

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Nurkholis (2013) pendidikan memiliki fungsi pada tingkat individu maupun pada jenjang sosial. Pendidikan dapat melahirkan siswa untuk belajar mengenai cara meniba ilmu serta memenolong guru mengenai bagaimana cara menyampaikan ilmu tersebut. Hal tersebut merupakan fungsi pendidikan pada tingkat individu. Ketidak keterpaksaan untuk belajar sepanjang hayat (*life long learning*) diharapkan dimiliki oleh individu yang berpendidikan. Mereka harus merasa ketinggalan informasi karena informasi berkembang kian pesat. Selain itu individu tersebut diharapkan untuk terus belajar dan terus maju karena IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) sangat deras dan kilat berkembang. Pada tingkat sosial pendidikan harus terus berkembang dan terus terpelihara sehingga tercipta kehidupan yang siap dalam menghadapi tantangan.

Determinasi maju mundurnya kebudayaan suatu bangsa salah satunya yaitu melalui pendidikan. Salah satu cara untuk mewujudkan peradaban suatu bangsa adalah dengan pembelajaran matematika (Riyadhotul, Suyitno, & Rosyida, 2019). Ilmu matematika saat ini sangat dibutuhkan. Aplikasi matematika ini tidak hanya dibutuhkan dalam aktivitas yang rutin tiap hari tetapi juga sangat diperlukan dalam lapangan pekerjaan. Selain itu itu aplikasi matematika juga akan sangat mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Hudoyo, 1998).

Dalam pembelajaran terjadi proses aktivitas belajar mengajar yang di dalamnya ada hubungan antara siswa dengan guru. Dengan kata lain dapat diartikan siswa belajar sedangkan guru mengajar. Kegiatan pembelajaran tersebut harus bisa mengembangkan pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor). Dalam pembelajaran harus memperhatikan komponen lain sebagai unsur dari pembelajaran misalnya kurikulum, fasilitas pembelajaran, dan media. Pembelajaran merupakan suatu proses. Menurut Prasetyawan (2011), proses pembelajaran haruslah direncanakan oleh guru, kemudian diimplementasikan serta dievaluasi secara sistematis. Tujuannya adalah agar bisa

menggapai tujuan pembelajaran yang PAIKEM (Pembelajaran, Aktif, Inovatif Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan). Oleh sebab itu guru mesti mempersiapkan RPP (Rencana Pelaksanaa Pembelajaran) yang bisa menciptakan atmosfer dan metode pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa serta efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Belajar dan pembelajaran menurut Dasopang dan Pane (2017) adalah dua hal yang berhubungan erat dalam kegiatan pendidikan. Belajar dan pembelajaran merupakan bentuk pendidikan dimana di dalamnya terdapat interaksi antara siswa dan guru. Kegiatan pembelajaran ini ini dilaksanakan untuk memperoleh tujuan tertentu yang dibuat sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Dalam hal ini guru menyusun rencana pembelajaran secara sistematis untuk menciptakan suasana pembelajaran yang efektif. Dengan adanya pembelajaran yang direncanakan diharapkan siswa belajar dengan penuh makna sehingga terjadi perubahan perilaku pada siswa sebagai hasil interaksi antara dirinya dengan lingkungannya.

Perubahan perilaku tersebut diharapkan secara kontinyu, positif, aktif, terarah, dan fungsional. Proses perubahan tingkah laku tersebut dapat terjadi dalam berbagai kondisi. Adapun interaksi antara guru dengan muridnya, interaksi dengan bahan ajar, metode dan strategi yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran, sumber belajar dan alat bantunya merupakan bagian penting dalam pembelajaran. Salah satu indikator keberhasilan proses belajar dan pembelajaran ini adalah tercapainya tujuan pendidikan. Dalam skala kecil berarti telah tercapainya tujuan pembelajaran atau standar kompetensi yang telah ditetapkan. Jika standar kompetensi yang telah ditetapkan tercapai maka guru dikatakan berhasil dalam pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran tersebut ditentukan oleh interaksi antarkomponen yang dikatakan tadi.

Menurut Suryadi (2011) salah satu hal yang menarik dibicarakan mengenai pembelajaran matematika di sekolah antara lain adalah implementasi dan teori belajar yang melandasi pembelajaran matematika tersebut. Terdapat banyak perubahan dari waktu ke waktu mengenai pembelajaran matematika. Oleh karena itu sekolah atau khususnya guru harus memahami tentang hakikat matematika dan pembelajaran matematika. Seperti yang diketahui dan dihadapi sekarang terjadi

perubahan kurikulum secara otomatis pembelajaran di kelas pun akan mengalami perubahan.

Matematika menurut Heruman (2012) merupakan ilmu penjabaran tentang hal-hal umum kemudian menjurus ke hal khusus (deduktif) yang tidak memerlukan pembedaran secara induktif. Selain itu merupakan bahasa simbol seperti yang dikemukakan oleh Russeffendi. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Kaharuddin (2018) yang menyatakan akan pentingnya pembelajaran matematika di seluruh jenjang pendidikan, khususnya untuk pendidikan dasar. Matematika harus dikuasai oleh siswa sejak awal sebagai bekal bagi siswa untuk menjalani pendidikan matematika di jenjang berikutnya. Melalui pembelajaran matematika ini akan melatih siswa agar dapat berpikir rasional, dengan cara terstruktur, teliti, produktif, analitis, dan mampu berkolaborasi. Selain ilmu pengetahuan yang lain matematika pun mempunyai kontribusi yang sangat substansial dalam memajukan mutu pendidikan manusia.

