

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kemampuan seseorang didapatkan dan dipengaruhi oleh bakat dan lingkungan (Santrock, 2007). Bakat yang dimiliki secara alami dapat dikembangkan ketika lingkungannya mendukung. Begitu pula dengan kemampuan spasial yang dipengaruhi oleh lingkungan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Hegarty, dkk. (2002) menguji pendekatan lingkungan terhadap kemampuan spasial, dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang tinggi antara tes kemampuan spasial yang dikerjakan melibatkan lingkungan secara langsung dengan panduan peta maupun video virtual. Pada umumnya setiap orang memiliki kemampuan spasial, namun dapat dibedakan ketika kemampuan spasial seseorang rendah maka akan mendapatkan kesulitan dalam hal tertentu, misalnya memarkirkan mobil akan sering mengalami kesulitan, butuh waktu yang lama ketika belajar naik sepeda. Kemampuan spasial juga mempengaruhi seorang pelukis dalam menciptakan karyanya, sama halnya dengan arsitek yang memiliki kemampuan spasial yang bagus akan mampu membuat rancangan gedung yang indah. Ternyata kemampuan spasial banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan pendapat Hegarty, dkk. (2002, Hal.426) sebagai berikut.

Environmental spatial abilities are involved in everyday tasks such as finding one's way in the environment and learning the layout of a building or city. Typical tasks used to assess these abilities include recognition of scenes from a learned environment, retracing routes taken, sketching a map of the environment, route distance estimates, and pointing to nonvisible landmarks in the environment.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fennema (1974) bahwa laki-laki mengungguli perempuan dalam tes prestasi matematika dan kemampuan spasial pada usia siswa memasuki remaja awal. Namun, hasil penelitian ini disanggah oleh penelitian Guay dan McDaniel (1977) yang menyatakan bahwa hubungan positif antara prestasi matematika dan kemampuan spasial di tingkat sekolah dasar bukanlah dipengaruhi oleh perubahan tingkat kelas atau jenis kelamin anak. Hal ini disebabkan oleh kemampuan berpikir anak-anak sekolah

dasar yang masih rendah, sedangkan kemampuan spasial merupakan berpikir tingkat tinggi. Pandangan mengenai kemampuan spasial adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi memang benar. Penyebabnya banyak aspek yang mempengaruhinya, namun bukanlah alasan untuk tidak mengajarkan kemampuan spasial sejak sekolah dasar. Pandangan ini diperkuat oleh Kleinfeld (1973) yang telah menyarankan bahwa kemampuan spasial adalah sama pentingnya seperti kemampuan lain yang telah mendapat perhatian luas di sekolah-sekolah, yaitu kemampuan verbal. Dari hasil penelitian Guay dan McDaniel yang menyatakan bahwa prestasi matematika mempunyai hubungan positif dengan kemampuan spasial, dan pentingnya kemampuan spasial menurut Kleinfeld maka pembelajaran matematika dapat digunakan untuk melatih kemampuan spasial siswa. Kemampuan spasial banyak diprediksi sebagai bakat dan pembawaan lahir, namun kemampuan spasial ini dapat diperoleh dengan latihan.

Materi geometri sangat berkaitan erat dengan kemampuan spasial, yang mana dalam kehidupan sehari-hari mencakup aspek praktis dan keindahan (Turmudi, 2009). Hal ini dapat dijumpai dalam bidang seni dan arsitektur, eksplorasi ruang, perencanaan perumahan, perencanaan bangunan atau gedung, desain baju (mode), dan desain lainnya yang berkaitan dengan geometri. Topik yang demikian yang dapat menarik minat siswa dan juga dapat digunakan untuk mengembangkan pengetahuan geometri dan keterampilan siswa.

