

## BAB II STUDI LITERATUR

### A. Hakikat Pembelajaran Matematika

#### 1. Pengertian Matematika

Matematika merupakan ilmu yang sudah tidak asing lagi di kalangan masyarakat. Persepsi sebagian masyarakat terhadap matematika merupakan sesuatu yang dianggap sulit karena membutuhkan intelektual yang mapan untuk mempelajarinya. Matematika dalam persepsi tersebut adalah ilmu yang berkaitan dengan angka-angka yang memiliki tingkat kesukaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan ilmu lainnya. Banyak sekali para ahli yang mengemukakan definisi mengenai matematika yang ditinjau dari berbagai sudut pandang. Definisi tersebut dikemukakan berdasarkan latar belakang kehidupan ahli yang bersangkutan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya seperti gaya berpikir, redaksi yang dipelajarinya, dan tujuan yang hendak dicapainya. Secara umum makna dari definisi yang dikemukakan tersebut memiliki keidentikan, walaupun dalam untaian kalimat yang berbeda.

“Secara bahasa, matematika berasal dari bahasa Yunani yaitu *mathematike* yang artinya mempelajari. Kata *mathematike* ini berkaitan dengan kata *mathenein* yang artinya berpikir” (Suwangsih dan Tiurlina, 2006, hlm. 3). Jika ditelaah lebih dalam, maka matematika merupakan ilmu yang dihasilkan melalui proses berpikir, sehingga dalam mengkajinya harus berpikir secara logis berdasarkan fakta dan bukan merupakan imajinasi atau fantasi semata. Freudenthal (dalam Tarigan, 2006) mengemukakan definisi yang lebih aplikatif, bahwa matematika merupakan aktivitas hidup manusia dari lahir sampai akhir hayatnya. Indikasinya, matematika dapat digunakan sebagai alternatif pemecahan berbagai masalah kehidupan. Ruseffendi (2006, hlm. 260) menyatakan pendapatnya secara lebih spesifik, bahwa matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasikan karena dikembangkan dari unsur yang tidak didefinisikan ke unsur yang didefinisikan ke postulat/aksioma, dan dalil/teori komponen-komponen matematika ini membentuk suatu sistem yang salingberhubungan dengan terorganisasi dengan baik. Definisi tersebut dapat diartikan, bahwa matematika itu

bersifat hierarkis yang dimulai dari sesuatu yang bersifat sederhana menuju sesuatu yang bersifat kompleks.

Oleh karena itu, mempelajari matematika dapat dilakukan secara berpola untuk memperoleh esensi dari setiap komponennya. Setiap komponen tersebut saling berhubungan satu sama lain sebagai suatu sistem yang utuh karena akan menjadi prasyarat untuk memahami kajian yang lebih tinggi. Gagasan di atas tersebut diperkuat oleh John dan Rising (dalam Suherman, 2008, hlm. 2) yang memberikan pendapatnya, bahwa matematika merupakan suatu pola, yaitu pola berpikir, mengorganisasikan, dan membuktikan secara logis yang direpresentasikan dengan simbol yang padat, sehingga mengutamakan bahasa simbol mengenai ide daripada bunyi. Artinya, belajar matematika dilakukan dengan cara berpola sebagai langkah untuk dapat membangun konsep dan gagasan yang dituangkan dalam bentuk ragam bahasa tulis atau lisan. Namun, matematika lebih menitikberatkan pada ide yang menjadi simbol yang berguna untuk merepresentasikannya.

Pendapat para ahli di atas merupakan teori yang telah dibakukan sehingga dapat dijadikan landasan yang kuat dalam berbagai penelitian ilmiah. Teori-teori tersebut dapat dikembangkan kembali sebagai akibat dari perubahan zaman, tetapi tidak mengubah esensinya. Kata kunci utamanya adalah berpikir yang merupakan aktivitas yang dilakukan secara sadar walaupun tidak menutup kemungkinan perolehan sesuatu terjadi saat tidak sadar (Maulana, 2008). Adapun kesimpulan yang dapat ditarik sebagai definisi umum, bahwa matematika merupakan ilmu tentang cara berpikir logis yang terstruktur dari unsur yang tidak terdefinisi, terdefinisi, aksioma, sampai kepada teorema yang dibakukan untuk memperoleh pola dari hubungan komponen-komponen tersebut yang dapat menunjang aktivitas hidup manusia.

## **2. Hakikat Matematika**

Pada hakikatnya matematika merupakan ilmu yang deduktif, ilmu yang terstruktur, pola dan hubungan, dan bahasa simbol (Suwangsih dan Tiurlina, 2006). Sebagai perluasan kajian matematika juga dapat dikatakan ratu dari segala ilmu. Hakikat tersebut dapat ditanamkan dalam pembelajaran sebagai bahan dalam

mendasari interaksi antara guru dan siswa. Berikut ini adalah penjelasan secara teoritis yang berimplikasi pada kajian praktis.

a. Hakikat Matematika sebagai Ilmu Deduktif

Pembuktian merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh kebenaran akan sesuatu. Setiap ilmu pengetahuan memiliki cara yang berbeda untuk mengungkap kebenarannya tergantung dari ciri dan sifat yang dimilikinya. Terkadang kebenaran yang terungkap masih bersifat semu dan sementara karena terbantahkan oleh fakta lain yang lebih diterima oleh akal sehat. Matematika memiliki ciri yang khas dalam membuktikan kebenaran yang dimilikinya. Bukan hanya melihat fakta-fakta yang secara kasat mata terlihat logis, melainkan harus dibuktikan dengan skala yang lebih umum. Jadi, tidak cukup dengan mengumpulkan premis-premis yang mewakilinya, meskipun tahap tersebut tentu saja dilakukan. Proses mencari kebenaran dalam matematika harus mampu dibuktikan secara deduktif, artinya konsep matematika baru diterima apabila telah dibuktikan secara umum.

Sebagai bahan perbandingan dengan ilmu yang lain, misalnya ilmu pengetahuan alam yang kebenarannya cukup dengan melihat premis-premis yang ada. Pada umumnya, premis-premis tersebut diperoleh melalui serangkaian kegiatan eksperimen. Jika telah dianggap cukup, maka konsep dalam ilmu tersebut dinyatakan benar. Sebagai bahan perbandingan. Jika dibandingkan dengan ilmu pengetahuan lain, misalnya ilmu pengetahuan alam, maka kebenaran dapat diperoleh dengan hanya melihat premis-premis yang ada. Biasanya premis-premis tersebut diperoleh berdasarkan hasil eksperimen dan pengamatan. Apabila telah diperoleh premis yang cukup, maka sesuatu telah dianggap benar. Berbeda dengan matematika, harus memiliki syarat yang diterima secara umum dengan ciri dapat diaplikasikan dalam berbagai konsep.

b. Hakikat Matematika sebagai Ilmu Terstruktur

Matematika merupakan ilmu yang hierarkis, artinya ada tahapan-tahapan konsep di dalamnya yang sifatnya logis, jelas, dan sistematis. Pengkajian matematika sebagai ilmu yang memiliki keterurutan yang dimulai dari unsur yang tidak didefinisikan menuju unsur yang didefinisikan. Kumpulan unsur tersebut membentuk suatu konsep yang kebenarannya tidak perlu dibuktikan, yaitu

aksioma dan postulat. Pada tahap terakhir, para ahli menyusun teori dari aksioma-aksioma yang ada yang membentuk teorema yang sah. (Ruseffendi, 2006). Terkait dengan bahasan sebelumnya, contoh yang paling sederhana mengenai matematika sebagai ilmu yang terstruktur adalah mengenai geometri sederhana, yaitu lingkaran. Lingkaran terbentuk dari sekumpulan titik yang mempunyai jarak yang sama dari titik pusat ke titik paling tepi. Dengan berbagai pengembangan, maka muncul teorema tentang keliling dan luasnya yang dapat dibuktikan secara deduktif.

c. Matematika adalah Ilmu tentang Pola dan Hubungan

Matematika memiliki urutan yang jelas dan keterkaitan yang logis antara suatu konsep dengan konsep yang lainnya. Keteraturan tersebut dapat membentuk pola yang saling berhubungan. Oleh karena itu, keterkaitan yang ada dari konsep-konsep dapat ditarik sebuah kesimpulan atau generalisasi dengan cara deduktif dengan menyetengahkan fakta-fakta.

d. Matematika sebagai Bahasa Simbol

Simbol merupakan alat untuk menyamakan persepsi semua orang di berbagai belahan dunia merepresentasikan ide matematika. Dengan adanya simbol tersebut, semua orang mengetahui maksud dari sesuatu yang disampaikan tanpa terpengaruh oleh budaya atau kebiasaan setempat. Sebagai contoh, orang mengenal bilangan dari satu sampai 9 dengan berbagai macam penamaan berdasarkan daerah tempat tinggalnya. Misalkan orang Sunda menyebut lambang 1 dengan “hiji”, orang Jawa dengan “siji”, orang Minangkabau dengan “cie”, orang Arab dengan “wahid”, dan orang Inggris dengan “one”. Apabila dengan menggunakan simbol, cukup dengan menuliskan “1”, maka semua orang dapat mengerti bahwa itu adalah satu, dengan terlepas dari budayanya masing-masing. Contoh-contoh simbol yang digunakan dalam matematika di antaranya sebagai berikut.

- 1)  $1, 2, 3, 4$  = merupakan simbol bilangan,
- 2)  $\sqrt{\quad}$  = menyatakan akar pangkat dua,
- 3)  $\infty$  = menyatakan bilangan yang tidak terhingga,
- 4)  $\sum$  = menyatakan jumlah,
- 5)  $\int$  = menyatakan batas integral,

- 6)  $\approx$  = menyatakan pembulatan bilangan,
- 7)  $\neq$  = menyatakan ketidaksamaan,
- 8)  $\equiv$  = menyatakan ekuivalensi,
- 9)  $\sin, \cos, \tan$  = menyatakan lambang dalam trigonometri.

## **B. Hakikat Pendekatan Pembelajaran Matematika**

Berbicara tentang belajar yang sudah tidak asing lagi di kalangan para pemerhati pendidikan berarti berbicara tentang aktivitas yang idealnya dimulai dari sejak manusia lahir sampai meninggal. Dalam pengertian sempit belajar hanya sebatas pada kegiatan siswa di kelas untuk memperoleh pengetahuan yang dilakukan dengan cara membaca, menulis, dan menyimak, sedangkan dalam arti luas belajar dapat dilakukan oleh siapa saja, kapan saja, dan menggunakan cara yang beragam. Menurut Syah (2006, hlm. 92), “Belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif”. Sebagai penjelasan dari pernyataan tersebut dipaparkan batasan mengenai perubahan tingkah laku, bahwa ‘perubahan tingkah laku yang timbul akibat proses kematangan, keadaan gila, mabuk, lelah, dan jenuh tidak dipandang sebagai proses belajar’. Jika ditafsirkan, maka ciri khusus dari belajar adalah adanya upaya untuk merubah tingkah laku dilakukan secara sadar dan disengaja serta hasil yang diperoleh bersifat permanen.

Namun, pendapat tersebut masih menekankan pada aspek kognitif semata karena pada kenyataannya hasil belajar harus melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai usaha optimalisasi dari potensi yang dimiliki oleh manusia, sebab kompetensi yang dimiliki tiap orang berbeda. Seseorang dapat memiliki kemampuan kognitif tinggi, tetapi secara afektif dan psikomotor lemah, begitupun sebaliknya. Jadi, belajar perlu ditafsirkan sebagai suatu proses yang komprehensif. Definisi belajar di atas disempurnakan oleh Suyono dan Hariyanto (2011, hlm. 9) yang mengatakan, bahwa “Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian”. Berdasarkan ungkapan tersebut, belajar dapat diartikan sebagai suatu proses untuk meningkatkan kemampuan dan

memperbaiki sikap ke arah lebih baik yang melibatkan aspek pengetahuan (kognitif), kepribadian (afektif), dan keterampilan (psikomotor).

Berdasarkan kedua pendapat ahli di atas dapat disimpulkan, bahwa belajar merupakan usaha yang dilakukan secara sadar dan disengaja dalam rangka merubah perilaku yang diwujudkan melalui upaya memperoleh pengetahuan, mengokohkan kepribadian, dan meningkatkan keterampilan yang sifatnya permanen yang dapat dilakukan oleh siapapun, dimanapun, dan kapanpun. Hasil belajar setiap orang tentu akan berbeda karena didasarkan kualitas proses yang dilaluinya. Dalam ruang lingkup yang formal, istilah belajar akan bersatu dengan istilah mengajar yang dilakukan oleh orang yang ahli di bidangnya, yaitu guru

Suyanto dan Hariyanto(2011) berpendapat, bahwa mengajar merupakan upaya memberi stimulus, bimbingan, pengarahan, dan dorongan kepada siswa agar terjadi proses belajar. Dalam praktinya secara pedagogik Kurniasih dan Syarifudin (2009) mengemukakan, bahwa pendidik (guru) adalah orang dewasa yang sengaja membantu anak (siswa) agar mencapai kedewasaan, artinya orang yang memiliki kesadaran akan dasar tujuan pendidikan serta melakukan berbagai tindakan untuk membantu siswa mencapai kedewasaan. Secara umum kegiatan mengajar Jadi, dapat diterjemahkan bahwa kegiatan mengajar merupakan upaya memberi stimulus yang dilakukan oleh orang dewasa, yaitu guru kepada siswanya agar mencapai kedewasaan dalam berpikir dan bertindak.