Banyak pendapat yang beranggapan bahwa matematika digunakan hanya untuk perhitungan saja, padahal pada kenyataannya matematika dapat menjadi pengembangan ilmu pengetahuan, bahkan menjadi satu cabang ilmu kejuruan yang sangat berperan penting dalam bidang pendidikan maupun perkembangan teknologi saat ini. Pentingnya ilmu untuk seseorang diantaranya untuk meningkatkan pola pikirnya yang berguna dalam segala aspek kehidupan. Dari berbagai ilmu/keahlian yang harus dimiliki adalah ilmu hitung (matematika). Dengan penguasaan ilmu ilmu hitung (matematika) ini maka seorang individu akan memiliki kebiasaan bernalar.

Oleh karena itu selain sebagai ilmu murni matematika pun dikatakan sebagai ilmu terapan, sesuai dengan yang dikatakan oleh Risnawati (2008). Seseorang akan senantiasa berpikir logis melalui pembelajaran matematika. Karena objek kajian pada matematika bersifat abstrak namun dapat ditangkap oleh indera manusia. Kompetensi Inti (KI) dari setiap disiplin didasarkan pada keingintahuan siswa tentang sains, teknologi, seni, dan budaya yang terkait dengan fenomena dan peristiwa di mata mereka, memberi mereka fakta, konsep, dan pengetahuan prosedural. Pernyataan tersebut merupakan standar isi kurikulum 2013

berdasarkan Permendikbud nomor 58 tahun 2014. Kaitanya dengan pembelajaran matematika maka pembelajaran harus masuk pada pengetahuan faktual konseptual dan prosedural melalui strategi pembelajaran yang sesuai. Kompetensi inti dari setiap disiplin dalam bidang keterampilan adalah untuk memproses, melayani dan bernalar dalam bidang tertentu (penggunaan, dekomposisi, perakitan, modifikasi dan produksi) dan bidang abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan komposisi) berdasarkan pengetahuan yang dipelajari dari sumber yang sama di sekolah dan pendapat/teori lainnya. Mengacu pada standar isi tersebut maka matematika haruslah menjadi mata pelajaran yang melatih siswa agar bisa bernalar melalui sesuatu yang abstrak. Oleh karena itu diperlukan kondisi pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa sehingga mampu mengabstraksi pengetahuan atau pengalaman belajarnya. Dalam hal ini matematika tidak hanya sekedar menghafal atau menerapkan rumus saja.

Tujuan pembelajaran matematika yang tercantum pada kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013) menitikberatkan kepada aspek pedagogis terkini pada saat proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran diharapkan menggunakan *scientific approach* (pendekatan ilmiah). Pembelajaran dilakukan melalui proses; mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyajikan, dan mencipta. Melalui proses tersebut diharapkan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Pembelajaran bermakna tersebut tidak akan dapat diwujudkan jika masih menerapkan pola pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah guru hanya mengajarkan definisi dan teori, kemudian memberikan contoh serta latihan soal (Soedjadi, 2000). Jika pembelajarannya demikian siswa akan pasif sehingga tidak terjadi proses bernalar. Akhirnya pemikirannya pun kurang berkembang. Sependapat dengan pendapat Fuadi (2016), yang menyatakan bahwa pola pembelajaran seperti diatas kuranglah tepat, karena dalam hal ini siswa akan pasif.

Tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Peraturan No. 58 dari Menteri Pendidikan Nasional 2014 Republik Indonesia merupakan penjabaran kurikulum 2013 dan menjelaskan bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika adalah untuk memberikan para siswa dengan pengetahuan

sebagai berikut: a) Memahami konsep matematika, b) Menggunakan pola sebagai cara untuk menyelesaikan masalah, c) Menggunakan alasan, d) Bertukar gagasan, e) Menggunakan alat bantu mengajar sederhana atau pencapaian teknis untuk kegiatan pembelajaran matematika.

Berkembangnya kemampuan visual spasial atau daya bayang ruang dengan memanfaatkan media pembelajaran matematika merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika. Selain itu juga diharapkan peserta didik memiliki ketajaman untuk bernalar dalam rangka mengatasi masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata saat ini. Penguasaan matematika diperlukan sejak awal, karena mata pelajaran matematika dapat membekali siswa dengan kemampuan berpikir termasuk akal, investigatif, tersusun, teliti dan imajinatif serta kemampuan bekolaborasi (Kaharuddin, 2018). Menurut *National Concil of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000), bahwa siswa dalam belajar matematika di sekolah fokus dari pembelajaran matematika dengan cara memahami untuk mampu mengkontruksi pengetahuan-pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan dan kejadian yang pernah mereka alami serta mereka miliki diwaktu yang lalu.

Adapun standar isi menurut NCTM adalah: 1) Bilangan dan opearasi, 2) Aljabar, 3) Geometri, 4) Pengukuran, 5) Analisis data dan probabilitas. Setiap standar isi memuat sejumlah tujuan yang berlaku untuk semua kelompok kelas. Setiap bab untuk masing-masing kelompok memuat harapan-harapan khusus yang harus diketahui siswa. Sedangkan standar proses menurut NCTM adalah: 1) Pemecahan soal, 2) Pemahaman dan bukti, 3) Komunikasi, 4) Hubungan, 5) Penyajian. Jadi standar matematika merupakan pedoman untuk dijadikan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa dapat menguasai matematika secara utuh. Salah satu tuntutan agar siswa menguasai matematika secara utuh dalam standar prosesnya harus ada perencanaan yang baik. Dalam hal ini penyelenggara pendidikan dituntut untuk membuat sebuah perencanaan pembelajaran matematika agar pembelajaran tersebut berlangsung optimal.

