uraian singkat mengenai materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari atau guru menyampaikan secara singkat materi prasyarat.
2. Guru menjelaskan materi pelajaran baik secara lisan atau pun tertulis kepada siswa. Guru juga memberikan contoh soal beserta cara penyelesaiannya dan terakhir guru menyampaikan ringkasan konsep yang telah disajikannya.

3. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai materi yang telah diajarkan. Guru juga meminta siswa untuk menggunakan konsep yang telah dipelajari dengan cara mengerjakan soal yang telah disediakan oleh guru.

Metode ekspositori memiliki kelebihan dan kelemahan. Menurut Sanjaya (2006) kelebihan metode ekspositori adalah sebagai berikut.

1. Guru dapat mengontrol urutan dan keluasaan pembelajaran, sehingga dapat mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi pelajaran yang telah disampaikan.
2. Metode ini dianggap sangat efektif apabila materi pelajaran yang harus dikuasai siswa cukup luas, sementara itu waktu yang dimiliki untuk belajar terbatas.
3. Baik digunakan untuk jumlah siswa dan ukuran kelas yang besar.

Sementara kelemahan metode ekspositori menurut Sanjaya (2006) adalah sebagai berikut ini.

1. Hanya mungkin dapat dilakukan terhadap siswa yang memiliki kemampuan mendengar dan menyimak secara baik.
2. Metode ini tidak mungkin dapat melayani perbedaan setiap individu baik perbedaan kemampuan, pengetahuan, minat, dan bakat, serta perbedaan gaya belajar siswa.
3. Sulit mengembangkan kemampuan siswa dalam hal kemampuan sosialisasi, hubungan interpersonal, serta kemampuan berpikir kritis.
4. Pengetahuan yang dimiliki siswa akan terbatas pada apa yang diberikan guru.

H. Pembelajaran Pengukuran Panjang dengan Menggunakan Pendekatan Konvensional dan Pendekatan *Open-Ended*

Materi pengukuran panjang merupakan salahsatu materi matematika yang termasuk dalam ruang lingkup geometri dan pengukuran yang terdapat pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Berdasarkan KTSP materi ini diajarkan pada kelas III dan IV SD. Pada kelas III materi ini hanya diajarkan mengenai alat ukur panjang, mengukur dan menaksir panjang suatu benda. Sementara pada kelas IV materi pengukuran panjang lebih diperdalam yaitu dengan menemukan hubungan antarsatuan panjang, membahas mengenai permasalahan-permasalahan

pengukuran panjang yang berkaitan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa akan menyadari betapa pentingnya materi pengukuran panjang dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam penelitian ini materi pengukuran panjang lebih diperdalam yaitu masalah yang dibahas tak hanya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari tetapi berkaitan juga dengan luas persegipanjang. Masalah yang disajikan yaitu berupa hubungan antarsatuan panjang, sehingga siswa harus menguasai materi prasyarat seperti perkalian dan pembagian; masalah mengenai pengukuran panjang; dan masalah pengukuran panjang yang melibatkan luas persegipanjang, sehingga siswa harus menguasai materi prasyarat seperti rumus luas persegipanjang.

Dalam kegiatan pembelajaran materi pengukuran panjang dengan pendekatan konvensional, guru terlebih dahulu menyampaikan materi pengukuran panjang kepada siswa dan melakukan tanya-jawab dengan siswa. Selanjutnya guru memberikan contoh soal dan menjelaskan cara penyelesaiannya. Setelah semua siswa mengerti dalam menyelesaikan soal tersebut, guru akan memberikan soal latihan kepada siswa untuk dikerjakan. Ketika siswa mengerjakan soal tersebut, guru berkeliling mengamati aktivitas siswa dan membantu siswa yang merasa kesulitan. Apabila siswa telah menyelesaikan soal tersebut, guru akan memilih siswa secara acak untuk menyajikan hasil pekerjaannya di depan kelas dan melakukan diskusi kelas.

Pada akhir kegiatan pembelajaran, guru menanyakan hal apa saja yang telah dipelajari dan membimbing siswa dalam menyimpulkan kegiatan pembelajaran hari ini. Guru juga menyampaikan intisari dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan hari ini.

Materi pengukuran panjang juga dapat disajikan dengan menggunakan pendekatan *open-ended*. Materi pengukuran panjang yang disajikan dengan menggunakan pendekatan *open-ended* dapat menjadikan suatu pembelajaran yang bermakna bagi siswa karena siswa mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan lebih sering dihadapkan pada permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan tipe masalah non rutin yang bersifat *open-ended problem*, akan membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Tak hanya itu dengan desain pembelajaran yang menghendaki siswa terlebih dahulu

untuk menyelesaikan masalah secara individu dapat membantu juga dalam meningkatkan kemampuan kemandirian belajar siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dalam materi pengukuran panjang yaitupada awal pembelajaran guru menyajikan suatu permasalahan yang bersifat *open-ended* dengan semenarik mungkin dan siswa menyimak permasalahan yang diberikan oleh guru. Selanjutnya, siswa diberi kesempatan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut secara individu dengan melibatkan pengetahuan dan sumber belajar yang ada. Sementara guru berkeliling mengamati kegiatan siswa dan membimbing siswa yang merasa kesulitan serta mencatat respon siswa. Setelah semua siswa menyelesaikan permasalahan tersebut, guru dan siswa membahasnya dalam diskusi kelas.

Guru mengelompokkan siswa menjadi tujuh kelompok. Setiap kelompok akan diberi LKS yang berisi permasalahan *open-ended* untuk melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Setiap siswa berdiskusi dalam kelompoknya dan guru mengamati kegiatan siswa serta membimbing siswa dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Setelah selesai, guru meminta setiap kelompok untuk menyajikan hasil diskusinya di depan kelas. Kelompok lain yang belum mendapat giliran untuk menyajikan hasil diskusi juga diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan atau memberi tanggapan.