Istilah belajar dan mengajar jika dipadukan akan menjadi suatu istilah baru, yaitu pembelajaran. Istilah tersebut dapat didefinisikan sebagai aktivitas guru dan siswa yang khusus dilakukan di dalam kelas untuk mencapai tujuan tertentu. Pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu sistem yang utuh, artinya terdiri dari komponen-komponen yang berhubungan satu sama lain. Komponen-komponen tersebut berupa tujuan, model atau pendekatan, media, dan metode pembelajaran.

Pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan di kelas. Kelas yang dimaksud bukan hanya berupa ruangan secara fisik, melainkan dapat juga dilakukan secara *outdoor* dengan syarat-syarat pembelajaran tetap terpenuhi. Adapun unsur-unsur lain dalam pembelajaran secara lebih spesifik dikemukakan oleh Muijs dan Reynolds (2011), yaitu *directing*, *instructing*, *demosnstrating*,

*explaining dan illustrating, questioning dan discussing, consolidating, evaluating pupils' responses, dan summarizing.* Pada dasarnya unsur-unsur di atas merupakan pembelajaran tiga bagian yang berawal dari sesi kelas secara keseluruhan, dilanjutkan dengan praktik individual atau kelompok, dan diakhiri sesi seluruh kelas pada akhir pembelajaran. Ruseffendi (1990) menjelaskan skema pembelajaran ideal digambarkan dari perumusan tujuan secara kurikuler dan instruksional dengan tetap mengacu tujuan nasional, kemudian guru menyusun materi ajar disertai pengembangannya. Langkah selanjutnya adalah menentukan pendekatan yang tepat yang berpengaruh terhadap strategi dan metode pembelajaran yang dipilih. Teknik dalam penyampaian materi yang dilakukan oleh guru dapat beragam, apakah media yang dipilih berupa media hidup atau mati. Keseluruhan aktivitas tersebut membentuk suatu prosedur pembelajaran yang sewaktu-waktu dapat berubah tergantung pengembangan yang bertolak dari situasi dan kondisi. Penjelasan secara lebih dalam akan terfokus pada komponen pembelajaran, khususnya pendekatan.

Sagala (2005) mengemukakan pandangannya mengenai pendekatan, bahwa pendekatan merupakan sudut pandang guru terhadap pembelajaran, sedangkan Maulana (2011, hlm. 85) menyatakan pendekatan (*approach*) pembelajaran adalah cara yang ditempuh guru dalam melaksanakan pembelajaran agar yang disajikan dapat beradaptasi dengan siswa. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Suyanto dan Hariyanto (2011, hlm. 18) pernah menyatakan pendapatnya, bahwa pendekatan pembelajaran merupakan suatu himpunan asumsi yang saling berhubungan dan terkait dengan sifat pembelajaran. Suatu pendekatan bersifat aksiomatik yang menggambarkan sifat-sifat dan ciri khas suatu pokok bahasan yang diajarkan. Jadi, secara tidak langsung dapat dikatakan pendekatan mengarah pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang lebih umum, sehingga guru dapat memandang pembelajaran dari berbagai sudut tergantung teknik dan taktik yang digunakan.

Berdasarkan kedua pendapat di atas, dapat disimpulkan pendekatan pembelajaran merupakan sudut pandang guru terhadap pembelajaran yang menggambarkan sifat-sifat dan ciri khas suatu pokok bahasan yang diajarkan serta disajikan dengan cara yang mudah beradaptasi dengan siswa. Pendekatan

pembelajaran dapat berpusat pada guru (*teacher centereded*) atau pada siswa (*student centereded*). Pada umumnya, pendekatan pembelajaran yang modern menggunakan pendekatan yang berpusat pada aktivitas siswa, sehingga siswa menjadi pemeran utama dalam pembelajaran, berbeda dengan pendekatan biasa atau konvensional cenderung lebih mengutamakan intervensi guru yang besar dalam pembelajaran dengan asumsi konsep atau rumus baku telah siap pakai dan guru tinggal melakukan transfer.

Aplikasi terhadap pembelajaran matematika juga harus memenuhi komponen-komponen yang dijelaskan sebelumnya. Namun, matematika memiliki tujuan-tujuan khusus. Adapun tujuan-tujuan tersebut dijabarkan dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) (BSNP, 2006, hlm. 30), yaitu agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut.

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

Terbukti dengan jelas bahwa matematika bukan merupakan ilmu yang berdiri sendiri. Matematika memiliki keterkaitan topik dengan bidang lain. Selain itu bukan hanya segi kognitif yang harus dikuasai oleh siswa, tetapi segi afektif dan psikomotor juga tidak kalah penting. Hal ini sesuai dengan pernyataan Freudenthal (dalam Maulana, 2009b) bahwa matematika merupakan aktivitas manusia. Aktivitas dalam kehidupan sehari-hari jelas harus bersifat kompleks dan seimbang. Keseimbangan tersebut akan terwujud apabila siswa mampu memahami segala sesuatu secara matematis.

Secara parsial, matematika memiliki spesifikasi tersendiri, yaitu bilangan yang mencakup kajian-kajian dalam operasi hitung; geometri yang meliputi ilmu

tentang tata bidang dan tata ruang beserta unsur-unsurnya; serta pengelolaan data yang terdiri dari kegiatan mengumpulkan data, mengolah data, dan menginterpretasikan data (Adji dan Maulana, 2006). Penelitian ini memusatkan pada kajian geometri bidang, yaitu bidang datar atau bangun datar yang meliputi keliling dan luas lingkaran beserta permasalahan yang berkaitan dengan materi tersebut. Siswa diharapkan mampu mengikuti pembelajaran dengan motivasi yang tinggi sehingga akan memberikan hasil belajar yang maksimal. Guru sangat berperan penting dalam memfasilitasi siswa untuk belajar. Selain itu guru harus memperhatikan kemampuan siswa secara heterogen dalam kelas agar tidak terjadi konflik kognitif antar siswa pada saat melakukan prinsip *guided reinvention*, yaitu siswa dalam menemukan dan mengembangkan konsepnya dibimbing oleh guru.

### **C. Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar**

Pembelajaran matematika di sekolah dasar (SD) merupakan langkah awal dalam membentuk konsep matematis siswa. Oleh karena itu, pembelajaran yang ideal dan sesuai dengan tingkat perkembangan mental siswa sangat dibutuhkan dalam rangka pendewasaan diri. Siswa SD yang secara umum berada pada tahap perkembangan konkret sampai semiabstrak atau abstrak tentunya mendapat perlakuan sesuai dari seorang guru agar persepsi yang disampaikan sesuai dengan gaya belajar mereka. Terdapat beberapa teori yang mendukung pernyataan di atas, yaitu salah satunya yang diungkapkan oleh Suwangsih dan Tiurlina (2006) bahwa pembelajaran matematika di SD harus menggunakan metode spiral, dilakukan secara bertahap, menganut kebenaran konsistensi, dan memunculkan kebermaknaan dalam belajar.

#### **1. Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Spiral**

Berdasarkan katanya, spiral berarti ada keterkaitan antara yang lalu dengan yang sekarang atau yang akan datang. Pendekatan spiral dalam pembelajaran matematika di SD merupakan pendekatan pembelajaran dengan konsep atau topik matematika yang saling terkait dengan topik sebelumnya. Hal tersebut merupakan prasyarat dalam memahami topik yang dipelajari. Topik baru yang dipelajari merupakan pendalaman dan perluasan dari topik yang sebelumnya, sehingga terdapat suatu kesinambungan antar konsep matematika.

## 2. Pembelajaran Matematika Bertahap

Dalam pembelajaran, materi disampaikan secara bertahap, yaitu dimulai dari konsep-konsep yang sederhana, menuju konsep yang lebih kompleks. Dengan kata lain, matematika dimulai dari sesuatu yang konkret, ke semi konkret kemudian ke semi abstrak dan akhirnya kepada konsep abstrak. Sebagai langkah untuk mempermudah aplikasi, siswa memahami objek matematika diawali dari benda-benda konkret kemudian ke gambar-gambar pada tahap semi konkret dan akhirnya ke simbol-simbol pada tahap abstrak.

## 3. Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Induktif

Matematika merupakan ilmu deduktif karena harus dapat dipetakan dengan bukan hanya sekedar coba-coba. Namun, berdasarkan tahap perkembangan mental siswa SD yang belum sampai pada tahap formal, maka dalam pembelajaran matematika di SD digunakan pendekatan induktif sebagai penghantar dalam memahami konsep.

## 4. Pembelajaran Matematika Menganut Kebenaran Konsistensi

Kebenaran matematika merupakan kebenaran yang konsisten, artinya tidak ada pertentangan atau kontradiksi antara kebenaran yang satu dengan kebenaran yang lainnya. Suatu pernyataan dianggap benar jika pernyataan-pernyataan sebelumnya yang telah diterima kebenarannya. Walaupun di SD pembelajaran matematika dengan cara induktif, tetapi pada jenjang yang lebih tinggi generalisasi suatu konsep harus secara deduktif.

## 5. Pembelajaran Matematika Hendaknya Bermakna

Pembelajaran matematika secara bermakna merupakan cara mengajarkan materi yang mengutamakan pengertian dan pemahaman daripada hafalan. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori belajar menurut W. Brownell (dalam Ruseffendi, 1990) yang mengemukakan bahwa belajar matematika harus merupakan belajar bermakna dan pengertian. Dalam belajar bermakna aturan-aturan, sifat-sifat, dan dalil-dalil ditemukan oleh siswa melalui contoh-contoh secara induktif di SD, kemudian dibuktikan secara deduktif pada jenjang selanjutnya.

Pembelajaran merupakan sesuatu yang aplikatif, artinya tidak hanya cukup dengan mengandalkan teori secara umum. Namun, suatu eksekutor yang handal

yang berupa seorang guru yang piawai mengolah kelas dengan model atau pendekatannya yang baik dan benar mutlak dibutuhkan. Pendekatan yang bersifat konstruktivis menjadi salahsatu alternatif bagi siswa untuk belajar bermakna dan belajar dengan proses, bukan hanya hasil berupa angka yang diperoleh.

Heruman (2007) mempertegas pernyataan di atas bahwa belajar merupakan proses. Konsep-konsep pada kurikulum matematika SD dibagi ke dalam tiga kelompok besar, yaitu penanaman konsep (konsep dasar), pemahaman konsep, dan pembinaan keterampilan. Hal tersebut jelas menggambarkan siswa harus melakukan proses menanamkan konsep dasar dengan bantuan guru sampai pada tahap aplikasi yang merupakan implementasi dari hasil yang dicapai.

#### **D. Pendekatan Matematika Realistik**

##### **1. Sejarah Pendekatan Matematika Realistik**

Pada awalnya istilah matematika realistik hanya sebatas pada pembelajaran, belum dikembangkan menjadi salahsatu bagian dari komponen sistemnya yang pertama kali dikembangkan di Belanda pada tahun 1970-an sebagai bentuk penolakan atas gerakan matematika modern ketika matematika modern sedang mengalami perkembangan pesat di dunia (Gravameijer dalam Pitajeng, 2006). Belanda memiliki gagasan baru mengenai mengenaipembelajaran tersebut yang dipelopori oleh Universitas Utrecht yang memiliki lembaga penelitian tentang pendidikan matematika. Upaya pembaharuan tersebut dilakukan oleh Hans Freudenthal yang kemudian bernama Freudenthal Institute. Lembaga tersebut menghasilkan sebuah karya pembaharuan yang diberi namarealistik *mathematics education* (RME), yang notabene merupakan pembelajaran matematika yang bertumpu atau didasarkan pada realitas dalam kehidupan sehari-hari. Secara bertahap pemikiran tersebut menyebar ke berbagai Negara di dunia, seperti Amerika dan beberapa negara di Afrika (Suryanto, dkk., 2010).