Menurut Hasan (2015) kesulitan belajar matematika yang dialami siswa disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendekatan pembelajaran dan faktor

kebiasaan belajar. Pertama mengenai pendekatan pembelajaran yang digunakan biasanya kurang membangun kemampuan berpikir pada siswa serta siswanya cenderung pasif dengan kata lain pembelajaran masih berpusat pada guru. Kedua merupakan faktor kebiasaan belajar dimana siswa biasanya belajar dengan cara menghafal. Kebiasaan belajar ini tidak membangun pemahaman siswa. Hal ini merupakan akibat dari pembelajaran konvensional di mana guru mengajarkan matematika dengan menerapkan konsep dan operasi matematika, memberi contoh mengajarkan soal yang sudah diterangkan oleh guru. Pembelajaran seperti ini hanya menekankan pada hafalan konsep dan prosedur untuk menyelesaikan soal. Oleh karena itu pemberdayaan guru sangatlah penting, karena kualitas siswa salah satunya tergantung dari kualitas guru juga. Dalam hal ini siswa dituntut untuk melaksanakan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Pentingnya pembelajaran matematika dipahami untuk diaplikasikan dalam kehidupan antara lain melalui pembelajaran ini daya nalar siswa akan dilatih. Siswa pun akan mampu berpikir logis karena matematika ini merupakan ilmu eksak yang harus lebih banyak dipahami daripada dihafal (Suswigi, 2019). Sejalan dengan pemikiran Risnawati (2008) yang menyatakan bahwa matematika sebagai ilmu terapan yang diaplikasikan dalam menyongsong pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Salah satu pemecahan masalah tersebut adalah melalui penyelesaian soal matematika pada pembelajaran materi kubus dan balok.

Matematika memiliki ruang lingkup yang cukup luas pada setiap konsep matematika, seperti aljabar, geometri, peluang dan statistika, trigonometri, serta kalkulus. Dari sekian banyak materi yang harus dikuasai dalam pembelajaran matematika adalah ilmu ukur (geometri). Geometri adalah merupakan cabang dari matematika dan telah diidentifikasi sebagai keterampilan matematika dasar dan juga diterapkan di cabang lain dari matematika (Omar, 2013). Geometri juga merupakan termasuk dari lima standar isi yang dipelajari oleh siswa di sekolah karena “*Geometri is a natural area of mathematics for the development of students' reasoning and justification skills*” (NTCM, 2000). Dari sekian banyak bidang studi penting yang harus di kuasai oleh peserta didik di jenjang sekolah dasar adalah memahami konsep geometri. Dengan memahami konsep geometri

siswa akan mampu melakukan analisis serta menafsirkan keadaan di di bumi ini. Selain itu itu siswa akan memiliki bekal pengetahuan serta pemahaman yang akan mereka aplikasikan pada bidang matematika yang lain.

Siswa perlu mengembangkan pemahaman konsep-konsep geometris (Özerem, 2012). Selain itu juga Geometri adalah salah satu topik yang tidak terlepas dengan persoalan-persoalan di dunia nyata ini dan dalam pemecahan masalah. Geometri terkait semua topik dalam matematika dan juga terkait topik dunia nyata (Haryanti, Herman, & Prabawanto, 2019). Geometri memiliki peranan yang besar dalam pelajaran matematika. Dengan belajar geometri siswa akan terlatih proses berpikirnya. Selain itu pemahaman terhadap konsep geometri ini ini akan memiliki pengaruh yang besar terhadap pelajaran lain yang berkaitan dengan matematika.

Menurut Usiskin dalam (Anjarsari, 2017) ada tiga alasan untuk geometri yang akan diajarkan karena geometri adalah salah satu bidang matematika yang dapat berhubungan langsung pada kehidupan sehari-hari, geometri dapat mengaktifkan pemikiran-pemikiran dan gagasan matematika untuk digambarkan, dan geometri tidak memberikan contoh singular tentang sistem matematika. Materi geometri ini merupakan salah satu konsep matematika yang abstrak sehingga siswa sulit memahaminya. Salah satu hasil penelitian yang dituliskan oleh Melisari (2020), beliau mengungkapkan bahwa ketika siswa kurang memahami suatu rancangan/ide matematika akan berpengaruh pada kurang maksimalnya keberhasilan siswa sesuai dengan yang diharapkan. Geometri memiliki kedudukan strategis karena tidak hanya untuk kegiatan belajar mengajar saja, tetapi juga penting untuk mendukung beberapa bahan lain dalam matematika. Agar siswa dapat mempelajari geometri dengan baik, kemampuan dasar geometrinya harus dikuasai, seperti keterampilan dalam pembuktian, keterampilan membuat lukisan dasar serta memahami daya titik ruang yang memadai (Susanta, 1996).