Aspek penting dari geometri dan kemampuan spasial menurut standar NCTM tahun 2000 untuk tingkat awal (Copley, 2000), yaitu :

1. Menganalisis karakteristik dan sifat dari bangun dua dan tiga dimensi, dan memperhatikan hubungannya secara geometri.
2. Menentukan letak dan mendeskripsikan hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri dan sistem representasi yang lainnya.
3. Mengaplikasikan transformasi melalui pengenalan dan penerapan slide, membalikkan, dan memutar serta mengenali dan menciptakan bentuk yang mengandung simetri.
4. Menggunakan visualisasi untuk membuat citra mental dari bentuk geometri menggunakan memori spasial, untuk mengenali dan menampilkan bentuk dari perspektif yang berbeda, dan untuk mengenali bentuk geometri dan strukturnya di lingkungan dan menentukan lokasinya.

Dari standar NCTM dapat disimpulkan terdapat hubungan yang erat antara geometri, kemampuan spasial dan representasi. Representasi yang dapat digunakan di antaranya dengan menggunakan gambar, tabel, kata-kata dan simbol. Geometri memfasilitasi siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan spasial dan melakukan representasi ke dalam bentuk lain. Contohnya, dalam memahami sifat-sifat suatu bangun datar, siswa mengamati bangun tersebut. Ketika melihat bangun yang serupa siswa bisa mengidentifikasi bentuk atau sifat dari bangun tersebut walaupun gambar tersebut misalnya telah diputar 90° . Pemahaman lain juga dapat dilihat dari cara siswa merepresentasikan pengetahuan pada bentuk gambar bangun datar. Berdasarkan pengamatan peneliti, siswa sekolah dasar sangat senang ketika gurunya menugaskan untuk menggambar pemandangan. Biasanya siswa menggambar gunung yang berbentuk segitiga, dan sawah yang berbentuk jajargenjang, trapesium atau persegi. Hal ini menguatkan kemampuan spasial dan geometri sangat berkaitan. Oleh karena itu, pemilihan materi geometri untuk meningkatkan kemampuan spasial dan representasi matematis sangat tepat dan mendukung dalam penyusunan materi dan lembar kerja siswa, atau bahan diskusi.

Menurut Gagne (1985) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Pengalaman belajar dapat diperoleh ketika proses pembelajaran berlangsung. Tahap demi tahap dalam proses pembelajaran menjadi sangat penting untuk pengetahuan dan keterampilan siswa. Siswa yang melewati salah satu tahap dalam pembelajaran biasanya menjadi kebingungan. Rancangan pembelajaran yang matang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan penentuan tahap-tahap yang dilalui siswa sebagai pengalaman belajarnya. Hal ini diperkuat oleh pendapat Ahmadi dan Supriyono (2004), strategi pembelajaran berhubungan dengan pemilihan kegiatan belajar mengajar yang efektif dalam memberikan pengalaman belajar yang diperlukan untuk mencapai tujuan, dan disesuaikan dengan karakteristik siswa.

Pembelajaran yang dirancang merupakan rangkaian untuk membangun pengetahuan siswa merupakan pembelajaran konstruktivisme (Van de Walle, 2008). Salah satu pembelajaran yang membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap adalah pembelajaran matematika realistik (PMR). PMR menurut Van den Heuvel Panhuizen dan Drijvers (2014) pembelajaran yang mempunyai ciri khas kaya akan situasi “realistis” dalam proses pembelajaran, situasi ini berfungsi sebagai sumber untuk memulai untuk pengembangan konsep-konsep matematika, alat, dan prosedur, dan sebagai konteks di mana siswa dapat pada tahap selanjutnya menerapkan pengetahuan matematika mereka yang kemudian secara bertahap menjadi lebih formal dan umum pada konteks yang lebih spesifik.