Mulai tahun 1990-an istilah tersebut diperkenalkan sebagai suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang diadaptasi dengan kurikulum yang bernama *mathematics in contex*. Adapun perkembangan pembelajaran matematika realistik di Indonesia diperkenalkan pada tahun 2001 di beberapa

perguruan tinggi secara kolaboratif melalui proyek pendidikan di tingkat sekolah dasar. Freudenthal memandang matematika bukan sebagai bahan pelajaran, tetapi merupakan kegiatan manusia sehari-hari (*human activity*) (Maulana,dkk., 2009b). Selain itu, matematika juga terkait dengan realitas, dekat dengan dunia anak, dan relevan dengan kegiatan masyarakat, sehingga matematika bukan merupakan sistem tertutup, melainkan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan secara terbuka. Kegiatan tersebut dinamakan dengan proses matematisasi yang berarti sebuah kegiatan yang dilakukan secara matematis. Lebih jauh lagi, Freudenthal menyatakan matematika sebagai kegiatan manusia yang meliputi aktivitas pemecahan masalah, pencarian masalah, dan pengorganisasian materi khusus dalam ruang lingkup pembelajaran. Materi tersebut berupa pola-pola matematis, baik yang baru atau yang lama, diciptakan oleh diri sendiri atau berupa gagasan orang lain.

Di Indonesia istilah RME diperkenalkan dengan nama pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI) yang dapat disingkat cukup dengan menyebut “Pendidikan matematika realistik”, dan secara operasional sering disebut pembelajaran matematika realistik (PMR). Secara khusus dalam pembelajaran, pembelajaran tersebut beradaptasi menjadi sebuah pendekatan. Jadi, pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI) adalah pendidikan matematika yang berasal dari konteks dunia nyata sebagai hasil adaptasi dari *realistik mathematics education* (RME) yang disesuaikan dengan konteks sosial, budaya dan geografi di Indonesia.

## **2. Hakikat Pendekatan Matematika Realistik**

Telah dijelaskan sebelumnya, pendekatan merupakan sudut pandang guru terhadap pembelajaran dengan artian guru memiliki otonomi dalam pembelajaran untuk menggunakan metode dan media yang relevan dengan kondisi pembelajaran. Metode dan media tersebut merupakan bagian dari sistem terpadu yang dapat dimanipulasi berdasarkan karakteristik siswa, konten materi ajar, dan keadaan lingkungan belajar. Berbicara pendekatan matematika realistik, diawali dengan istilah realistik yang merupakan padanan kata dari *realistik mathematics education* (RME). Kata realistik tersebut mengacu pada pendekatan pembelajaran

dalam pendidikan matematika yang telah dikembangkan di Belanda selama kurang lebih 42 tahun sejak tahun 1971. Kata tersebut diambil dari klasifikasi yang dikemukakan Treffers (dalam Maulana, dkk.,2009b) yang membedakan pendekatan dalam pembelajaran matematika menjadi mekanistik, empiristik, strukturalistik, dan realistik. Pada bahasan dalam ini adalah unsur realistik dalam matematika tersebut. Pembelajaran dengan menekankan unsur realistik dapat diartikan bahwa matematika bukanlah sekumpulan aturan dan sifat yang sudah lengkap yang harus siswa pelajari. Matematika bukan suatu konsep instan yang siap pakai, tetapi ada serangkaian proses ilmiah sebelum menerapkan konsep yang telah dianggap benar tersebut. Secara historis, pendekatan matematika realistik mengacu pada pendapat Freudenthal yang menyatakan bahwa matematika adalah aktivitas manusia dan banyak berhubungan dengan realitas kehidupan.

Menurut Tarigan (2006) pendekatan matematika realistik merupakan pendekatan yang orientasinya kepada penalaran siswa yang bersifat nyata yang ditujukan untuk membangun dan mengembangkan pola pikir praktis, logis, kritis, dan jujur dengan berorientasi pada penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah. Dalam menyelesaikan masalah tersebut, banyak aspek tujuan pembelajaran matematika yang dilibatkan, salahsatunya adalah koneksi matematis yang menghubungkan antartopik matematika atau dengan topik lain di luarnya. Untuk mewujudkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir matematis ini tentunya harus dilalui oleh proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centereded*) disertai dengan kondisi upaya bimbingan dari guru untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya.

Pendekatan matematika realistik pada hakikatnya adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang menggunakan realitas dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik. Adapun yang dimaksud dengan realitas adalah hal-hal nyata atau konkret yang dapat diamati atau dipahami siswa dan tidak mengandung unsur imajinasi. Namun, berbeda dengan pendekatan kontekstual, pendekatan realistik dapat dijalankan oleh siswa lewat membayangkan konteks materi matematika. Adapun yang dimaksud dengan

lingkungan adalah lingkungan tempat siswa berada, baik sekolah, keluarga, masyarakat dengan syarat dapat dipahami siswa dalam kehidupan kesehariannya.

Pendekatan matematika realistik mengacu pada penekananan pentingnya konteks nyata yang dialami oleh siswa dan proses konstruksi pengetahuan matematika oleh siswa sendiri dengan bantuan guru (*guided*). Pernyataan di atas dipertegas oleh Gravemeijer (dalam Tarigan, 2006, hlm. 3) bahwa 'konteks nyata merupakan bagian inti dan dijadikan *starting point* dalam pembelajaran matematika'. Siswa diberikan kesempatan untuk mengalami suatu proses yang mirip dengan penemuan suatu konsep matematika dan memformalkan konsep tersebut menjadi pemahaman baru dalam diri siswa. Tarigan (2006) menyatakan bahwa untuk menciptakan proses seperti ini, siswa dibimbing secara bertahap dari penggunaan pengetahuan informal, intuitif, dan konkret menjadi ke yang lebih formal, abstrak, dan baku.

Kesimpulan dari beberapa pendapat adalah pendekatan matematika realistik pada hakikatnya merupakan pendekatan dalam dunia nyata siswa. Dunia nyata tidak berarti konkret secara fisik dan kasat mata tetapi juga termasuk yang dapat dibayangkan oleh pikiran mereka. Pembelajaran matematika memanfaatkan segala realitas yang dipahami siswa dalam lingkungannya sebagai titik tolak (*starting point*) untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran secara lebih baik. Pendekatan tersebut memberikan kemudahan bagi guru dalam mengembangkan konsep-konsep dan gagasan-gagasan matematika bermula dari dunia nyata serta ditunjang oleh pembelajaran yang interaktif antara guru dan siswa.

### **3. Teori-teori Pembelajaran yang Relevan**

Teori merupakan landasan yang digunakan dalam melakukan atau menentukan suatu pekerjaan. Teori yang telah ada atau disepakati bersama lahir dari serangkaian proses penelitian yang dilakukan oleh para ahli dengan metode yang valid sehingga menghasilkan argument yang valid pula. Perbedaan dalam isi teori merupakan sesuatu yang lumrah dalam dunia penelitian karena tergantung pada latar belakang peneliti, metode yang digunakan, dan karakteristik lingkungan ekonomi, sosial, budaya, dan politik yang mempengaruhinya. Tidak menutup

kemungkinan faktor ekonomi, sosial, budaya, dan politik akan membentuk sistem yang berpengaruh besar dalam hal melahirkan sebuah teori. Faktor subjektifitas adalah salahsatu variabel yang berpengaruh pula dalam kekhasan teori atau kerelevanan teori dengan perubahan keadaan.

Teori yang telah disepakati tersebut dapat digunakan sebagai pedoman atau landasan yang memiliki kekuatan hukum yang sah dalam berbagai bidang. Dalam bidang pendidikan, teori-teori yang digunakan lebih menitikberatkan pada tingkatan pembelajaran yang merupakan cakupan terkecil dari pendidikan. Guru sebagai subjek pendidikan yang langsung berhadapan dengan peserta didik harus mampu mengaplikasikan teori pembelajaran yang ada serta menganalisis berbagai implikasi yang terjadi sebagai bahan refleksi demi peningkatan mutu pendidikan.

Matematika merupakan ilmu yang terstruktur dari unsur yang bersifat sederhana menuju unsur yang kompleks, sehingga dalam pembelajaran matematika diperlukan pendekatan-pendekatan tertentu yang mengacu pada teori yang telah teruji. Menurut Orton (dalam Pitajeng, 2006), teori digunakan sebagai bekal atau pondasi dalam membuat suatu keputusan di kelas serta sebagai dasar mengobservasi tingkah laku peserta didik dalam belajar. Jika dianalisis, maka faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan guru dalam menentukan pendekatan pembelajaran matematika yang tepat di antaranya adalah kemampuan untuk mengambil keputusan dan kemampuan untuk mengobservasi tingkah laku peserta didik. Alasan dari pernyataan yang dikemukakan di atas adalah guru dapat melakukan penilaian terhadap siswa secara menyeluruh, yaitu dari segi sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan.

Indikasinya, guru harus mampu memahami teori pembelajaran agar penerapannya dalam suatu pendekatan tertentu sesuai dengan konten materi dan karakteristik gaya belajar siswa. Berdasarkan pernyataan di atas, pendekatan realistik merupakan salahsatu pendekatan yang merupakan hasil akumulasi dari beberapa teori pembelajaran yang relevan. Teori-teori tersebut dijadikan sebagai acuan guru untuk melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan tersebut secara efektif.

#### a. Teori Pembelajaran Piaget

Pada umumnya rentang usia siswa bersekolah di SD berada pada usia 6-12 tahun, di mana pada usia tersebut mereka berada pada tahap operasional konkret. Piaget (dalam Pitajeng, 2006) mengatakan periode usia tersebut merupakan waktu ketika siswa dapat berpikir secara logis, tetapi harus didasarkan pada manipulasi fisik objek-objek konkret. Dalam penafsirannya, siswa cenderung mampu berpikir secara abstrak, tetapi harus diawali dengan objek nyata terlebih dahulu sebagai pengantar dalam menemukan sebuah konsep. Dengan kata lain, guru menanamkan konsep kepada siswa secara konkret sebagai tahap awal kemudian dilanjutkan dengan pengolahan konsep yang telah ada dilakukan secara abstrak, sehingga siswa mampu melakukan konstruksi dan generalisasi konsepnya sendiri.

Piaget (dalam Pitajeng, 2006) juga berpendapat, bahwa struktur kognitif yang dimiliki oleh siswa diperoleh melalui asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses mendapatkan informasi dan pengalaman yang sebelumnya tidak dikenal oleh siswa. Informasi dan pengalaman tersebut langsung menyatu dengan struktur mental yang telah dimiliki oleh siswa. Hasil dari serangkaian proses asimilasi tersebut akan terakumulasi yang tergabung dengan struktur mental siswa, sehingga akan membentuk struktur yang baru dan siswa menghasilkan konstruksi pengetahuannya sendiri. Itulah yang dikatakan sebagai akomodasi. Jadi, pada intinya belajar tidak hanya memperoleh informasi dan pengalaman baru, tetapi juga harus membangun sebuah struktur mental sendiri sesuai dengan karakter mental masing-masing.

Berdasarkan teori Piaget, pendekatan matematika realistik mengantarkan siswa untuk belajar dari konteks kehidupan menjadi sebuah pembelajaran yang utuh yang memiliki keterkaitan antar konsep. Oleh karena itu, teori yang dikemukakan oleh Piaget sejalan dengan apa yang terkandung dalam pendekatan tersebut. Kemampuan koneksi matematis dalam pembahasan keliling dan luas lingkaran dapat terukur dengan berbasiskan teori dari Piaget. Komponen-komponen lingkaran diperoleh siswa melalui asimilasi, baik yang melalui penginderaan langsung saat pembelajaran atau melalui pengalaman sebelumnya. Selanjutnya, siswa akan melakukan akomodasi untuk menggunakan komponen tersebut dalam menentukan cara baku menentukan keliling dan luas lingkaran dengan berbekal rangkaian proses dengan bimbingan guru dengan melakukan

koneksi antar topik matematika atau dengan topik lainnya. Tentunya setiap siswa memiliki kemampuan yang beragam, sehingga guru harus memiliki kepiawaian dalam mengelola kelas.

#### b. Teori Pembelajaran Bruner

Bruner (dalam Pitajeng, 2006) menyatakan bahwa belajar matematika merupakan belajar tentang konsep-konsep dan struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan di antara konsep-konsep dan struktur-strukturnya. Pembelajaran matematika akan berhasil jika memfokuskan pada konsep dan struktur yang termuat dalam pokok bahasan atau materi ajar serta keterkaitan antara struktur dan konsep tersebut. Pada saat belajar, siswa harus menemukan sebuah keteraturan dengan cara memanipulasi material yang sudah dimilikinya. Maulana (2011) menyatakan Bruner lebih peduli terhadap proses belajar daripada hasil belajar. Oleh karena itu, metode belajar merupakan faktor yang sangat menentukan dalam pembelajaran dibandingkan dengan perolehan suatu kemampuan khusus. Penemuan melibatkan kegiatan mengorganisasi kembali materi pelajaran yang telah dikuasai seorang siswa. Kegiatan tersebut berguna untuk menemukan suatu pola keteraturan yang sifatnya umum. Bruner mengklasifikasikan tahap perkembangan mental siswa menjadi tiga bagian, yaitu sebagai berikut.

##### 1) Tahap Enaktif

Pada tahap ini, siswa secara langsung terlibat melakukan manipulasi objek-objek konkret secara langsung. Pembelajaran harus menggunakan benda konkret sebagai jembatan penanaman konsep. Contohnya, guru ingin mengenalkan konsep lingkaran, maka lingkaran tersebut harus ditampilkan dengan benda berbentuk lingkaran atau kawat yang membentuk lingkaran.

##### 2) Tahap Ikonik

Setelah melalui tahap belajar konkret dengan benda langsung, selanjutnya siswa mengalami perkembangan mental dan intelektual yang lebih matang. Pada tahap ini kegiatan siswa mulai menyangkut mental yang merupakan representasi dari objek-objek konkret. Mereka telah mampu untuk memahami konsep matematika dengan sajian ikon berupa gambar atau grafik, sehingga proses manipulasi objek tidak dilakukan secara langsung.

### 3) Tahap Simbolik

Tahap ini merupakan tahap akhir dari perkembangan siswa, di mana siswa tidak terikat pada objek-objek konkret dan telah mampu untuk memanipulasi simbol-simbol. Penanaman konsep dilakukan secara abstrak dengan menggunakan simbol-simbol atau notasi-notasi yang telah dipahami sebelumnya. Guru hanya memberi arahan untuk melakukan aktivitas belajar tanpa harus memperbanyak intervensinya.

Seperti yang telah dikemukakan oleh Bruner, belajar itu yang terpenting adalah prosesnya untuk mencapai keberhasilan. Berdasarkan tersebut, pendekatan matematika realistik merupakan pendekatan konstruktivisme yang mengedepankan proses siswa yang aktif membangun pengetahuan yang diawali dengan sesuatu yang informal menuju formal yang akan melewati tahap enaktif, ikonik, dan simbolik secara bertahap. Peran guru adalah melakukan penyesuaian terhadap tahap yang sedang dilalui oleh siswa tersebut dengan serangkaian bimbingan yang konsisten. Kemampuan koneksi matematis siswa dapat diukur melalui instrument tes yang disusun dengan memperhatikan aspek psikologis dan karakteristik perkembangan berpikir siswa yang dituangkan melalui soal keliling dan luas lingkaran beserta variasi pemecahan masalahnya.

#### c. Teori Pembelajaran Gagne

Berdasarkan pendapat Robert M. Gagne, matematika memiliki dua objek utama yang dapat diperoleh siswa, yaitu objek langsung dan objek tak langsung (Maulana, 2011). Objek langsung yang dapat diperoleh siswa antara lain sebagai berikut. 1) Fakta, objek matematika yang dapat diterima secara langsung melalui pancaindera, misalnya: angka, ruas garis, sudut, dan notasi matematika lainnya. 2) Keterampilan, merupakan kemampuan memberi jawaban dengan benar dan cepat melalui penalaran logis. 3) Konsep merupakan ide untuk mengelompokkan benda dalam bagian-bagian tertentu secara abstrak. 4) Aturan/prinsip, berupa sifat, dalil, atau teori yang perlu pembuktian yang bentuknya paling abstrak. Objek tidak langsung dapat dikatakan sebagai terapan atau manipulasi dari objek-objek langsung yang berupa kemampuan dan sikap terhadap permasalahan matematis.

Selain itu, Maulana (2011) mengelompokkan delapan tipe belajar berdasarkan teori Gagne, yaitu sebagai berikut.

- 1) Belajar isyarat (signal), yaitu belajar suatu materi yang tidak disengaja atau tidak diupayakan untuk belajar karena merupakan akibat dari suatu stimulus yang dapat menimbulkan respon positif. Misalnya, motivasi belajar meningkat yang disebabkan oleh cara mengajar guru yang menyenangkan.
- 2) Stimulus-respon, yakni belajar yang disengaja yang responnya bersifat jasmaniah. Misalnya, upaya siswa menirukan aktivitas yang dilakukan oleh guru.
- 3) Rangkaian gerak (*motor chaining*), yakni, perbuatan jasmaniah yang terurut dari dua kegiatan atau lebih yang menyangkut stimulus-respon.
- 4) Rangkaian verbal (*verbal chaining*), yakni aktivitas lisan terurut dari dua atau lebih kegiatan stimulus-respon.
- 5) Membedakan (*discriminating*), yaitu kegiatan memisahkansuatu rangkaian yang bervariasi menjadi bagian-bagian tertentu.
- 6) Pembentukan konsep (*concept formation*), yaitu belajar melihat dan mengenal sifat bersama benda-benda konkret atau peristiwa untuk dijadikan suatu kelompok berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya.
- 7) Pembentukan aturan, yaitu kemampuan menggunakan teorema yang didasarkan pada respon dari stimulus yang diberikan.
- 8) Pemecahan masalah (*problem solving*), yaitu tipe belajar yang paling tinggi dibandingkan tipe yang lainnya karena siswa dituntut untuk berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*).

Materi yang dibelajarkan dengan pendekatan matematika realistik, yaitu pada penelitian ini mengenai keliling dan luas lingkaran berawal dari objek langsung yang dipahami oleh siswa berupa benda konkret yang dapat diterima sebagai fakta yang dapat dirasakan oleh panca inderanya. Hasil pengindraannya tersebut kemudian divisualisasikan menjadi bentuk yang lebih formal sampai membentuk konsep dan memiliki aturan yang baku. Semua tipe belajar yang dikemukakan Gagne masuk ke dalam bagian penelitian. Namun, ada beberapa tipe belajar yang menonjol, yaitu berupa kegiatan membedakan, pembentukan konsep, pembentukan aturan, dan pemecahan masalah. Adapun tahapan terakhir yang berupa pemecahan masalah matematis harus bersifat aplikatif dan dilakukan

sebagai bentuk implementasi hasil yang diperoleh dengan pembelajaran yang bersifat konstruktif tersebut.

#### d. Teori Pembelajaran Vygotsky

Teori Vygotsky merupakan teori belajar yang menekankan konstruktivisme sosial. Sebagai seseorang yang pionir dalam filsafat konstruktivisme, Vygotsky menyatakan pembelajarannya sebagai kognisi sosial. Pandangan tersebut meyakini bahwa kebudayaan merupakan penentu utama bagi perkembangan individu (Suyono dan Hariyanto, 2011) Teori yang dikemukakan oleh Vygotsky bertentangan dengan teori Piaget mengenai belajar yang lebih menitikberatkan pada sisi individual. Vygotsky berpendapat bahwa proses pembentukan dan pengembangan pengetahuan siswa tidak terlepas dari interaksi dengan lingkungan sosialnya. Melalui interaksi dengan lingkungannya, seorang siswa yang sedang belajar tidak hanya menyampaikan konsep atas suatu masalah yang dipelajarinya pada dirinya sendiri, tetapi juga menyampaikannya pada orang lain di lingkungan belajarnya, sehingga tercipta suatu pembelajaran yang kooperatif. Pembelajaran tersebut mengedepankan aspek keterbukaan antara satu siswa dengan siswa yang lain, baik dari segi berpikir maupun segi bertindak dalam mengembangkan keterampilan. Bantuan oleh orang yang lebih dewasa dari aspek intelektual dan emosional, dalam hal ini adalah guru sangat dibutuhkan oleh siswa yang sedang belajar untuk mempermudah dalam kegiatan pemecahan masalah matematis.

Joyce dkk.(2009) mengemukakan Vygotsky menciptakan suatu wilayah perkembangan siswa dalam kaitannya dengan kerangka berpikir yang telah dicapainya. Wilayah tersebut dinamakan dengan *zone proximal development* (ZPD), dimana siswa akan memaksimalkan seluruh kemampuannya jika pembelajaran sesuai dengan zona perkembangannya. Oleh karena itu, guru harus melakukan kegiatan *scaffolding* agar siswa memperoleh kontrol metakognitif secara maksimal. Metakognitif merupakan keadaan kognitif seseorang dimana dirinya sadar bagaimana belajar, mengembangkan perangkat dan mengamati kemajuan berpikirnya. Fungsi dari zona tersebut adalah membantu guru untuk memahami tingkat perkembangan siswa dan menyusun tugas-tugas kognitif atau

menyelaraskan keadaan sosial agar siswa berkembang secara maksimal dari segi intelektual dan emosional.

Berdasarkan teori di atas, pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik dapat dilakukan melalui pemberian tugas-tugas yang kompleks, sulit, dan realistik sangat dibutuhkan oleh siswa. Melalui kegiatan pemecahan masalah dalam tugas yang harus dikerjakannya, siswa dapat menemukan dan mengembangkan keterampilan dasar yang berguna bagi dirinya. Apabila siswa tersebut merasa kesulitan, maka akan timbul suatu dorongan untuk berinteraksi dengan orang lain di sekitarnya yang memiliki pengalaman lebih luas dan tingkat perkembangan intelektual dan emosional yang lebih matang. Interaksi sosial yang berlangsung dalam situasi pembelajaran dapat terjadi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, dan siswa dengan lingkungannya. Dalam pendekatan realistik, pada materi keliling dan luas lingkaran, siswa harus menyumbang gagasan dan berkontribusi dalam melahirkan konsep sendiri yang dibangun oleh individual atau kelompok melalui kegiatan diskusi yang di dalamnya terdapat kegiatan negosiasi dan konfirmasi atas rancangan konsep. Kegiatan untuk meningkatkan koneksi matematis siswa tersebut lebih efektif dilakukan secara berkelompok dengan saling melakukan tukar pengetahuan. Hasilnya, dapat disajikan dalam suatu karya yang bersifat ilmiah minimal pada tingkat kelas dan dibakukan sebagai formula mencari keliling dan luas lingkaran.

#### e. Teori Ausubel

Teori Ausubel mengutamakan pada kebermaknaan dalam belajar. Belajar dikatakan bermakna jika informasi yang dipelajari siswa sesuai dengan struktur kognitifnya, sehingga siswa mampu mengaitkan struktur kognitif yang dimilikinya dengan pengetahuan baru yang diterimanya (Maulana, 2011). Melalui belajar yang bermakna, seseorang mengalami perkembangan secara cepat yang berguna sebagai modal untuk memecahkan masalah. Konsep-konsep yang telah terhubung akan menciptakan suatu system yang utuh sebagai kaidah dalam belajar dan menjadi tameng yang kokoh dalam menghadapi berbagai masalah serta dapat diterapkan pada situasi yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan teori di atas, karakteristik pendekatan matematika realistik yang sesuai dengan teori Ausubel pada materi keliling dan luas lingkaran adalah

pembelajaran yang berawal dari masalah kontekstual dalam kehidupan nyata mengenai benda berbentuk lingkaran sebagai bahan materi ajar. Fenomena di sekitar lingkungan belajar siswa atau walau hanya sebatas dibayangkan dan dipahami sangat berharga untuk digunakan sebagai titik tolak dalam berpikir dan melahirkan konsep yang kreatif dan inovatif. Untuk memecahkan masalah kontekstual, seorang siswa harus dapat mengaitkan konsep yang dilahirkannya dengan urgensi masalah yang dihadapinya. Implikasinya, seorang siswa akan berhasil memecahkan masalah kontekstual jika memiliki cukup kompetensi berupa ilmu dan pengetahuan yang relevan dengan masalah tersebut yang hasilnya berupa kebermaknaan yang dapat diterapkan pada kehidupan siswa.

#### **4. Prinsip-Prinsip Pendekatan Matematika Realistik**

Ada beberapa prinsip-prinsip yang harus dipegang teguh oleh guru sebagai pengembang kurikulum yang menggunakan pendekatan matematika realistik dalam implementasi dalam kajian teoritis dan praktis. Prinsip-prinsip tersebut mendasari kegiatan antara guru dan siswa sebagai jembatan yang menghubungkan konsep realitas dengan pola pikir siswa. Adapun prinsip-prinsip oleh Suryanto dkk. (2010) adalah sebagai berikut.

##### *a. Guided Reinvention dan Mathematization*

Segala sesuatu yang berada dalam kehidupan tentunya mengandung unsur matematika. Konteks tersebut dapat diangkat menjadi suatu bahan ajar matematika yang realistik dengan menggali seluruh unsur yang relevan dengan latar belakang kehidupan siswa. Prinsip *guided reinvention* merupakan prinsip dalam pendekatan matematika realistik yang menekankan pada penemuan kembali materi dalam konteks, artinya materi atau hakikat matematikanya telah ada sebelumnya, tetapi butuh suatu perlakuan, yaitu harus adanya upaya dari siswa untuk menemukan kembali ide-ide atau konsep-konsep matematis. Upaya yang dilakukan tersebut tidak lepas dari peran guru sebagai fasilitator siswanya untuk melakukan bimbingan karena secara prinsip guru berperan sebagai *guide* dalam pembelajaran. Berbeda dengan pendekatan kontekstual, pendekatan matematika realistik tidak harus menyajikan atau menampilkan sumber atau media yang sebenarnya dalam pembelajaran, tetapi cukup dengan sesuatu yang dapat

dibayangkan atau dipahami oleh siswa yang mengandung topik-topik matematis tertentu untuk disajikan, sehingga dapat dikatakan pembelajaran dengan pendekatan ini dilakukan dengan melalui masalah kontekstual yang sifatnya realistik. Artinya, sesuatu yang kontekstual pasti bersifat realistik, tetapi sesuatu yang realistik belum tentu kontekstual.

Prinsip ini mewajibkan guru untuk memberi kesempatan kepada siswa untuk merasakan situasi dan mengalami masalah kontekstual yang memiliki kemungkinan berbagai alternatif solusi. Frekuensi atau intensitas bimbingan yang diberikan oleh guru tidak menutup kemungkinan akan berbeda kepada setiap siswanya, tergantung kebutuhan yang bersangkutan. Pembelajaran tidak diawali dengan langsung memberitahu tentang nama, definisi, konsep, dan ketentuan dalam matematika, tetapi dimulai dengan masalah kontekstual yang realistik. Selanjutnya siswa beraktivitas membangun pengetahuannya sendiri dengan berbagai metode atas bimbingan guru. Sebagai hasil pembelajaran, siswa dapat menemukan kembali definisi dan sifat-sifat matematis (teorema) dengan gaya mereka sendiri. Hal yang harus menjadi catatan bagi guru adalah keharusan untuk memberikan kebebasan pada siswa untuk menuangkan atau mengungkapkan hasil konstruksi pengetahuan dan konsep matematis meskipun dalam bahasa atau gaya yang tidak formal (non matematis) dengan syarat tetap pada batasan yang ditentukan dalam kurikulum.

Prinsip *guided reinvention* dalam pendekatan realistik ini membuktikan adanya intervensi dan kesesuaian dengan paham konstruktivisme dalam pembelajaran, bahwa pengetahuan yang baik bukan hasil transfer dari orang lain, melainkan hasil aktivitas diri sendiri karena akan tertanam kuat dalam diri mereka untuk diaplikasikan dalam kehidupan sehari-harinya secara tepat guna.

#### b. *Progressive Mathematization* (Matematisasi Progresif)

Matematisasi dapat diartikan sebagai upaya yang mengarah pada gaya berpikir yang matematis. Siswa harus mampu berpikir secara logis dan dilandasi oleh realitas. Treffers (dalam Darhim, 2012a) menyatakan pendapatnya, bahwa dalam pembelajaran matematika ada dua proses matematisasi, yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Pernyataan yang senada dari kedua ahli di atas terkait matematisasi adalah langkah yang pertama dilakukan yakni

mengidentifikasi tujuan untuk mentransfer suatu masalah ke dalam masalah yang dinyatakan secara matematis melalui berbagai metode. Adapun penjelasan lebih rinci adalah sebagai berikut.

#### 1) Matematisasi Horizontal

Matematisasi horizontal merupakan langkah yang berawal dari masalah kontekstual yang realistis menuju konsep matematika formal. Ada sejumlah aktivitas yang termasuk ke dalam matematisasi horizontal yang lebih esensial dibandingkan dengan definisi berupa kata-kata. Aktivitas tersebut yaitu: a) pengidentifikasian matematika khusus dalam konteks umum, b) penskemaan, c) perumusan dan pemvisualan masalah dalam cara yang berbeda, d) penemuan relasi, e) penemuan keteraturan, f) pengenalan aspek isomorfik dalam masalah-masalah yang berbeda, g) mengubah masalah sehari-hari ke dalam masalah matematika, h) mengubah masalah sehari-hari ke dalam suatu model matematika yang diketahui (Turmudi dalam Darhim, 2012b).

Jika siswa telah mampu melakukan semua aktivitas di atas, maka mereka telah membangun pengetahuan dan konsepnya pada tahap matematisasi horizontal. Siswa telah mengangkat konteks dunia nyata dan mengubahnya ke dalam suatu model matematika dengan ciri khasnya masing-masing. Tahap yang harus dilalui selanjutnya adalah mengembangkan ide tersebut ke dalam suatu bentuk matematika formal atau dikatakan sebagai matematisasi vertikal. Tahap ini membutuhkan daya pikir yang kuat. Oleh karena itu siswa harus sering berlatih karena pada prinsipnya latihan itu menjadikan diri mahir dalam melakukan sesuatu.

#### 2) Matematisasi Vertikal

Proses matematisasi vertikal dilakukan oleh siswa setelah mereka memahami matematisasi horizontal. Proses matematika vertikal merupakan transformasi pengetahuan konkret ke dalam pengetahuan abstrak atau dapat dikatakan matematika formal ke matematika formal yang lebih luas dan dalam, atau lebih tinggi, atau lebih sulit. Proses tersebut dilakukan untuk mencapai aspek-aspek matematika formal. De Lange (dalam Darhim, 2012b) menyatakan bahwa matematika formal identik dengan matematisasi vertikal. Jadi, siswa yang telah mencapai matematisasi vertikal telah mampu berpikir abstrak sebagai

implikasi dari perkembangan mentalnya. Adapun beberapa aktivitas dalam matematisasi vertikal, yaitu: (1) menyatakan suatu hubungan dengan rumus, (2) pembuktian keteraturan, (3) perbaikan dan penyesuaian model, (4) penggunaan model-model yang berbeda, (5) pengkombinasian dan pengintegrasian model-model, (6) perumusan suatu konsep matematika baru, dan (7) penggeneralisasian (Darhim, 2012b).

Aktivitas terakhir dari proses matematisasi vertikal adalah generalisasi kerana dipandang sebagai tingkat yang paling tinggi. Artinya, ketika siswa memberikan alasan di dalam suatu model matematika, mereka diharapkan mampu mengkonstruksi model matematika yang baru dan abstrak. Proses matematisasi yang dilakukan oleh setiap siswa dalam pembentukan pengetahuan dan konsep dapat berbeda tergantung dengan perkembangan mental dan intelektualnya. Seorang siswa dapat menempuh proses matematisasi horizontal dan vertikal dengan mudah, sedang, atau bahkan rumit dan banyak. Sebagai contoh, mungkin seorang siswa mengalami proses matematisasi horizontal yang mudah dan singkat dan ketika memasuki tahap matematisasi vertikal merasa kesulitan atau pada kasus yang sebaliknya.

Pada kebanyakan siswa dalam belajar matematika, mereka cenderung menggunakan jalur-jalur atau skema yang sesuai dengan gaya belajarnya agar mudah dipahami. Berdasarkan pandangan Freudenthal yang menyatakan matematika sebagai aktivitas manusia, maka sebaiknya matematika tidak diajarkan dalam bentuk akhir atau siap pakai agar matematika dipelajari sebagai aktivitas manusia yang dikaji melalui proses matematisasi. Bentuk akhir dari rangkaian proses matematisasi harus ditemukan oleh siswa sendiri.

Terkait dengan penggunaan matematisasi horizontal dan vertikal, Treffers (dalam Darhim, 2012a) membedakan empat pendekatan yang secara umum mendasari pembelajaran matematika, yaitu pendekatan mekanistik (*mechanistic*), strukturalistik (*strukturalistic*), empiristik (*empiristic*), dan realistik (*realistic*). Apabila dianalisis mengenai implikasinya dengan matematisasi dalam pembelajaran matematika, maka pendekatan mekanistik tidak digunakan pada matematisasi horizontal dan vertikal. Pendekatan empiristik hanya menggunakan proses matematisasi horizontal. Pendekatan strukturalistik hanya menggunakan

proses matematisasi vertikal, sedangkan pada pendekatan realistik menggunakan proses matematisasi horizontal dan vertikal. Inilah yang menjadi kelebihan pendekatan realistik dibandingkan pendekatan yang lainnya karena dapat mengoptimalkan seluruh potensi matematis siswa.

c. *Didactical Phenomenology* (Fenomenologi Didaktis)

Suryanto dkk. (2010), menyatakan prinsip pendekatan matematika realistik mengutamakan fenomena dalam pembelajaran yang bersifat mendidik dan menekankan akan pentingnya masalah kontekstual untuk mengenalkan topik-topik yang menjadi materi ajar kepada siswa. Memilih masalah kontekstual harus didasarkan pada pertimbangan aspek kecocokan aplikasi dan proses *reinvention*. Indikasinya, konsep, aturan, cara, atau sifat, termasuk model matematis tidak secara langsung disajikan atau diberitahukan oleh guru. Namun, siswa harus perlu aktif berusaha secara individual atau kolaboratif untuk menemukan dan membangun sendiri yang berpangkal pada masalah kontekstual yang realistik yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, proses tersebut akan menimbulkan *learning trajectory* (lintasan belajar) yang mengarah pada target akhir yang ditetapkan walaupun dengan lintasan yang berbeda-beda.

Hal yang perlu dicermati adalah mengenai tujuan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik, bahwa tujuan utamanya bukan diketahui beberapa konsep atau rumus baku, atau siswa mampu menyelesaikan banyak soal, melainkan pengalaman belajar yang bermakna atau rangkaian proses pembelajaran yang bermakna bagi siswa serta sikap positif terhadap matematika sebagai dampak dari matematisasi baik horizontal atau vertikal yang dilakukan dengan kegiatan diskusi dan refleksi.

Tidak menutup kemungkinan lintasan belajar yang dialami oleh setiap siswa akan berbeda karena tergantung latar belakang kehidupan beserta kecerdasan intelektual dan emosional yang dimilikinya, dengan syarat berakhir pada tujuan yang sama. Di sini peran guru adalah mengarahkan siswa apabila terdapat sinyal kekeliruan pemahaman atau telah melenceng dari tujuan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, pembelajaran tidak berpusat pada guru, melainkan pada siswa yang aktif beraktivitas dan membangun.

#### d. *Self Development Model* ( Membangun Model Sendiri)

Dalam proses pemahaman konsep, baik dilakukan melalui koneksi dan komunikasi matematis, siswa membutuhkan suatu penghantar atau jembatan untuk menghubungkan masalah kontekstual yang realistik dengan konsep abstrak yang akan dibangunnya. Penafsiran yang beragam dari masalah yang disajikan oleh guru akan muncul serta diperkuat oleh kebebasan yang diberikan kepada siswa dalam aktivitas belajarnya akan berdampak pada pengembangan model. Walaupun model tersebut masih bersifat sederhana dan cenderung memiliki keidentikan dengan masalah kontekstualnya, tetapi hal tersebut merupakan titik terang yang merepresentasikan adanya proses mental belajar yang bermakna yang dilakukan oleh siswa.

Model yang dikembangkan tersebut dinamakan *model of* karena merupakan model yang diangkat dari masalah untuk dikembangkan. *Model of* tersebut terkadang masih bersifat tidak baku karena masih dipengaruhi oleh beberapa faktor kontekstual, sehingga masih disebut sebagai matematika informal. Agar model tersebut berkembang lebih jauh dan bersifat umum, siswa harus melakukan proses generalisasi dan formalisasi dengan cara yang deduktif, sehingga jika proses tersebut optimal, maka akan mengarah ke matematika formal.

Jika siswa telah memasuki tahap matematika formal, maka proses selanjutnya adalah mengaplikasikan model tersebut menjadi sebuah model yang baku meskipun hanya berlaku bagi dirinya sendiri. Model yang demikian dinamakan *model for* yang dapat diterapkan oleh siswa terhadap materi yang mereka anggap relevan. Kedua model tersebut sesuai dengan kedua proses matematisasi, baik secara horizontal maupun vertikal. (Suryanto dkk., 2010). Peran guru di sini adalah tetap sebagai fasilitator dan *guide* bagi siswa yang melakukan aktivitas belajar.

### 5. Karakteristik Pendekatan Matematika Realistik

Pendekatan matematika realistik memiliki ciri khas tertentu yang menjadi ruh pembelajaran yang harus dilalui sebagai upaya dalam mencapai tujuan. Ciri

tersebut merupakan karakteristik pendekatan matematika realistik yang menjadi daya pembeda dengan pendekatan lain. Maulanadkk., (2009b) menyatakan ada lima karakteristik pendekatan matematika realistik, yaitu menggunakan konteks, menggunakan model-model, menggunakan kontribusi siswa, menggunakan format interaktif, dan *intertwining* (memanfaatkan keterkaitan).