Sub pokok materi yang terdapat dalam pelajaran matematika terbagi dari beberapa bagian, materi geometri dan berbagai jenis materi geometri yang lain (salah satunya yaitu konsep tentang volume) merupakan salah satu materi yang

harus dikuasai siswa pada jenjang SD (Sekolah Dasar). Konsep mengenai volume bangun ruang ini merupakan materi yang sangat penting yang perlu dikuasai siswa pada jenjang pendidikan sekolah dasar. Konsep volume yang pertama kali diberikan pada siswa di jenjang SD atau setingkatnya adalah mengenai volume kubus dan balok. Mempelajari konsep volume bangun ruang tersebut menjadi prasyarat sebelum mempelajari materi selanjutnya. Istilah volume biasanya terapkan untuk menunjukkan isi dari suatu wadah. Namun dalam hal ini volume juga kita pergunakan sebagai bentuk ukuran atau takaran dari suatu bangun ruang (Van de Walle, 2008). Siswa dituntut memiliki kemampuan mengidentifikasi unsur, sifat, dan menentukan volume bangun ruang. Kemampuan tersebut diasah melalui pembelajaran tentang geometri (Elemen, Wahyuni, Ilma, Putri, & Hartono, 2015).

Mempelajari materi volume balok dan kubus dalam geometri merupakan materi yang sangat penting, karena akan menjadi dasar dalam mempelajari materi matematika yang lainnya. Sebagai contoh, untuk mempelajari volume bangun ruang sisi datar lain ataupun volume bangun ruang sisi lengkung (French, 2004). Pembelajaran mengenai volume kubus dan balok sangat erat kaitannya dengan kehidupan yang sedang dijalani saat ini. Misalnya ketika siswa harus mengisi bak yang kosong, harus memenuhi kontainer ataupun mengisi benda yang berbentuk kubus atau balok lainnya. Hal tersebut menurut Kohar merupakan penerapan konsep volume kubus dan balok dalam kehidupan sedang kita jalani (Feriana, 2016).

Kenyataan dilapangan menunjukkan mayoritas siswa yang beranggapan bahwa mereka tidak menyukai pembelajaran matematika karena dianggap rumit dan dipandang sebagai pelajaran yang terpisah dari permasalahan nyata. Sesuai yang diungkapkan Asrori (2007) “matematika sering dianggap sulit oleh siswa sehingga ada kecenderungan pelajaran matematika tidak disenangi siswa”. Kesulitan siswa dalam mempelajari matematika salah satunya berasal dari faktor eksternal. Faktor eksternal tersebut berasal dari luar anak, hambatan tersebut mengganggu proses pemahaman terhadap matematika. Menurut Boy dan Berry faktor eksternal tersebut antara lain adalah guru mempunyai persepsi negatif

terhadap kemampuan anak, orang tua yang kurang mendukung proses belajar matematika, perubahan kurikulum, jumlah murid yang terlalu banyak dalam satu kelas, dan guru yang kurang profesional dalam menjalankan proses pembelajaran (Harahap dan Syarifah, 2015). Oleh karena itu guru dituntut lebih profesional lagi dalam mengajar khususnya dalam mengembangkan desain pembelajaran yang dapat mengatasi hambatan belajar siswa. Selain itu siswa mengalami hambatan belajar dan guru pun memiliki kendala ketika mengajarkan matematika (Susanto, 2003).

Terdapat beberapa konsep dasar matematika seperti definisi, kaidah, teorema dan aksioma. Konsep dasar tersebut berhubungan dengan pokok bahasan yang dipelajari dalam pembelajaran. Jika konsep dasar tersebut tidak dipahami oleh siswa maka akan terjadi hambatan belajar sehingga siswa tidak menyenangi pelajaran matematika (Wahyudin, 1999). Siswa hanya menghafalkan konsep-konsep namun tidak bisa mengaplikasikan konsep tersebut dalam pembelajaran termasuk pada materi geometri (Abduh, Waluya, & Mariani, 2019). Konsep geometri ini dianggap sulit oleh siswa, mereka beranggapan terlalu banyak rumus dan konsep yang harus dipelajari. Penyebab lainnya adalah karena guru kurang optimal dalam menyelenggarakan pembelajaran karena siswa menganggap bahwa geometri itu abstrak. Oleh karena itu guru harus menggunakan media konkret dalam pembelajarannya. Penyebab utamanya juga karena pembelajaran lebih berpusat pada guru (*teacher based learning*), siswa tidak ikut berperan aktif hanya menjadi penonton melihat dan mendengarkan apa yang dilakukan oleh guru (Avyani & Pranata, 2017).

Biasanya siswa beranggapan bahwa konsep geometri hanya merupakan sebuah hafalan dan perhitungan saja, guru pun berpandangan demikian oleh karena itu ketika mengajar guru hanya mentransfer pengetahuan saja (Hardianti, dkk 2017). Voulgaris & Evangelidou (2004) dalam hasil penelitiannya mengatakan masih banyak siswa yang merasa kesulitan dalam mendapatkan hambatan mempelajari materi volume (kubus dan balok). Berdasarkan temuan Epon, Rizal dan Muhamarram (2016) dinyatakan bahwa selama ini pembelajaran mengenai volume kubus dan balok hanya disampaikan dengan cara hafalan saja,

siswa hanya diminta untuk menghitung soal-soal mengenai volume kubus atau balok. Selain itu siswa hanya terbiasa menyelesaikan persoalan/soal yang biasa saja, masalah timbul manakala siswa diberikan pada suatu masalah/soal yang berbeda yang lebih bervariasi. Pada akhirnya pembelajaran siswa menjadi terhambat. Hal tersebut sejalan dengan penemuan Sulistiawati (2012) yang menyatakan bahwa selama dalam pembelajaran siswa tidak diarahkan untuk dapat menemukan sendiri, sampai proses menghasilkan asal muasal sebuah rumus tersebut.

Selain itu keterampilan dasar geometri nya pun tidak di ajarkan oleh guru (materi prasyarat), sehingga siswa memiliki keterbatasan dalam kemampuannya. Dengan demikian siswa tidak dalam mampu mengaplikasikan konsep yang dimilikinya untuk digunakan dalam kehidupan nyata dan juga tidak bisa menerapkan ilmunya dalam konteks permasalahan yang baru. Dengan kata lain siswa mengalami hambatan epistemologis ketika mempelajari materi tersebut.

Prestasi belajar siswa mengenai geometri sangat dipengaruhi oleh kualitas pengajaran itu sendiri. Selama ini pembelajaran mengenai geometri seringkali masih dilaksanakan secara konvensional. Pembelajaran tersebut tidak mempertimbangkan keragaman tingkat berpikir siswa mengenai geometri. Oleh karena itu penguasaan siswa mengenai geometri menjadi terhambat. Berdasarkan persoalan tersebut diperlukan suatu model pembelajaran yang sejalan dengan teori Van Hiele (1999) yang sangat memperhatikan keragaman tingkat berpikir siswa mengenai kemampuan geometri mereka. Dengan kata lain guru dituntut untuk membuat alur pembelajaran yang memperhatikan keragaman tingkat berpikir siswa.

Agung dan Hasanah (2019) Menyatakan bahwa geometri adalah metode dasar yang dipakai oleh siswa dalam memahami serta menjelaskan lingkungan fisik mereka melalui pengukuran panjang, luas permukaan, dan konsep volume. Masih banyak siswa yang merasa kesulitan untuk mempelajari dan menguasai bangun geometri sehingga siswa tidak bisa mempelajari geometri. Selain itu kita ketahui beberapa bukti mengenai hasil pembelajaran geometri di berbagai negara. Sebagai contoh di Amerika Serikat hanya sebagian siswa saja yang

mengambil pelajaran geometri formal (Abdussakir, 2010). Di Uni Soviet pun sama demikian bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri. Hal tersebut pun terjadi di negara kita.

Berbagai penelitian menyatakan sekaligus memperkuat bukti yang ada pada kenyataannya hambatan belajar, ketika mempelajari geometri mulai dari jenjang pendidikan dasar (SD) sampai ke jenjang yang lebih tinggi (perguruan tinggi) masih banyak ditemukan siswa yang mengalami kesulitan/ hambatan belajar. Oleh karena itu itu prestasi siswa di bidang geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan. Terdapat beberapa penyebab rendahnya prestasi siswa dalam mempelajari geometri. Salah satunya dari faktor guru itu sendiri karena ada guru yang masih lemah dalam memahami konsep geometri. Kedua karena model yang digunakan dalam pembelajaran geometri tidak melibatkan aktivitas siswa. Yang ketiga terdapat kesalahan dalam buku sumber.

Terdapat penemuan lain mengenai pembelajaran geometri. Berdasarkan penelitian Rostika (2008) diungkapkan bahwa pembelajaran tidak membuat siswa untuk tertarik. Siswa tidak diberikan kesempatan untuk lebih aktif dalam mempelajari konsep dengan benda-benda yang ada di sekitarnya oleh guru, sehingga siswa mengalami kesulitan untuk mempelajari konsep yang sedang diajarkan oleh guru. Sebagai akibatnya prestasi belajarnya pun kurang optimal khususnya mengenai materi geometri yaitu dalam menentukan volume bangun ruang.

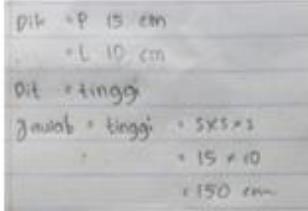
Penyebab lainnya adalah mengenai pengetahuan awal yang harus dimiliki oleh siswa masih rendah, siswa mengalami hambatan untuk menjelaskan dan menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu bangun ruang yaitu mengenai rusuk, sisi, dan titik sudut. Karena materi prasyarat tersebut belum dikuasai akhirnya siswa mengalami hambatan ketika mempelajari volume bangun ruang. Selain itu Heruman (2008) menuliskan bahwa selama ini pembelajaran mengenai volume bangun ruang tidak melibatkan siswa. Siswa tidak diajak untuk menemukan rumus volume itu sendiri. Guru memberikan rumus volume bangun ruang secara langsung, oleh karena itu pembelajaran bersifat hafalan. Permasalahan demikian juga terjadi dalam pembelajaran di salah satu sekolah di

kabupaten Sumedang.

Study pendahuluan dilakukan berdasarkan pengalaman-pengalaman guru sebelumnya dalam pembelajaran volume kubus dan balok. Dalam pembelajaran materi tersebut rata-rata siswa hanya mampu mengetahui rumus. Di bawah merupakan contoh jawaban siswa dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan materi volume kubus dan balok yang terdapat pada pelajaran matematika untuk siswa kelas 5 Sekolah Dasar.

Sebuah bak mandi berbentuk balok memiliki volume 1.800 dm^3 . Apabila panjang dan lebar bak mandi tersebut adalah 15 dm dan 10 dm , berapakah tinggi bak mandi tersebut?

Jawaban :

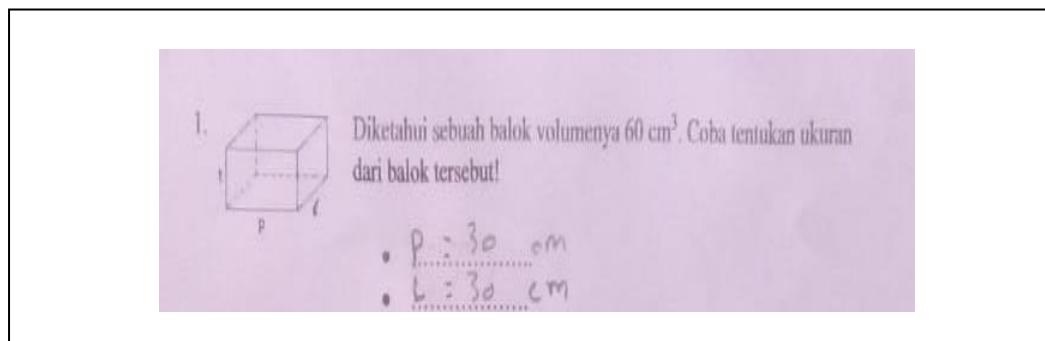


Gambar 1.1. Siswa belum mengerti maksud dari pertanyaan soal

Jawaban siswa diatas menunjukkan gambaran bahwa siswa belum memahami cara mencari tinggi balok. Pada gambar telihat siswa belum mengerti maksud dari pertanyaan tersebut. Siswa belum bisa mengatasi permasalahan/soal dengan benar. Hal ini berarti mereka masih belum dapat memahami konsep volume kubus dan balok. Umumnya siswa sudah mampu menghafal mengenai rumus volume balok. Namun ketika kita berikan soal yang sedikit berbeda, dimana soal tersebut merupakan penerapan konsep atau penerapan rumus volume tadi, siswa tidak bisa menyelesaiannya. Dalam contoh kasus diatas siswa belum bisa mencari tinggi dari suatu balok yang telah diketahui volume, panjang, dan lebarnya. Apalagi jika kita sajikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk soal cerita (Zulfikar, Suryana, Abdul, & Lidinillah, 2018).

Contoh lainnya adalah siswa belum bisa menentukan panjang rusuk kubus atau balok yang volumenya telah ditentukan. Dalam soal tersebut siswa dituntut untuk membuat ukuran panjang, lebar, dan tinggi dari balok tersebut. Apabila

siswa sudah memahami konsep volume balok tersebut, tidak menutup kemungkinan siswa dapat membuat beberapa alternatif ukuran dari balok tersebut dengan menghasilkan ukuran panjang, lebar, dan tinggi yang berbeda-beda.



Gambar 1.2. Siswa belum bisa menentukan panjang rusuk balok yang volumenya telah ditentukan

Dalam hal ini siswa belum bisa menentukan prosedur bagaimana mencari panjang rusuk dari sebuah balok yang telah ditentukan volumenya. Dengan kata lain terjadi kesalahan prosedur dalam menemukan ukuran panjang rusuk dari kubus dan balok. Pendapat ini sejalan dengan yang diurakan Perbowo dan Anjarwati (2017) yaitu kesalahan tersebut bisa saja disebabkan karena siswa belum tuntas dalam memahami materi sebelumnya, akibatnya apabila disajikan permasalahan dengan bentuk soal yang berbeda, siswa tidak dapat menyelesaiakannya. Salah satu sifat dari matematika adalah hirarkis. Konsep yang mendasar umumnya digunakan secara berkesinambungan untuk mempelajari konsep yang lebih tinggi. Oleh karena itu, dalam mempelajari konsep matematika, seseorang harus dapat menguasai dan memahami suatu topik matematika sebelumnya sebagai materi prasyarat (Purnama Putri, Nursalam, & Sulasteri, 2014).

Siswa mengalami kesulitan untuk menerapkan pengetahuan yang mereka miliki ketika dihadapkan pada persoalan yang agak sedikit berbeda di mana persoalan tersebut tidak seperti yang dicontohkan oleh gurunya. Dalam hal ini berarti siswa mengalami hambatan belajar (*learning Obstacle*). Menurut Brousseau (1997) mengungkapkan "terdapat 3 (tiga) elemen yang menyebabkan hambatan belajar, yaitu *ontogenetic obstacle* (hambatan ontogeni) berkaitan dengan

kesiapan mental untuk belajar, *didactical obstacle* (hambatan didaktik) sebagai akibat dari guru mengajar dalam menstansfer pengetahuan kepada siswa, dan *epitesmological obstacle* (hambatan epistemologi) berkaitan dengan pengetahuan siswa pada topik matematika yang memiliki konteks aplikasi terbatas (Kurniawan & Suhandi, 2017). Siswa dalam setiap konsep matematika tidak menutup kemungkinan menemukan hambatan belajar yang dijelaskan di atas. Hambatan ontogenik dan hambatan epistemologi dalam pembelajaran tidak bisa dihindari, tugas guru ketika siswa menghadapi hal tersebut yaitu mendorong siswa untuk dapat mengatasinya. Hal ini bermanfaat bagi siswa sebagai proses yang melibatkan dan reorganisasi pengetahuannya. Sedangkan untuk mengatasi hambatan didaktis seorang guru dalam megajar dapat dilakukan dengan perubahan strategi.

Seorang guru harus mengusahakan dalam pembelajarannya membawa siswa untuk menemukan sendiri rumus yang sedang dipelajari (Rohati, 2011). Selain itu guru diharapkan dapat menggali kemampuan bekerjasama pada siswa serta siswa dituntut agar bisa mengaplikasikan ilmu yang mereka peroleh dalam kehidupan nyata serta mentransfer ilmu mereka dalam konteks yang baru. Hal tersebut diupayakan untuk menanggulangi hambatan belajar yang dihadapi siswa mengenai volume kubus dan balok. Proses pembelajaran diharapkan terjadi secara optimal. Untuk mencapainya seorang pendidik harus memahami konten materi yang akan diberikan kepada siswa. Selain itu pendidik pun diharapkan mempunyai pengetahuan yang berhubungan dengan siswanya juga harus bisa mengupayakan terciptanya situasi pembelajaran yang optimal (Suryadi, 2009).

Dalam pembelajaran seorang guru menjadi sebagai fasilitator mempunyai kewajiban untuk mempersiapkan proses pembelajaran sebaik mungkin. Guru, siswa, dan materi ajar merupakan tiga hal penting dalam pembelajaran, ketiganya berhubungan satu dengan yang lainnya. Jadi seorang guru idealnya tidak sekedar mentransfer materi yang diajarkan sehingga targetnya tercapai. Guru juga harus mampu meramalkan *learning obstacle* (hambatan belajar) yang dirasakan oleh siswa. Jika *learning obstacle* (hambatan belajar) sudah diketahui oleh guru maka guru harus menyiapkan Antisipasi Didaktik Paedagogik (ADP). ADP ini

berfungsi untuk menanggulangi *learning obstacle* (hambatan belajar) yang dialami oleh siswa.

Menurutkan Kansanen terjadi interaksi pedagogis antara siswa dan gurunya. Terjadi pula interaksi didaktis antara materi dengan siswa. Selain itu (Suryadi, 2010) antara materi dan guru pun harus dibuatkan antisipasi didaktis dan pedagogis (ADP) nya. Penulis berpendapat, berdasarkan fenomena-fenomena yang disebutkan di atas bahwa adanya alur (*learning trajectory*) pembelajaran yang terlewatkan pada konsep volume kubus dan balok yang dapat menjadi hambatan belajar (*learning obstacle*) bagi siswa itu sendiri.

Agar interaksi didaktis antara materi dan siswa serta hubungan pedagogis antara siswa dengan guru berjalan baik maka guru seharusnya menyiapkan antisipasi didaktis dan antisipasi pedagogis guna menciptakan pembelajaran yang efektif. Karakteristik siswa mutlak harus dipahami seorang guru serta bagaimana cara belajar siswa dan harus memiliki pemahaman tentang matematika yang baik. Hal di atas sesuai dengan yang dituliskan oleh Walle (2006), beliau mengatakan sejatinya pemahaman matematika guru serta bagaimana siswa tersebut mempelajari matematika merupakan faktor yang penting sehingga tercipta pembelajaran matematika yang efektif.

Antisipasi Didaktik Pedagogical (ADP) digunakan untuk mengatasi hambatan belajar siswa. Seorang guru harus mampu menyusun serangkaian kegiatan lintasan belajar atau *Learning Trajectory* yang dapat melibatkan siswa secara aktif meskipun memiliki pengalaman kemampuan yang berbeda (Sztanj, Confrey, Wilson & Edgington, 2012). *Learning trajectory* ini membawa guru agar lebih fokus untuk memperhatikan bagaimana cara siswa berpikir dalam mempelajari suatu materi dan juga bisa digunakan untuk perbaikan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Selain itu bisa juga digunakan sebagai alat evaluasi bagi guru dalam pembelajaran matematika. *Learning trajectory* ini mengungkap bagaimana siswa mencapai tahap-tahap berpikirnya. Selain itu mengungkap bagaimana siswa kita berpikir.

Di tingkat sekolah dasar saat ini banyak kita temukan guru yang yang memaksakan keinginannya dalam membelajarkan siswa. Padahal siswa di jenjang

usia sekolah dasar memiliki pola pikir yang berbeda atau mereka memiliki pendapat tersendiri. Oleh karena itu dengan adanya *learning trajectory* diharapkan guru tersebut dapat memahami alur berpikir siswanya, sehingga tidak memaksakan cara berpikir guru terhadap siswanya. Memang benar bahwa guru juga manusia yang tidak terlepas dari suatu kesalahan. Namun hal tersebut tidak bisa dijadikan sebuah alasan. Dalam hal ini guru seharusnya senantiasa merefleksi dirinya sehingga dia memikirkan dan mengevaluasi apa yang telah ia lakukan sudah tepat atau belum. Dengan demikian guru harus senantiasa mau belajar sepanjang hayat, mau mendengarkan gagasan-gagasan orang lain sehingga pikirannya terbuka terhadap pembaharuan yang ada di era sekarang. Lebih khususnya guru harus terbuka terhadap gagasan-gagasan baru mengenai pembelajaran kubus dan balok.

Banyak penelitian terkait desain didaktis ini diantarnya yang dilakukan Sulistyowati, dkk. (2017) yang berjudul Situasi Didaktis Dalam Mempelajari Geometri Berdasarkan Analisis Hambatan Belajar Dan Lintasan Belajar Yang Menghasilkan Desain Didaktis Pada Volume Prisma Pada Siswa SMA Di Kota Magelang. Nurafni (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan Bahan Ajar Geometri Berdasarkan Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Menengah Atas, menghasilkan pendekatan ilmiah baik dalam mendefinisikan kubus dan balok, mengidentifikasi dan *problem solving* (memecahkan masalah) yang berkaitan dengan sifat-sifat dan unsur-unsur kubus dan balok pada siswa MTs. Menurut Angraini, P., & Indra, R. C. (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Mengembangkan Aktivitas Bernalar Spasial Dalam Mempelajari Geometri, menghasilkan rancangan untuk mempromosikan pemikiran spasial siswa dalam berbagai cara untuk mendukung pemahaman mereka tentang permukaan dan volume bentuk 3D. Tetapi penelitian desain didaktis yang dilakukan pada jenjang SD (Sekolah Dasar) khususnya materi volume kubus dan balok masih sedikit.

Untuk mewujudkan lingkungan pembelajaran yang menyeluruh dalam proses belajar mengajar di kelas terdapat lima unsur penting. Kelima unsur penting tersebut adalah pendidik, peserta didik, tujuan, materi, dan evaluasi. Tujuan pembelajaran akan tercapai jika guru memfasilitasi siswa untuk memperoleh

pembelajaran yang efektif. Membuat rencana pembelajaran yang komprehensif serta untuk lebih kreatif merupakan tuntutan guru yang harus dilaksanakan. Dengan kreativitas guru tersebut maka akan menghasilkan beberapa alternatif pembelajaran yang lebih baik serta lebih efisien. Kreativitas ini tidak bisa membatasi gagasan-gagasan yang muncul dari pemikiran guru. Dengan demikian dapat kita simpulkan bahwa guru merupakan faktor penggerak aktif yang bisa menciptakan sebuah situasi belajar yang efektif. Salah satunya adalah pembelajaran efektif mengenai volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya.

Oleh karena itu penulis berminat untuk mengidentifikasi bagaimana *learning obstacle* (hambatan belajar) yang sering muncul pada siswa sekolah dasar ketika mempelajari materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya, dan merancang suatu desain didaktis sebagai bentuk kreativitas guru untuk meminimalisir munculnya hambatan belajar pada materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya. Mengacu pada beberapa hal yang telah dijelaskan di atas maka judul penelitian ini adalah “Desain Didaktis Materi Volume Kubus dan Balok Siswa SD Kelas V”.

B. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas di susunlah rumusan masalah dalam penelitian. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa pada materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya?
2. Bagaimanakah desain didaktis awal yang dirancang berdasarkan hasil analisis hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa tentang volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya?
3. Bagaimanakah Antisipasi implementasi desain didaktis awal ditinjau dari situasi dan antisipasi didaktis pada materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya?
4. Bagaimana desain didaktis revisi untuk materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya berdasarkan antisipasi implementasi yang telah dibuat?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk tersusunnya desain didaktis mengenai volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya yang digunakan untuk siswa kelas V jenjang Sekolah Dasar. Selain itu juga untuk menghasilkan desain didaktis revisi mengenai volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya yang digunakan untuk siswa kelas V jenjang Sekolah Dasar berdasarkan antisipasi implemetasi desain didaktis.

D. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini bisa bermanfaat. Adapun manfaat yang diharapkan oleh peneliti dijabarkan sebagai berikut:

1. **Bagi praktisi pendidikan**, penelitian ini bisa dijadikan salah satu strategi agar guru dapat mengembangkan dirinya menjadi seorang guru yang profesional karena penelitian desain didaktis atau *Didactical Design Research (DDR)* ini baru mulai dikembangkan di Indonesia. Selain itu diharapkan dapat menambah referensi guru dalam merencanakan dan melaksanakan serta mengevaluasi pembelajaran. Demi tercapainya tujuan pembelajaran yang optimal, diharapkan penelitian ini bisa dijadikan sebagai masukan bagi guru matematika ataupun calon guru ketika mereka akan merancang bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan diharapkan mampu mengatasi hambatan belajar siswa juga mampu menggali kemampuan matematis siswa dalam proses pembelajaran matematika.
2. **Bagi siswa**, melalui penelitian desain didaktis ini peneliti berharap bisa memfasilitasi siswa untuk memahami materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya. Diharapkan tidak ditemui lagi hambatan belajar (*learning obstacle*) selama proses pembelajaran, serta tidak ditemukan miskonsepsi yang yang akan berdampak pada pembelajaran matematika di masa yang akan datang.
3. **Bagi peneliti**, melalui penelitian ini dengan berfokus pada hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa diharapkan dapat mengasah keterampilan peneliti

untuk mengembangkan desain didaktis volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya di jenjang sekolah dasar.

4. **Bagi peneliti selanjutnya**, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam mengembangkan desain didaktis mengacu pada *learning obstacle* yang dihadapi siswa, khususnya pada volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya di jenjang sekolah dasar.

Peneliti berharap melalui hasil penelitian ini bisa menjadi salah satu upaya dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di jenjang sekolah dasar, khususnya pada materi volume kubus dan balok serta jaring-jaringnya. Selain itu peneliti berharap agar penelitian ini menjadi sumbangan ilmu pengetahuan untuk para praktisi pendidikan yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

E. Struktur Organisasi Tesis

Struktur organisasi dalam penulisan tesis ini terdiri dari lima bab. Bab pertama menguraikan tentang pendahuluan yang didalamnya terdapat latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi tesis. Di dalamnya terdapat gambaran mengenai sistematika penulisan tesis.

Berikutnya dilanjutkan pada bab kedua yang membahas mengenai kajian pustaka mengenai teori teori pendukung untuk menjawab masalah penelitian. Selain itu kajian pustaka ini dimanfaatkan oleh peneliti sebagai acuan dalam pembahasan temuan dari data yang diperoleh pada penelitian.

Pada bab ketiga dipaparkan mengenai metode penelitian yang digunakan. didalamnya dijabarkan tentang desain penelitian, partisipan dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data yang digunakan. Pada bab keempat dipaparkan mengenai hasil penelitian serta pembahasannya. Diakhiri oleh bab kelima yang merupakan penutup di mana di dalamnya di tuliskan mengenai kesimpulan dan rekomendasi dari penelitian ini.