Kemampuan spasial (Gutierrez, 1997) pada dasarnya adalah suatu jenis penalaran yang didasarkan pada penggunaan *imaginary* (membayangkan). Kemampuan spasial dapat memandang suatu bangun dari sudut pandang yang berbeda merupakan materi yang abstrak bagi siswa sekolah dasar. Melalui PMR dengan ciri khasnya dalam proses pembelajaran seperti pendapat Van den Heuvel Panhuizen dan Drijvers sebelumnya, akan membantu siswa menjembatani pengetahuan yang abstrak dan sulit dijangkau atau dibayangkan oleh siswa sehingga dapat dipahami. Pemilihan PMR ini tidak semata-mata tanpa pertimbangan yang matang, beberapa alasan yang menjadikan PMR sebagai model yang dipilih untuk meningkatkan kemampuan spasial dan representasi matematis adalah adanya tiga prinsip PMR.

Tiga prinsip PMR menurut Gravemeijer (1994) yaitu *guided reinvention*, *didactical phenomenology and the mediating models principle*. Maksud dari ketiga prinsip PMR adalah, prinsip pertama melalui proses pembelajaran siswa diarahkan untuk menemukan menemukan konsep yang sedang dipelajari. Prinsip kedua, adanya fenomena didaktis yang memfasilitasi siswa untuk menggunakan konsep dalam menyelesaikan permasalahan realistik. Prinsip ketiga, penggunaan dan pengembangan model oleh siswa. Ketika siswa telah menemukan konsep, mencoba menyelesaikan masalah dengan konsep yang ditemukannya, kemudian dapat mengembangkan konsep tersebut dengan penerapannya pada masalah lain. Prinsip-prinsip PMR ini diharapkan dapat menguatkan kemampuan spasial dan representasi matematis siswa setelah proses pembelajaran berlangsung.

Simbol, bagan, grafik, dan diagram merupakan metode yang sangat baik untuk representasikan ide-ide dan hubungan dalam matematika. Selain itu, menggunakan suatu representasi ke dalam bentuk representasi lain merupakan cara yang penting untuk menambah pemahaman terhadap suatu ide (Van de Walle, 2008 Hlm.5). Berdasarkan penelitian Furiwati (2013), mengenai penggunaan pendekatan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa pada materi bangun datar, diperoleh temuan bahwa kemampuan awal representasi pada usia sekolah dasar masih rendah.

Dikaitan dengan teori Van Hiele pada usia tersebut siswa baru mengenal nama-nama bangun datar, belum sampai pada tahap analisis sifat-sifat bangun datar. Selain itu, rendahnya kemampuan representasi ini disebabkan pembelajaran yang kurang memfasilitasi siswa untuk merepresentasikan pemahaman maupun penalaran dalam bentuk lain. Terdapat hubungan kemampuan pemahaman dan penalaran siswa dalam menghasilkan bentuk representasi siswa. Siswa yang tidak paham dan daya nalarnya rendah maka akan kesulitan untuk mengungkapkan kembali ide atau pemahamannya dalam bentuk representasi ekspresi matematik.

Representasi digunakan untuk mengungkapkan apa yang tidak tampak secara jelas dalam pemikiran siswa. Kemampuan representasi juga diperlukan untuk mengukur kemampuan spasial seseorang, namun lebih dalam representasi mampu mengungkapkan secara mendalam mengenai kemampuan seseorang. Tidak sebatas gambar, representasi digunakan untuk memperjelas atau mengkomunikasikan suatu objek yang merupakan hasil dari gambaran spasial. Merujuk pada hasil penelitian Furiwati, representasi perlu dilatih dengan memfasilitasi siswa dalam pembelajaran. Berkaitan dengan proses pembelajaran matematika realistik (PMR), terdapat enam karakteristik PMR (Van den Heuvel Panhuizen dan Drijvers, 2014) yang salah satunya adalah interaktivitas, belajar matematika tidak hanya kegiatan individu tetapi juga kegiatan sosial. Adanya interaksi siswa dalam pembelajaran diharapkan dapat memperkaya pengetahuan atau pemahaman siswa mengenai yang dipelajarinya. Hal ini dapat berpengaruh terhadap referensi dan contoh bagi siswa untuk memilih bentuk representasi yang diinginkannya. PMR menyajikan diskusi seluruh kelas dan menawarkan siswa

kesempatan untuk berbagi strategi dan penemuan dengan orang lain. Dengan cara ini siswa bisa mendapatkan ide-ide untuk meningkatkan strategi mereka. Selain itu, interaksi membangkitkan refleksi, yang memungkinkan siswa untuk mencapai yang lebih tinggi tingkat pemahaman.