Pada akhir pembelajaran, guru membimbing siswa dalam memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dan menstimulus siswa untuk mampu membuat kesimpulan mengenai strategi pemecahan masalah. Tidak hanya itu, guru juga membimbing siswa untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran hari ini.

Berdasarkan uraian kegiatan pembelajaran di atas dapat diketahui bahwa pembelajaran materi pengukuran panjang dengan menggunakan pembelajaran konvensional memiliki perbedaan dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan *open-ended*. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari aspek kegiatan pembelajaran, metode pembelajaran, tujuan pembelajaran, peran guru, peran siswa, tipe masalah, dan komunikasi. Secara lebih jelas perbedaan tersebut dapat dilihat dari tabel di bawah ini.

Tabel 2.4
Perbedaan Pendekatan Konvensional dengan Pendekatan *Open-Ended*

No.	Aspek yang Berbeda	Pendekatan Konvensional (Metode Ekspositori)	Pendekatan <i>Open-Ended</i>
1.	Kegiatan pembelajaran.	Bersifat <i>teacher-centered</i> .	Bersifat <i>student-centered</i> .
2.	Metode pembelajaran.	Siswa lebih sering belajar secara individu.	Siswa belajar secara individu dan kelompok (diskusi).
3.	Tujuan pembelajaran.	Siswa mampu menguasai materi dengan baik dengan cara menghafalnya.	Siswa mampu mengembangkan kegiatan kreatif, pola pikir matematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematis.
4.	Peran guru.	Pengendali kegiatan pembelajaran dan pentransfer ilmu pengetahuan.	Fasilitator dan mediator.
5.	Peran siswa.	Penerima ilmu pengetahuan (bersifat pasif).	Mengkonstruksi pengetahuan (bersifat aktif).
6.	Tipe masalah.	Pada umumnya masalah rutin dan jarang memberikan masalah nonrutin.	Masalah nonrutin yang bersifat <i>open-ended problem</i> .
7.	Komunikasi	Terjadi satu arah (antara guru dan siswa).	Terjadi multi arah (antarguru dan siswa, serta siswa dan siswa).

I. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini contohnya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Zahrotusshobah (2010) dengan judul penelitiannya “Penerapan Pendekatan *Open-ended* untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Memecahkan Masalah tentang Luas dan Keliling Persegipanjang”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan pendekatan *open-ended* terjadi peningkatan pemahaman siswa dalam memecahkan masalah tentang luas dan keliling persegipanjang pada setiap siklusnya. Pada studi awal menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa yaitu 33,33% dan mengalami peningkatan pada siklus I yaitu menjadi 52,77%. Pada siklus II pemahaman siswa meningkat menjadi 75,00% dan terjadi peningkatan lagi menjadi 97,22% pada siklus II.

Oktavianingtyas (2011) juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Mengembangkan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan *Open-ended* melalui Pembelajaran Keterampilan

Membaca Matematika”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* melalui keterampilan membaca matematika secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional, sementara kemampuan pemahaman matematis siswa mengalami peningkatan yang sama. Pada kelompok tingkat kemampuan bawah, pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* atau pun pembelajaran konvensional tidak mempengaruhi kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematisnya.

Rahman (2013) dalam penelitiannya berjudul “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis, dan *Adversity Quotient* Siswa SMP dengan Pendekatan *Open-ended*”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa, peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara pembelajaran dengan pendekatan *Open-ended* secara keseluruhan lebih baik daripada pembelajaran biasa. Tetapi bila ditinjau dari kategori kemampuan awal matematika, kategori rendah terdapat peningkatan yang signifikan sementara kategori tinggi dan sedang tidak terdapat peningkatan yang signifikan. Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pun mengalami peningkatan yang lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. *Adversity quotient* siswa yang memperoleh pendekatan *open-ended* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Yuliani (2013) juga telah melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Pendekatan *Open-ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Pemecahan Masalah yang Berkaitan dengan Bangun Datar”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa secara umum baik kelompok eksperimen maupun kontrol mengalami peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis. Namun peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa dengan menggunakan pendekatan *open-ended* lebih baik secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pendekatan konvensional. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil perhitungan perbedaan rata-rata data *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif pada kedua kelompok tersebut dengan uji-t yang taraf signifikansinya $\alpha = 0,05$ didapatkan nilai *P-value* (Sig. 1-tailed) =

0,0045. Dari perhitungan tersebut diperoleh $P\text{-value} < \alpha$, sehingga H_0 ditolak atau H_1 diterima.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa pihak, diperoleh kesimpulan bahwa pendekatan *open-ended* terbukti mampu meningkatkan berbagai keterampilan proses matematika salahsatunya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Dengan demikian dapat diduga bahwa pendekatan *open-ended* dapat juga meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajarsiswa SD kelas IV pada materi pengukuran panjang.

J. Hipotesis

Hipotesis dapat diartikan sebagai pendapat atau kesimpulan yang bersifat sementara. Rumusan hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut ini.

1. Pendekatan *open-ended* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pengukuran panjang.
2. Pendekatan konvensional memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pengukuran panjang.
3. Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open-ended* lebih baik secara signifikan daripada pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi pengukuran panjang.
4. Pendekatan *open-ended* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemandirian belajarsiswa pada materi pengukuran panjang.
5. Pendekatan konvensional memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa pada materi pengukuran panjang.
6. Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *open-ended* lebih baik secara signifikan daripada pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa pada materi pengukuran panjang.
7. Terdapat hubungan yang positif antara kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemandirian belajarsiswa.