#### a. Menggunakan Konteks

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ini dilakukan dengan berbasis konteks, terutama pada tahap penemuan konsep baru, sifat-sifat baru, atau prinsip-prinsip baru. Konteks yang dimaksud dalam bahasan ini adalah lingkungan siswa yang nyata yang merupakan aspek budaya maupun geografis (Suryanto dkk., 2010). Pembelajaran matematika disesuaikan dengan realitas yang bermakna yang berasal dari dunia nyata. Pernyataan tersebut memberi gambaran, bahwa dalam pembelajaran matematika terjadi hubungan timbal balik antara situasi pembelajaran dengan konteks kehidupan. Konsep-konsep matematika diperoleh dari kehidupan secara empiris walaupun antara siswa satu dan yang lainnya menemukan dengan gaya yang berbeda. Dalam pendekatan matematika realistik, konteks dunia nyata tersebut tidak selalu diartikan konkret, tetapi asalkan sudah memenuhi syarat dapat dipahami dan dibayangkan oleh siswa. Dalam pembelajaran matematika, sebagaimana disampaikan oleh Treffers dan Goffre (dalam Wijaya, 2012), konteks memiliki fungsi dan peranan penting, yaitu: pembentukan konsep (*concept forming*), pengembangan model (*model forming*), penerapan (*applicability*), dan melatih kemampuan khusus dalam suatu terapan (*specific abilities*). Pada umumnya masalah kontekstual disajikan di awal pembelajaran sebagai titik tolak bagi siswa untuk membangun dan menemukan sesuatu konsep, definisi, operasi ataupun sifat matematis, serta cara pemecahan masalah melalui metode yang beragam. Namun, masalah kontekstual tersebut dapat juga disajikan di tengah atau akhir pembelajaran, disesuaikan dengan materi ajar serta ritme siswa dalam belajar. Masalah kontekstual yang disajikan di tengah-tengah pembelajaran dimaksudkan sebagai bahan pemantapan apa yang telah ditemukan dan dibangun oleh siswa, sedangkan masalah kontekstual yang disajikan di akhir bertujuan untuk mengembangkan kemampuan aplikasi siswa terhadap konsep yang telah dibangunnya (Suryanto dkk., 2010). Peran guru

adalah mendorong siswa untuk merancang pola pikir yang sesuai terhadap pangsaplikasiannya. Konsep-konsep yang diperoleh pada saat matematisasi horizontal dan vertikal harus kembali lagi ke dunia nyata agar tercipta kebermaknaan dalam belajar.

b. Menggunakan Model-Model

Konsep matematika secara formal atau disebut sebagai proses matematisasi vertikal diperoleh siswa dengan menggunakan model-model sebagai jembatan penghantar. Model yang dimaksud berupa situasi pembelajaran yang diciptakan dan dikembangkan siswa sendiri. Selain itu dalam kebutuhan tertentu dapat berupa media pembelajaran, baik yang berupa media cetak atau elektronik. Matematisasi horizontal atau pengubahan bentuk dari masalah kontekstual menjadi konsep dapat dicerna oleh siswa dengan baik apabila guru mampu menggiring siswa untuk mengubah kembali konsep tersebut menjadi konsep aplikatif pada tahap akhir matematisasi vertikal. Menggunakan model atau jembatan dengan instrumen vertikal perhatian diarahkan pada model, skema, dan simbolisasi, bukan pada transfer rumus dalam matematika formal (Darhim, 2012). Penggunaan media yang relevan dengan materi ajar dan karakteristik siswa serta pengelolaan kelas yang tepat akan meningkatkan kualitas pembelajaran.

c. Menggunakan Produksi dan Konstruksi

Darhim (2012b) menyatakan pendapatnya, bahwa kontribusi yang besar harus datang dari siswa yang berasal dari matematika informal menuju matematika formal atau terstandar. Depdiknas (dalam Nurulislamidiana, 2013) menyatakan produksi bebas akan mendorong siswa melakukan refleksi pada bagian yang dianggap penting. Strategi-strategi siswa yang bersifat informal seperti gaya siswa dalam pemecahan masalah kontekstual merupakan sumber inspiratif untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika formal. Pernyataan tersebut dapat ditafsirkan, bahwa siswa akan mampu melakukan produksi apabila mereka telah melakukan produksi. Yang menjadi ciri khas dalam sebuah konstruksi adalah keberagaman langkah dalam proses matematisasi.

Pengkonstruksian tersebut dilakukan secara bertahap dimulai dari analisis masalah kontekstual sampai generalisasi dan formalisasi. Guru berperan sebagai pemberi stimulus yang kuat dalam proses tersebut. Hasil dari sebuah konstruksi

siswa adalah mereka dapat melakukan produksi dengan konsep formal yang telah disepakati. Siswa akan cenderung produktif apabila guru mampu mengelola kelas dengan baik serta memberi kenyamanan dan fasilitas yang memadai bagi siswa dalam mengembangkan pola pikir dan kreativitasnya. Produksi tersebut melahirkan konsep yang dapat diaplikasikan untuk pemecahan masalah dalam bidang matematika atau bidang lain sebagai pembuktian matematika adalah ratunya ilmu. Oleh karena itu, konsep tersebut dapat bersifat terapan serta tidak menutup kemungkinan berlaku dalam kurun waktu tertentu.

d. Menggunakan Interaksi

Setiap pembelajaran tentunya menggunakan interaksi sebagai langkah dalam komunikasi fisik dan mental. Interaksi dapat terjadi antara guru dengan siswa atau siswa dengan siswa. Bentuk interaksi antar subjek hidup tersebut dapat berupa diskusi, negosiasi, komunikasi, atau konfirmasi. Interaksi lainnya dapat terjadi antara siswa dengan sarana, siswa dengan matematika, dan siswa dengan lingkungan (Suryanto dkk., 2010). Pengemasan interaksi juga bisa dalam bentuk verbal atau non verbal tergantung dengan situasi dan kondisi pembelajaran. Dalam kegiatan interaksi manapun dalam pembelajaran, guru tetap bertindak sebagai fasilitator yang aktif membimbing siswa untuk membangun modelnya sendiri. Aktivitas yang dilakukan selama kegiatan berlangsung dapat membuat situasi menjadi hidup, sehingga menimbulkan gairah belajar yang membangun. Interaksi yang dilakukan oleh siswa dapat mengasah tiga ranah yang dimiliki oleh siswa, yaitu ranah kognitif di mana siswa dapat mengembangkan kemampuan intelektualnya dalam membangun konsep dan memecahkan masalah, ranah afektif yang melatih kepekaan terhadap orang lain, serta ranah psikomotor yang membangun *soft skill* untuk terampil dalam memediasi segala fenomena pembelajaran. Interaksi dalam pembelajaran dapat berimplikasi pada kegaduhan kelas. Oleh karena itu, guru berperan sebagai mediator untuk selalu mengawasi segala aktivitas siswa agar tetap kondusif.

e. *Intertwining* (Memanfaatkan Keterkaitan)

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, matematika merupakan ilmu yang terstruktur, artinya pembelajarannya dilakukan secara bertahap dengan tingkat

konsistensi yang tinggi. Matematika menaungi berbagai ilmu lain sebagai *supplier* dalam memecahkan berbagai permasalahan teoritis dan praktis. Oleh karena itu, matematika memiliki keterkaitan dengan ilmu lainnya baik dari segi kerangka berpikir atau pada tahap implementasi konsep. Selain itu, topik-topik dalam matematika juga saling berhubungan dan terkadang satu topik menjadi prasyarat terhadap topik lain. Pembelajaran secara tematik terpadu dapat dilakukan dengan berbagai mata pelajaran yang berangkat dari masalah kontekstual. Manfaat yang dirasakan berupa penghematan waktu dan pembentukan struktur kurikulum lokal pada tingkat satuan pendidikan, tetapi tetap mengacu pada kompetensi yang diharapkan pada kurikulum nasional. Keterkaitan dengan lingkungan atau disebut dengan transdisipliner dapat terjadi dalam pembelajaran, baik yang bersumber dari disiplin ilmu matematika itu sendiri atau integrasi matematika dengan mapelajaran lain. Implikasi dari keadaan tersebut, guru harus menguasai seluruh aspek kehidupan yang terkait pembelajaran di kelas, sehingga ketika mengajar tidak terjadi cacat pengetahuan yang disebabkan oleh kurangnya khasanah pengetahuan. Pada matematika dalam bentuk formal, siswa harus mampu memilih ilmu yang relevan terhadap materi matematika yang dikaji. Guru harus memberikan arahan dan bimbingan pada siswa karena hasil dari konstruksi pengetahuan siswa tidak hanya sebatas pada aplikasi matematika, tetapi pada banyak bidang lain.

## **E. Kemampuan Koneksi Matematis**

### **1. Pengertian Kemampuan Koneksi Matematis**

Kemampuan merupakan kecakapan untuk melakukan sesuatu, sedangkan koneksi dapat diartikan sebagai hubungan suatu hal dengan hal lain, baik melalui perantara atau langsung. Jadi, kemampuan koneksi merupakan kecakapan untuk menghubungkan suatu masalah dengan masalah lain atau suatu topik dengan topik yang lain dengan atau tanpa perantara. Berbicara masalah matematis berarti mengaitkan semua masalah atau topik dengan matematika yang bersifat logis, hierarkis, sistematis, dan sistemik. *National council of teacher of mathematics* (NCTM) (dalam Kumalasari dan Putri, 2000, hlm. 12) mengatakan “*When student can connect mathematical ideas, their understanding is deeper*

*and more lasting*". Artinya, siswa harus digiring untuk menghubungkan ide-ide atau gagasan-gagasan matematis, maka pemahaman mereka akan lebih mendalam dan bertahan dalam jangka waktu yang lama. Kemampuan secara matematis berimplikasi pada kecakapan untuk menghubungkan masalah atau topik sesuai dengan prosedur dan karakteristik matematika yang dapat dilakukan melalui proses berpikir. Ditetapkan dalam garis-garis besar program pengajaran (GBPP) oleh tim MKPBM (dalam Yulianti, 2001, hlm. 56), bahwa salah satu tujuan diberikannya matematika di sekolah adalah mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematis dalam kehidupan sehari-hari dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan. Tujuan tersebut memberi gambaran, bahwa siswa harus dibekali kompetensi yang memadai untuk memahami dan mengaplikasikan konsep matematika sebagai suatu aktivitas kehidupan.

Yulianti (2012) mengemukakan koneksi matematis merupakan hubungan antara ide-ide matematik serta aspek yang harus dicapai oleh siswa melalui aktivitas pemecahan masalah dalam belajar matematika. Jadi, pada intinya koneksi matematik merupakan bagian yang terintegrasi dengan kemampuan pemecahan masalah. *National council of teacher of mathematics*(NCTM) (dalam Yulianti, hlm. 2) mengemukakan :

*...their ability to use wide range of mathematical representations, their access to sophisticated technology, the connections they make with other academic diciplines, especially the sciences and social sciences, give them greater mathematical power.*

Pernyataan tersebut dapat ditafsirkan, bahwa kemampuan siswa untuk menggunakan berbagai representasi matematika, keahliannya dalam mengaplikasikan dalam bidang teknologi, serta membuat keterkaitannya dengan ilmu lain, memberikan dampak positif berupa tumbuhnya daya belajar matematika yang besar. Pendapat lain yang menguatkan disampaikan oleh Bruner (dalam Ruseffendi, 1992) yang mengemukakan bahwa agar siswa dalam belajar matematika lebih berhasil, mereka harus diberi kesempatan untuk melihat keterkaitan, baik antara dalil dan dalil, antara teori dan teori, antara topik dan topik, maupun antara cabang matematika (aljabar dan geometri misalnya). Dapat disimpulkan, peran guru dalam menciptakan keberhasilan belajar matematika siswa adalah melakukan bimbingan agar mereka mampu membuat keterkaitan

yang tepat dan menyadarkannya bahwa keterkaitan tersebut memiliki arti yang penting dalam belajar matematika.

Matematika yang holistik tidak berdiri sendiri, tetapi berjalan sebagai suatu disiplin ilmu yang dapat diterapkan dalam berbagai kajian ilmu pengetahuan lainnya untuk menciptakan kebermaknaan. Banyak partisi dalam matematika yang menjadi penyatu dalam pemahaman dan pendalaman konsep yang apabila terlewatkan akan menghambat usaha siswa untuk meningkatkan kualitas berpikirnya dan menjadikan dirinya sebagai subjek yang mampu belajar dan menciptakan kebermanfaatannya dari proses dan hasil belajar matematikanya.

## **2. Indikator Koneksi Matematis**

Indikator dapat diartikan sebagai alat untuk mengukur sesuatu. Secara lebih spesifik, indikator dikatakan sebagai alat untuk mengukur ketercapaian dari serangkaian proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan dan metode tertentu. Ketercapaian proses dan hasil belajar matematika siswa dapat diukur oleh beberapa indikator khusus yang dikemukakan oleh para ahli atau pakar di bidangnya. NCTM (dalam Kumalasari dan Putri, 2000, hlm. 12-13) menyatakan secara rinci indikator untuk kemampuan koneksi matematis, yaitu sebagai berikut.

- a. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika.
- b. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.
- c. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika.

Berikut ini merupakan tafsiran dari indikator-indikator tersebut yang disesuaikan dengan keadaan pembelajaran matematika saat ini.

- a. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika.

Dengan melakukan koneksi matematis, guru dapat mengukur kemampuan siswa untuk menghubungkan gagasan-gagasan baru yang diterimanya dengan gagasan-gagasan lama yang telah siswa peroleh sebelumnya. Di sini terjadi proses mengingat sebagai langkah awal untuk membangun sebuah model. Gagasan-

gagasan baru tersebut menjadikan sebuah perluasan materi yang merangsang daya pikir siswa untuk lebih berkembang secara aplikatif dalam hal pemecahan masalah yang secara nyata ditulis dalam bentuk model matematika.

- b. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.

Struktur matematika pada satu topik dapat identik dengan struktur pada topik lainnya walaupun dalam latar yang berbeda. Di sini kemampuan siswa untuk mengidentifikasi struktur tersebut menjadi sebuah acuan pengukuran dalam pemahaman relasi serta peningkatannya. Tidak ada sebuah batasan topik mana yang harus dihubungkan karena guru harus memberi keleluasaan pada siswa asalkan masih dalam ruang lingkup yang relevan.

- c. Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks-konteks di luar matematika.

Sebagai satu dari segala ilmu, matematika memiliki konsep-konsep dalam konteks eksternal yang dapat berhubungan dengan berbagai bidang lain dalam kehidupan. Tujuannya, siswa mampu melakukan koneksi antara konteks kehidupan di luar matematika dengan konteks matematika yang membentuk sebuah konsep teoritis atau praktis dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah yang diwujudkan ke dalam model matematika formal. Demi kelancaran pembelajaran, siswa pada tahap ini diharapkan harus telah menginjak tahap belajar simbolik.

Adapun indikator-indikator koneksi matematis lainnya pernah disampaikan oleh Maulana (2011, hlm. 56) adalah sebagai berikut.

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

Pada prinsipnya, indikator yang dikemukakan oleh NCTM dan Maulana adalah sama. Namun, Maulana menguraikan lagi indikator tersebut menjadi bagian-bagian yang lebih spesifik agar mudah dalam melakukan aplikasi dalam pembelajaran. Jika dianalisis, maka terdapat poin yang dapat digarisbawahi, yaitu adanya hubungan representatif konsep dan prosedur yang ekuivalen. Untuk mempermudah siswa dalam melakukan koneksi, cukup dengan menganalisis representasi dari konsep dan prosedur matematika. Oleh karena itu, siswa dapat diajak untuk membuat *summarized* dari setiap bahasan yang dipelajari sebagai upaya untuk mempermudah koneksi ke depannya. Indikator-indikator tersebut dapat diintegrasikan dengan instrumen penelitian untuk mengetahui ketercapaian kemampuan koneksi matematis siswa.

#### **F. Pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Realistik**

Sebelum dilakukan pembelajaran, siswa harus terlebih dahulu memahami apa yang dimaksud dengan bangun datar lingkaran sebagai bekal dalam mengidentifikasi sifat-sifat geometri. Tarigan (2006, hlm. 63) mengatakan, "Bangun datar dapat didefinisikan sebagai bangun yang rata yang mempunyai dua dimensi, yaitu panjang dan lebar, tetapi tidak mempunyai tinggi atau tebal." Pernyataan tersebut dapat ditafsirkan, bahwa bangun datar merupakan sesuatu yang abstrak dan tidak dapat dibuktikan secara langsung kepada siswa. Guru harus melakukan konversi konsep tersebut ke arah perkembangan mental siswa SD dengan menjadikannya sesuatu yang nyata. Benda yang sangat tipis dapat dikategorikan sebagai bangun datar, walaupun sebenarnya tetap memiliki ketebalan, tetapi sangat kecil.

Berdasarkan tahapan-tahapan pendekatan matematika realistik yang dikemukakan oleh De Lange (dalam Darhim, 2012a), pembelajaran berasal dari ide-ide dalam kehidupan nyata dan kembali ke kehidupan nyata lagi. Urutannya adalah *real word*, *mathematizing reflection*, *abstraction and formalization*, *mathematizing in applications*, dan kembali ke *real world*. Dalam pembelajaran khususnya geometri harus berpijak dari pondasi teori Van Hiele yang dikutip dari Van De Walle (2008), yaitu sebagai berikut.



tersebut, dapat disimpulkan bahwa lingkaran merupakan kurva tertutup sederhana yang memiliki jarak titik yang sama dari titik pusat ke tepiannya.

2. Lingkaran memiliki jari-jari yang merupakan ruas garis yang memiliki jarak yang sama dari titik pusat ke tepiannya serta diameter yang merupakan ruas garis yang membagi lingkaran menjadi dua sama besar. Contoh jari-jari adalah AO, GO, dan HO. Contoh diameter adalah AB dan IH.
3. Keliling lingkaran adalah panjang semua busur lingkaran yang mencakup 360 derajat. Dalam pengertian lain, keliling lingkaran merupakan panjang tepian lingkaran yang dimulai dari satu titik kembali ke titik semula tepat hanya satu kali putaran. Cara menghitungnya adalah  $K = \pi d = \pi 2r$  di mana nilai  $\pi$  yaitu 3,14 atau  $\frac{22}{7} \cdot \pi$  sendiri merupakan perbandingan antara panjang tepian lingkaran dengan diameternya.
4. Luas menurut Ruseffendi (1990) merupakan daerah bentuk geometri yang memiliki kekekalan meskipun dikerat-kerat. Luas lingkaran merupakan daerah di dalam kurva yang berupa garis lengkung yang sifatnya kekal. Cara menghitungnya adalah  $L = \pi r^2$ .

Semua karakteristik pendekatan matematika realistik yang terdiri dari menggunakan konteks, menggunakan model-model, menggunakan produksi dan konstruksi, menggunakan interaksi, dan menggunakan keterkaitan harus tercantum pada langkah-langkah pembelajaran, baik secara tersurat atau tersirat karena karakteristik tersebut merupakan ruh dari pendekatan matematika realistik yang membedakannya dengan pendekatan yang lain. Guru juga harus memegang teguh prinsip-prinsip pendekatan matematika realistik yang berperan sebagai *guide*, menghantarkan siswa melakukan matematisasi progresif, memberi keleluasaan siswa menjalani trayek belajarnya, dan memberi stimulus siswa untuk membangun model sendiri. Berikut ini adalah kegiatan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa.

#### 1. Kegiatan Awal

- a. Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa.
- b. Guru memberi sinyal kepada siswa untuk berdoa bersama.
- c. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas.

- d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- e. Guru melakukan apersepsi terkait materi sebelumnya yang relevan dengan materi yang akan dibahas dengan berbekal pengalaman siswa mengenai benda berbentuk lingkaran.
- f. Guru melakukan akrabisasi serta memberi motivasi.

## 2. Kegiatan Inti

- a. Siswa diajak untuk membawa konteks kehidupan nyata mengenai benda yang berbentuk lingkaran sebagai bahan pembelajaran yang realistik.
- b. Siswa diperkenalkan dengan media yang dibawa guru sebagai alat untuk membangun konsep.
- c. Siswa disuruh duduk secara berkelompok berdasarkan tingkat kecerdasan yang datanya diperoleh dari rekapitulasi hasil nilai siswa yang dilakukan sebelum perlakuan.
- d. Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) yang isinya berupa petunjuk secara garis besar dalam membangun konsep dan soal latihan untuk melatih kemampuan koneksi matematis.
- e. Siswa melakukan perlakuan terhadap media yang diberikan sebagai awal langkah matematisasi horizontal dan membangun *model of* berupa identifikasi bagian-bagian lingkaran yang menjadi syarat dalam pembahasan unsur-unsurnya.
- f. Siswa melakukan kegiatan menentukan rasio antara keliling dan diameter lingkaran menggunakan benda berbentuk lingkaran, benang, penggaris, dan kertas.
- g. Siswa melakukan asosiasi terhadap rasio keliling dan diameter lingkaran untuk menentukan rumus baku mencari keliling.
- h. Siswa melakukan modifikasi terhadap media berupa pecahan lingkaran yang disusun terlebih dahulu menjadi bangun jajargenjang lalu mencari hubungan dengan bangun lingkaran terkait rumus atau formula mencari luas. Tahapan ini merupakan akhir dari langkah matematisasi horizontal.
- i. Siswa menggunakan rumus yang telah ditemukannya untuk memecahkan masalah matematis yang berhubungan dengan keliling dan luas lingkaran.

Tahap ini termasuk ke dalam matematisasi vertikal dan *model for* yang telah dikembangkan siswa.

- j. Siswa melakukan koneksi antar topik matematika atau di luarnya serta membangun kebermaknaan belajar dengan memfungsikan konsep secara aplikatif dalam kehidupan, contohnya mengukur luas tanah untuk jual beli.
  - k. Siswa menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara diskusi kelompok dan guru melakukan pantauan disertai bimbingan kepada setiap kelompok.
  - l. Siswa melakukan tanya jawab, baik secara intern kelompok atau klasikal.
  - m. Siswa diberi kesempatan untuk menyajikan hasil kerjanya di depan kelas dan guru memberi penguatan di setiap sesinya.
3. Kegiatan Akhir
- a. Guru mengajak siswa melakukan refleksi pembelajaran termasuk membahas kendala yang dihadapi.
  - b. Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran dengan runtut dan jelas.
  - c. Guru memberi siswa tes kemampuan koneksi matematis dan tindak lanjut.
  - d. Guru memberi motivasi siswa untuk lebih semangat belajar.
  - e. Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam.

Rangkaian kegiatan pendekatan matematika realistik di atas merupakan suatu gambaran umum rancangan pembelajaran. Secara spesifik akan tercantum pada rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP). Kegiatan pembelajaran khususnya kegiatan inti dibagi menjadi tiga pertemuan dengan masing-masing pertemuan siswa diharapkan mampu membangun konsep. Pertemuan pertama, siswa membangun konsep hubungan antara keliling dan diameter lingkaran. Pertemuan kedua, siswa membangun konsep mengenai cara menghitung keliling lingkaran beserta penerapannya. Pertemuan ketiga, siswa membangun konsep bagaimana menghitung luas lingkaran beserta penerapannya.

Pada umumnya, ketika pembelajaran berlangsung banyak sekali faktor yang mengharuskan guru untuk melakukan variasi karena salahsatu kompetensi yang dimiliki guru adalah melakukan variasi untuk tetap menjaga kondisi kelas tetap stabil. Masalah acapkali muncul akibat karakteristik siswa yang heterogen, baik dari gaya belajar atau kemampuan dalam menyerap materi. Oleh karena itu, seorang guru yang professional akan mampu menunjukkan kapasitasnya dalam

mengelola kelas dalam berbagai keadaan. Pendekatan matematika realistik akan berperan sebagai solusi yang tepat dalam menangani masalah operasional tersebut karena karakteristiknya yang memberikan iklim dinamis di kelas.

## **G. Pendekatan Konvensional**

### **1. Hakikat Pendekatan Konvensional**

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, konvensional dapat diartikan tradisional. Artinya segala sikap dan cara berpikir didasarkan pada norma adat kebiasaan yang sifatnya turun-temurun atau warisan. Jainuri (Tanpa tahun) mendefinisikan pendekatan konvensional merupakan suatu pendekatan yang mana dalam prosesnya dilakukan dengan cara yang lama, yaitu menggunakan dominasi ceramah tanpa siswa harus aktif bekerja. Sagala (2006, hlm. 201) mengatakan “Ceramah adalah sebuah bentuk interaksi melalui penerangan dan penuturan lisan dari guru kepada peserta didik. Oleh karena itu, guru memegang peranan utama dalam pembelajaran dalam menentukan langkah-langkah serta cara dalam mengatasi permasalahan. Pernyataan tersebut dengan jelas dapat ditafsirkan, bahwa ceramah adalah interaksi yang terjadi hanya satu arah. Implikasinya, siswa cenderung kurang aktif dan bergantung pada guru yang mengakibatkan mereka tidak berinisiatif dan berkreasi. Ada suatu pandangan yang menyatakan bahwa pendekatan konvensional mengakibatkan siswa merasa bosan karena pembelajaran yang monoton. Namun, pernyataan tersebut perlu dikaji ulang dengan berbagai sumber yang akurat karena kesimpulan tidak dapat diambil tanpa pertimbangan yang matang.

Ketergantungan kepada guru sebagai pengajar mengakibatkan keterbatasan sumber belajar karena pemberlakuan strategi instruksional penuh dengan model, media, dan waktu yang ditentukan tersebut. Bahan ajar hanya berupa garis besar dan lebih menitikberatkan pada penyampaian konsep bukan pembentukan konsep berdasarkan gaya belajar dan karakteristik siswa yang disesuaikan dengan konten materi ajar. Walaupun demikian, Purwoto (Jainuri, Tanpa tahun) mengemukakan pendekatan konvensional memiliki unsur positif tertentu yang dapat diterapkan berdasarkan kondisi sarana dan prasarana sekolah, diantaranya: pengajar atau guru dapat memberikan penekanan terhadap materi

yang dianggap penting sebagai syarat materi berikutnya; setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mendengar penjelasan dari guru, sehingga dapat menampung kelas yang besar; materi ajar dapat diberikan secara terurut; serta isi silabus dapat diselesaikan secara praktis karena guru tidak terlalu menyesuaikan dengan kecepatan belajar siswa yang heterogen.

Dinamika yang terjadi dalam pembelajaran secara konvensional dengan segala kelebihan dan kekurangannya memberi gambaran umum, bahwa pendekatan konvensional identik dengan pembelajaran dengan metode ceramah sebagai cara menyampaikan materi ajar. Namun, apabila dicermati lebih dalam dari kata “Kebiasaan”, maka konvensional tidak selamanya diartikan dengan metode ceramah karena tidak menutup kemungkinan di suatu sekolah menjadikan pendekatan konstruktivis sebagai kebiasaan dalam pembelajaran, sehingga pendekatan tersebut dikatakan sebagai pendekatan konvensional. Paradigma yang muncul di masyarakat, khususnya sebagian kalangan akademisi memandang pendekatan konvensional dengan ceramah merupakan suatu pendekatan yang usang dan dipandang sebelah mata, padahal pada kenyataannya pendekatan tersebut dapat berjalan dengan efektif jika guru mampu mengelola kelas dengan baik.

Dalam penelitian ini, pendekatan konvensional yang digunakan adalah dominasi ceramah, tetapi tidak mendiskreditkan pendekatan tersebut karena digunakan sebagai pembandingan dengan pendekatan matematika realistik. Ada beberapa hal yang diperhatikan ketika ceramah, di antaranya adalah adanya visualisasi melalui gambar, diperkenalkan pada materi baru, serta memastikan siswa telah mampu menerima materi melalui kata-kata (Sagala, 2006). Jadi, ketika penelitian berlangsung semua aspek kedua pembelajaran disamaratakan, hanya terdapat perbedaan pada langkah-langkah pembelajaran yang dimaksudkan untuk melihat perbedaan efektifitas perlakuan. Pembelajaran dengan pendekatan konvensional secara tidak langsung memberi gambaran umum mengenai kebanyakan gaya pembelajaran di sekolah dasar (SD)

## 2. Langkah-langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Konvensional

Berikut ini akan dipaparkan mengenai kegiatan pembelajaran secara umum yang dilakukan dalam penelitian untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa pada materi keliling dan luas lingkaran sebagai bahan perbandingan dengan pendekatan matematika realistik.

### a. Kegiatan Awal

- 1) Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa.
- 2) Guru mengajak siswa berdoa bersama.
- 3) Guru menyampaikan materi yang akan dibahas.
- 4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 5) Guru melakukan apersepsi terkait materi sebelumnya yang relevan dengan materi yang akan dibahas.

### b. Kegiatan Inti

- 1) Guru mengajak siswa mengingat materi sebelumnya tentang bangun datar terkait dengan keliling dan luas.
- 2) Guru menjelaskan bahwa terdapat keterkaitan antara lingkaran dengan bangun datar lainnya dari segi unsur-unsurnya.
- 3) Guru menunjukkan media pembelajaran berupa benda-benda berbentuk lingkaran serta karton berbentuk lingkaran sebagai alat penyampaian konsep.
- 4) Guru memperagakan bagaimana menggunakan media tersebut secara efektif dalam menentukan keliling dan luas lingkaran.
- 5) Siswa menyimak dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru.
- 6) Guru memberitahu rumus cara menentukan keliling dan luas lingkaran sebagai modal dalam pemecahan masalah matematis.
- 7) Siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika ada sesuatu yang belum dipahaminya.
- 8) Guru membagikan latihan soal kepada setiap siswa untuk melatih kemampuan koneksi matematis pada materi lingkaran.
- 9) Siswa mengerjakan soal latihan dengan cara berdiskusi dengan teman sebangkunya.

- 10) Guru berkeliling melihat kinerja siswa sambil membimbingnya mengerjakan soal latihan.
- 11) Siswa diberi kesempatan untuk menunjukkan hasil pekerjaannya di depan kelas sebagai bentuk penghargaan.

c. Kegiatan Akhir

- 1) Guru mengajak siswa melakukan refleksi pembelajaran termasuk membahas kendala yang dihadapi.
- 2) Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran dengan runtut dan jelas.
- 3) Guru memberi siswa tes kemampuan koneksi matematis dan tindak lanjut.
- 4) Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam.

Rangkaian kegiatan di atas merupakan gambaran secara umum langkah-langkah pada kelas kontrol yang menggunakan pendekatan konvensional. Pembelajaran dengan pendekatan konvensional yang didominasi oleh peran guru berceramah harus dilakukan sebaik mungkin agar tidak terjadi ketimpangan dengan pendekatan matematika realistik karena pada hakikatnya setiap pembelajaran itu dan guru yang menjadikan suasana kelas nyaman serta kondusif untuk belajar. Pembelajaran konvensional secara rincinya akan tertuang pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

### **3. Perbandingan Pendekatan Konvensional dengan Pendekatan Matematika Realistik**

Analisis perbandingan antara pendekatan konvensional dengan pendekatan matematika realistik akan menyajikan bagaimana perbedaan antara kedua pendekatan tersebut dalam pembelajaran, khususnya pada materi keliling dan luas lingkaran. Apabila dianalisis secara garis besar, maka pada kegiatan awal kecuali apersepsi dan akhir pembelajaran cenderung sama karena kegiatan tersebut tidak menekankan pada pembentukan konsep karena proses tersebut terjadi pada kegiatan inti. Alokasi waktu dan media yang digunakan pada kedua pendekatan tersebut juga sama karena pengaruh dari salah satu pendekatan untuk signifikansi hasil tidak melakukan manipulasi pada segi waktu dan media, tetapi pada cara menggunakan media dan keterlibatan siswa dalam menggunakan media. Tujuan analisis tersebut adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang

mempengaruhi hasil pembelajaran setelah penelitian dilakukan di lapangan, sehingga dapat menarik kesimpulan secara valid dan dapat membandingkan antara kajian teoritis dan praktis yang dapat dijadikan acuan atau pedoman dalam melakukan kegiatan penelitian berikutnya yang lebih kompleks karena setiap penelitian akan memiliki relevansi dengan penelitian lain jika menggunakan *tools* dan *goals* yang identik. Berikut ini adalah perbedaan kedua pendekatan tersebut yang disajikan pada tabel perbandingan.

**Tabel 2.1**  
**Perbandingan Pendekatan Konvensional dengan Pendekatan Matematika Realistik**

No.	Pendekatan Konvensional	Pendekatan Matematika Realistik
1.	Apersepsi dilakukan dengan mengingat dan menyebutkan kembali bangun datar yang telah dipelajari sebelumnya.	Apersepsi dilakukan dengan mengingat bangun datar sebelumnya dan identifikasi benda-benda dalam kehidupan sehari-hari yang berbentuk lingkaran.
2.	Identifikasi bagian-bagian lingkaran langsung disebutkan oleh guru dan siswa hanya menyimak.	Guru dan siswa secara bersama-sama melakukan identifikasi bagian-bagian lingkaran dengan mengaitkan dengan benda nyata yang dipahami siswa.
3.	Dalam mencari rasio antara keliling dan diameter lingkaran, siswa hanya memperhatikan apa yang diperagakan oleh guru.	Dalam mencari rasio antara keliling dan diameter lingkaran, siswa secara berkelompok langsung mempraktikkan langkah-langkahnya dengan benda nyata berbantu benang, kertas, dan penggaris yang disertai dengan bimbingan guru.
4.	Rumus mencari keliling lingkaran langsung diberitahu oleh guru setelah didapatkan rasio antara keliling dan diameternya.	Siswa melakukan sintesis terhadap langkah-langkah yang dilakukannya hingga pada penemuan rumus mencari keliling lingkaran secara baku.
5.	Sama halnya dengan keliling, guru mempraktikkan cara menghitung luas lingkaran berawal dari peragaan yang dilakukannya sendiri dan memberitahu siswa hasilnya secara langsung.	Siswa secara berkelompok membangun konsep luas lingkaran dengan bantuan media pecahan lingkaran yang disusun membentuk bangun jajargenjang terlebih dahulu kemudian mencari hubungan yang tepat dengan bangun lingkaran.
6.	Sebagai bahan pemantapan, siswa diberi latihan soal mengenai keliling dan luas lingkaran yang dikerjakan dengan diskusi teman sebangku.	Sebagai bahan pemantapan, siswa diberi lembar kerja yang isinya berupa langkah-langkah bimbingan konstruksi pengetahuan dan latihan soal sebagai uji kemampuan.

Berdasarkan tabel perbandingan di atas dapat disimpulkan bahwa pada pendekatan konvensional keberpusatan ada pada guru, siswa menerima pengetahuan dan aktivitas sosial tidak terlalu terlihat, sehingga instruksi sangat

mengendalikan pembelajaran. Pada pendekatan matematika realistik, siswa aktif membangun pengetahuan dan aktivitas sosial siswa sangat terlihat., sehingga siswa diberi kebebasan dalam menentukan gaya belajarnya. Pengelolaan kelas sangat tergantung pada kemampuan guru dalam mengadaptasi pendekatan dengan karakteristik siswa.

## H. Penelitian yang Relevan

Sebagai bahan rujukan yang akan mendasari pertimbangan melakukan tindakan dan pengambilan keputusan, maka penelitian ini menjadikan beberapa hasil penelitian relevan yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian relevan tersebut memiliki keidentikan dalam hal tools maupun goals penelitian, sehingga dapat diasumsikan menjadi bahan perbandingan yang sah terhadap hasil yang telah dicapai. Penelitian yang relevan tersebut, yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yuniawatika pada tahun 2011 dengan judul “Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Strategi REACT untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Representasi Matematik Siswa Sekolah Dasar (Studi Kuasi Eksperimen di Kelas V Sekolah Dasar Kota Cimahi)
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ervi Nurfitria tahun 2013 dengan judul “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Skala (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas VA-VB SDN Neglasari, Kelas V SDN Buniara dan Kelas V SDN Sindanglaya di Kecamatan Tanjungsiang Kabupaten Subang)”.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Lyanti Dwi Intan Sukarman tahun 2013 dengan judul “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Perbandingan (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas V SDN Ciuyah I SDN Cislak IV Kecamatan Cisarua Kabupaten Sumedang)”.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Isti Nurbaiti tahun 2013 dengan judul “Pengaruh Pendekatan *Realistik Mathematics Education* terhadap Peningkatan Pemahaman Siswa pada Materi Simetri Putar (Suatu Penelitian Eksperimen

terhadap Siswa Kelas V SDN Cimalaka 2 dan SDN Citimun 2 di Kabupaten Sumedang)”.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Risa Dea Furiwati tahun 2013 dengan judul “Penerapan Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa Kelas V pada Materi Bangun Datar (Penelitian Eksperimen di Kelas V Kecamatan Jatinangor)”.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Farisa Zahrotul Latifah tahun 2014 dengan judul “Pengaruh Pendekatan *Realistik Mathematics Education* Berstrategi *Brain Management* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Skala (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas V SDN Cimalaka III dan SDN Citimun I di Kabupaten Sumedang)”.

Hasil yang diperoleh Yuniawatika ternyata peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan strategi REACT secara signifikan lebih baik daripada kemampuan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi konvensional yang ditinjau dari level sekolah (baik dan sedang). Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian Ervi Nurfitriah tahun 2013, bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa pada materi skala secara signifikan. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Lyanti Dwi Intan Sukarman tahun 2013 menghasilkan pernyataan bahwa pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi perbandingan secara signifikan. Hasil yang serupa diperoleh dari penelitian Isti Nurbaiti tahun 2013 yang menyatakan bahwa Pembelajaran simetri putar menggunakan pendekatan RME dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa di kelas V SDN Citimun 2 secara signifikan.

Hasil lainnya juga dikemukakan oleh Risa Dea Furiwati tahun 2013 mengenai penerapan pendekatan matematika realistik yang berhasil meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun datar secara signifikan. Penelitian terbaru dilakukan oleh Farisa Zahrotul Latifah tahun 2014 yang mempertegas hasil mengenai pembelajaran matematika dengan yang dilakukan secara realistik bahwa pembelajaran matematikadengan pendekatan

RME yang berstrategi *brain management* dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa secara signifikan.

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari beberapa hasil penelitian yang relevan adalah pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa secara signifikan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya proses matematisasi horizontal dan vertikal dalam penemuan dan penanaman konsep matematis serta proses *scaffolding* yang menjadikan siswa untuk terus belajar berdasarkan level kemampuannya. Oleh karena itu, pendekatan tersebut cocok untuk diterapkan dalam berbagai materi matematika di manapun dan kapan pun pembelajaran dilakukan.

### **I. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan pada bagian sebelumnya, ada beberapa hipotesis penelitian yang kemungkinan besar terjadi selama penelitian dilakukan, baik dari segi proses maupun hasil. Adapun hipotesis tersebut, yaitu sebagai berikut.

1. Pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa kelas V pada materi keliling dan luas lingkaran secara signifikan.
2. Pembelajaran dengan pendekatan konvensional dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa kelas V pada materi keliling dan luas lingkaran secara signifikan.
3. Pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik lebih baik secara signifikan daripada pembelajaran dengan pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa kelas V pada materi keliling dan luas lingkaran.
4. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelas V secara signifikan antar kelompok unggul, papak, dan asor yang melakukan pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik pada materi keliling dan luas lingkaran.