Berdasarkan uraian di atas, pentingnya penelitian ini adalah untuk menguji PMR terhadap peningkatan kemampuan spasial dan representasi matematis siswa sebagai salah satu pengembangan model pembelajaran dan kemampuan spasial dan representasi siswa yang bermanfaat untuk mengembangkan daya nalar, kreativitas, percaya diri siswa dalam belajar dan menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, sebagai bentuk penelitian lanjutan mengenai representasi siswa di sekolah dasar pada materi geometri khususnya pada bangun ruang.

B. Rumusan Masalah dan Batasan Masalah

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Apakah peningkatan kemampuan spasial siswa kelas V yang belajar dengan menggunakan PMR secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel tinggi?
- b. Apakah peningkatan kemampuan spasial siswa kelas V yang belajar dengan menggunakan PMR secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel sedang?
- c. Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas V yang belajar dengan menggunakan PMR secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel tinggi?
- d. Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas V yang belajar dengan menggunakan PMR secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel sedang?

- e. Apakah pencapaian kemampuan spasial siswa kelas V yang belajar dengan menggunakan PMR secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan cara konvensional?
- f. Apakah pencapaian kemampuan representasi matematis siswa kelas V yang belajar dengan menggunakan PMR secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan cara konvensional?

2. Batasan Masalah

Materi bangun ruang yang diangkat dalam penelitian ini terbatas pada prisma tegak (kubus, balok, prisma segitiga, dan tabung) dan limas (limas segiempat dan limas segitiga). Kemampuan spasial dan representasi matematis dibatasi oleh indikator yang disesuaikan dengan usia siswa SD kelas V (usia 10-11 tahun).

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial siswa kelas V yang belajar dengan PMR secara signifikan lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel tinggi.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial siswa kelas V yang belajar dengan PMR secara signifikan lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel sedang.
3. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas V yang belajar dengan PMR secara signifikan lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel tinggi.
4. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas V yang belajar dengan PMR secara signifikan lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan cara konvensional pada sekolah berlevel sedang.

5. Untuk mengetahui pencapaian kemampuan spasial siswa kelas V yang belajar dengan PMR secara signifikan lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan cara konvensional.
6. Untuk mengetahui pencapaian kemampuan representasi matematis siswa kelas V yang belajar dengan PMR secara signifikan lebih baik dari pada siswa yang belajar dengan cara konvensional.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, melalui pembelajaran matematika dengan menggunakan PMR, siswa dapat mengembangkan kemampuan spasial dan representasi matematisnya, sehingga menunjang pengetahuan dan keterampilannya.
2. Bagi guru, PMR dapat dijadikan alternatif dalam pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan spasial dan representasi matematis, dan bisa juga sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.
3. Bagi sekolah, menjadi inovasi dalam merancang pembelajaran yang efektif sebagai usaha meningkatkan kualitas sekolah.
4. Bagi pemerhati pendidikan, dapat dijadikan sumbangan pemikiran dalam upaya pengembangan mutu pembelajaran di SD khususnya pelajaran matematika sebagai usaha untuk meningkatkan kemampuan spasial dan representasi matematis siswa.

E. Batasan Istilah

1. Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial menurut Nemeth (2007) adalah memanipulasi gambar secara mental, merotasikan, atau membalikinya.

2. Komponen Kemampuan Spasial

Spatial orientation, spatial location memory, spatial visualization, spatial disembedding, dan spatial perception. Spatial orientation (de Guire, 1985) adalah kemampuan seseorang dalam mengenal suatu objek secara keseluruhan serta dapat memprediksi dari perubahan orientasi objek tersebut. *Spatial location memory* adalah kemampuan seseorang dalam mengingat urutan atau pola dari perubahan suatu objek (Velez, Deborah, dan Marilyn,

2006). *Spatial visualization* merupakan kemampuan seseorang yang berkaitan dengan membayangkan objek untuk dimanipulasi, rotasi, dan membalikkan gambar sesuai stimulus yang diberikan. *Spatial disembedding* yaitu kepekaan dan ketelitian seseorang dalam memandang suatu objek dalam sisi lain objek (Velez, Deborah, dan Marilyn, 2006). *Spatial perception* merupakan kemampuan seseorang mengenai suatu objek yang dikaitkan dengan pengetahuan sebelumnya.

3. Representasi Matematis

Perkins dan Unger (1994) mendefinisikan representasi termasuk simbol dalam sistem simbol (notasi formal, bahasa, gambar, dan lain-lain) yang berfungsi untuk menunjukkan atau memberikan contoh.

4. Indikator Representasi Matematis

Indikator representasi matematis dalam penelitian ini terdiri atas tiga bentuk, yaitu visual berupa gambar, persamaan atau ekspresi matematik, dan penggunaan kata-kata atau teks tertulis. Visual berupa gambar adalah kemampuan seseorang dalam membuat pola-pola geometri untuk memperjelas masalah atau memfasilitasi penyelesaian masalah. Persamaan atau ekspresi matematik yaitu kemampuan seseorang dalam membuat persamaan atau suatu model matematik dari representasi lain yang diberikan, dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematik. Penggunaan kata-kata atau teks tertulis adalah menjawab soal atau menjelaskan dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

5. Pendekatan Matematika Realistik

Pendekatan Matematika Realistik adalah pendekatan matematika yang bertitik tolak pada hal-hal nyata atau yang pernah dialami siswa baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui perantara) dan siswa harus menemukan kembali konsep matematika dalam situasi dan persoalan-persoalan realitas.

6. Materi Geometri

Materi geometri yang maksud dalam penelitian ini adalah mengenai sifat, jaring-jaring dari prisma (balok, kubus, tabung) dan limas (segitiga, segiempat).

F. Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini terdiri atas lima bab, Bab I Pendahuluan yang membahas mengenai latar belakang penelitian berdasarkan masalah yang ditemukan pada penelitian sebelumnya mengenai representasi matematis siswa SD yang masih rendah. Kemampuan spasial yang belum banyak diteliti pada tingkat sekolah dasar, dan banyak peneliti lain yang menggunakan pendekatan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan PMR dan pembelajaran konvensional dalam peningkatan kemampuan spasial dan representasi matematis siswa.

Pada Bab II Kajian Pustaka berisi mengenai aspek dalam kemampuan spasial mencakup *spatial orientation*, *spatial location memory*, *spatial visualization*, *spatial disembedding*, dan *spatial perception* yang akan dijadikan pembahasan dalam penelitian ini. Selain itu, indikator representasi di antaranya visual berupa gambar, persamaan atau ekspresi matematik, dan kata-kata atau teks tertulis. Materi yang akan difokuskan dalam penelitian ini adalah materi prisma (kubus, balok, prisma segitiga, dan tabung) dan limas (limas segitiga dan limas segiempat).

Bab III Metode Penelitian, penelitian ini dilakukan empat sekolah di Kecamatan Leuwimunding Kabupaten Majalengka, dengan melibatkan empat sekolah dan masing-masing sekolah diambil satu kelas. Dua kelas dijadikan kelas eksperimen dan dua kelas lainnya dijadikan kelas kontrol. Pengambilan data menggunakan instrumen tes yang mengukur kemampuan spasial dan representasi matematis, serta untuk mengetahui kualitas pembelajaran yang dilakukan diukur menggunakan lembar observasi baik guru maupun siswa. Teknik pengolahan data yang dilakukan tercantum pada prosedur yang ada pada bab ini. Selanjutnya, Bab IV berisi mengenai temuan dan pembahasan Dan Bab V berisi mengenai kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi.