



PEDADIDAKTIKA: JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

Desain Didaktis Materi Volume Kubus dan Balok Berbasis Teori Van Hiele untuk Mengatasi *Learning Obstacle* Siswa

Elis Rahmawati¹, Oyon Haki Pranata², Dindin Abdul Muiz Lidinillah³

Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya

elisrahma2025@upi.edu¹, oyonhakipranata@upi.edu², dindin_a_muiz@upi.edu³

Abstract

This research is based on the results of a preliminary study that indicates the learning barriers experienced by students in the concept of volume of cubes and beams. Students do not fully understand the concept of the volume of cubes and beams due to learning barriers related to the limited context experienced by students when they first learn the volume of cubes and beams. Learning obstacle experienced must be anticipated through a learning process that can resolve these problems. Researchers compiled a didactic design based on Van Hiele's theory that could minimize the learning obstacles experienced by students on the material volume of cubes and beams. The research method used in this study is the Didactical Design Research (DDR) which consists of three stages, that is analysis of the didactic situation before learning in the form of Hypothetical Learning Trajectory (HLT) and pedagogical didactic anticipation (ADP), metapedadidactic analysis and retrospective analysis. The purpose of this study is to describe the learning obstacle experienced by students, to develop a didactic design for the volume of cubes and beams and implementation. The data collection technique used is a triangulation technique that combines observation, interviews and documentation studies. This didactic design development process was carried out in class V of study groups A and B at SDN 1 Cintakarya. This study produces data on the learning obstacle experienced by students in the concept of the volume of cubes and beams, a didactic design in the form of a Student Activity Sheet (LAS) based on Van Hiele's theory to limit student learning barriers to the volume of cubes and beams.

Keywords: *didactical design, didactical design research, learning obstacle, volume of cubes and beams, Van Hiele's theory*

Abstrak

Penelitian ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang mengindikasikan adanya hambatan belajar yang dialami siswa pada materi konsep volume kubus dan balok. Siswa tidak memahami secara utuh konsep volume kubus dan balok dikarenakan adanya hambatan belajar terkait keterbatasan konteks yang dialami siswa pada saat pertama kali mempelajari volume kubus dan balok. Hambatan belajar yang dialami siswa harus diantisipasi melalui proses pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Peneliti menyusun sebuah desain didaktis berbasis teori Van Hiele yang dapat meminimalisir hambatan belajar yang dialami siswa pada materi volume kubus dan balok. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Didactical Design Research (DDR) yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan antisipasi didaktis pedagogis (ADP), analisis metapedadidaktik dan analisis retrospektif. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan *learning obstacle* yang dialami siswa, mengembangkan desain didaktis volume kubus dan balok serta implementasi. Teknik pengumpulan data yang di digunakan yaitu teknik triangulasi yang menggabungkan antara observasi, wawancara dan studi dokumentasi. Proses pengembangan desain didaktis ini dilaksanakan di kelas V kelompok belajar A dan B SDN 1 Cintakarya. Penelitian ini menghasilkan data mengenai hambatan belajar yang dialami siswa pada materi konsep volume kubus dan balok, desain didaktis berupa bahan ajar Lembar Aktivitas Siswa (LAS) berbasis teori Van Hiele untuk meminimalisir hambatan belajar siswa pada materi volume kubus dan balok.

Kata Kunci: *desain didaktis, didactical design research, hambatan belajar, volume kubus dan balok, teori Van Hiele*

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan penting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Banyak aktivitas kehidupan manusia yang melibatkan ilmu dan konsep matematika. Matematika membantu siswa berpikir kreatif dan kritis, dan di sisi lain membantu dalam memahami dunia (Unlu, dkk, 2017). Sehingga konteks ataupun konsep dalam matematika harus dipahami oleh siswa untuk menunjang ilmu lainnya karena konsep matematika dijadikan sebagai pondasi awal kemampuan matematis siswa. Oleh karena itu, matematika diajarkan dari mulai pendidikan dasar sampai perguruan tinggi.

Salah satu materi matematika yang dipelajari siswa Sekolah Dasar yaitu materi geometri. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) geometri berarti cabang matematika yang menerangkan sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang. Menurut Kennedy (dalam Nura'eni, 2010) menyatakan bahwa dengan mempelajari geometri dapat menumbuhkan kemampuan memecahkan masalah dan pemberian alasan serta dapat mendukung banyak topik lain dalam matematika. Sejalan dengan itu Jupri (dalam Fauzi & Arisetyawan, 2020) mengatakan bahwa geometri dianggap bidang yang dapat mendorong visualisasi, intuisi, pemikiran kritis, pemecahan masalah, penalaran

deduktif, argument dan bukti logis siswa. Oleh karena itu konsep materi geometri sangat penting dipelajari dan dipahami oleh siswa.

Salah satu materi geometri yang tercantum dalam pemetaan Kompetensi Dasar adalah volume kubus dan balok. French (dalam (Feriana & Putri, 2016) menyatakan bahwa volume kubus dan balok adalah konsep geometris penting yang mendasari banyak aspek matematika, seperti untuk pembelajaran volume bangun ruang sisi datar lainnya maupun bangun ruang sisi lengkung.

Mengacu pada Kurikulum 2013 volume kubus dan balok diajarkan di kelas V Sekolah Dasar pada semester 2. Berdasarkan analisis Kompetensi Dasar (KD), pemahaman siswa dapat dikatakan tercapai jika siswa memahami konsep dasar volume kubus dan balok serta dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan volume kubus dan balok.

Pada kenyataannya di Sekolah Dasar masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi volume kubus dan balok. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Setyaningtyas, (2019) yang mengemukakan bahwa siswa masih belum mampu mengidentifikasi benda yang termasuk dalam bentuk kubus dan

balok. Siswa juga belum mampu memahami sifat kubus dan balok secara menyeluruh serta masih mengalami kesulitan dalam menerapkan perhitungan rumus balok dan kubus pada soal. Darwis, dkk (2013) dalam penelitiannya juga mengemukakan bahwa siswa belum mampu menguasai materi volume kubus dan balok khususnya dalam menemukan dan menggunakan rumus volume kubus dan balok. Hal tersebut dikarenakan pada saat menyampaikan materi guru hanya mengajarkan berdasarkan urutan materi yang tertulis pada buku ajar serta siswa kurang dilibatkan dalam pembelajaran yang konkret dan aktif. Pembelajaran yang juga dilaksanakan kurang memperhatikan karakteristik siswa dan karakteristik bidang studi.

Hal serupa diungkapkan oleh Wardiman (dalam Imam, 2018) bahwa kebanyakan sekolah dan guru memperlakukan siswa bagaikan suatu wadah yang siap untuk diisi pengetahuan. Kebiasaan siswa yang kurang aktif dan hanya mengcopy apa yang dituliskan gurunya akan menimbulkan suatu masalah jika siswa dihadapkan pada permasalahan yang baru.

Hal ini dibuktikan melalui hasil wawancara ketika peneliti melakukan studi pendahuluan dengan guru kelas V dan uji soal pada siswa kelas VI yang sebelumnya sudah mendapatkan pelajaran materi volume kubus

dan balok pada saat kelas V. Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan, ditemukan masih banyak siswa yang mengalami hambatan belajar (*learning obstacle*) dalam menyelesaikan soal volume kubus dan balok. *Learning obstacle* yang dialami siswa, antara lain masih ada siswa yang keliru dalam menentukan benda yang termasuk kubus dan balok, siswa kesulitan dalam menentukan unsur-unsur bangun ruang kubus, siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal volume kubus menggunakan kubus satuan serta siswa belum mampu menghitung volume kubus yang disajikan dalam bentuk soal cerita.

Learning obstacle pada materi volume kubus dan balok yang dialami siswa ini dapat diminimalisir dengan sebuah pengembangan bahan ajar desain didaktis. Menurut Suryadi (dalam Imam, 2018) Desain Didaktis merupakan suatu rancangan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran yang disusun berdasarkan penelitian terhadap hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa dalam suatu materi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Nur'aeni & Muharram (2016) yang menyatakan bahwa Desain Didaktis dirancang guna mengurangi munculnya hambatan belajar (*learning obstacle*). Dalam membuat rencana pembelajaran harus memperhatikan berbagai kemungkinan respon siswa baik yang bersifat didaktis

maupun pedagogis untuk dapat diantisipasi sedemikian rupa, sehingga dalam proses pembelajarannya dapat menciptakan dinamika perubahan didaktis dan pedagogis yang sesuai dengan kapasitas, kebutuhan, serta percepatan proses belajar yang dialami siswa (Fauzi & Suryadi, 2020). Pengembangan desain didaktis ini juga memperhatikan teori yang relevan, salah satunya yaitu teori Van Hiele.

Teori Van Hiele merupakan salah satu teori khusus dalam bidang Geometri. Dimana Teori Van Hiele ini memperhatikan tingkat berpikir siswa dan tahapan pembelajarannya. Menurut Mulyana (dalam Muhsanah, dkk, 2014) pengajaran geometri yang baik harus sesuai dengan kemampuan anak. Dengan penggunaan teori Van Hiele dalam pembelajaran geometri peserta didik akan belajar sesuai dengan tingkat berfikir dengan berinteraksi langsung dengan objek-objek geometri dan mengkondisikan siswa untuk membentuk pengetahuannya sendiri melalui pengamatan sehingga pemahaman peserta didik dalam materi geometri meningkat (Stiawan, Nugraheni, & Sumilah, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Werdiningsih (2018) diperoleh bahwa penerapan teori Van Hiele dapat meningkatkan hasil belajar konsep bangun ruang siswa kelas V Sekolah Dasar.

Peningkatan hasil belajar konsep bangun ruang dengan penerapan teori Van Hiele terkait dengan 5 fase yaitu fase informasi, fase orientasi, fase penjelasan, fase orientasi bebas dan fase integrasi.

Penelitian ini juga diperkuat oleh beberapa penelitian lain yang menggunakan teori Van Hiele. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur'aeni (2010) mengemukakan bahwa kemampuan pemahaman geometri siswa yang mendapat pembelajaran geometri berbasis teori Van Hiele tergolong sedang dan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bertujuan membuat sebuah desain pembelajaran untuk mengatasi *learning obstacle* yang dihadapi siswa khususnya siswa kelas V Sekolah Dasar dalam pemahaman konsep mengenai volume kubus dan balok. Adapun uraian tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui hambatan belajar yang dialami oleh siswa kelas V Sekolah Dasar dalam materi volume kubus dan balok.
2. Mengembangkan desain didaktis pada pembelajaran volume kubus dan balok berbasis teori Van Hiele yang dapat meminimalisir *learning obstacle* siswa

3. Mendeskripsikan implementasi desain didaktis volume kubus dan balok berbasis teori Van Hiele yang dapat meminimalisir *learning obstacle* siswa

METODE PENELITIAN

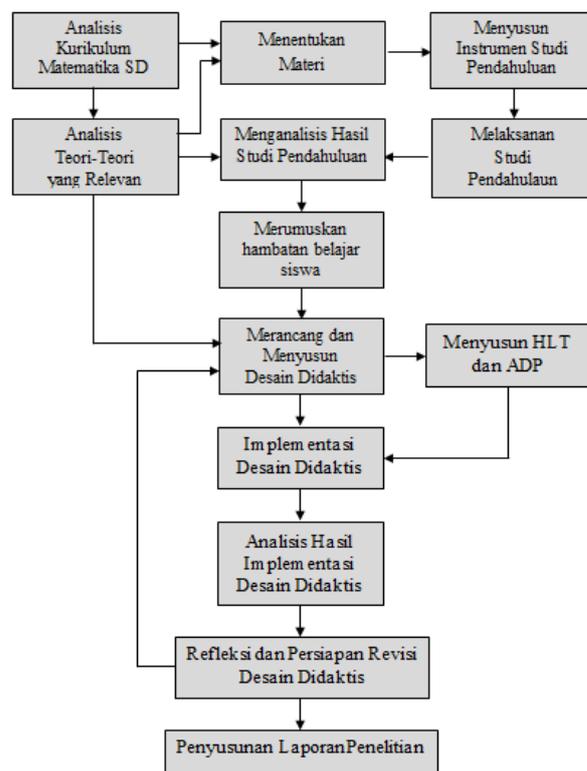
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Didactical Design Research (DDR)*. Desain didaktis merupakan rancangan bahan ajar yang disusun berdasarkan penelitian *learning obstacle* suatu materi pembelajaran dengan harapan dapat mengurangi kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran terpenuhi (Annizar & Suryadi, 2016). Dalam hal ini peneliti memfokuskan pada analisis *learning obstacle* yang dihadapi oleh siswa dalam materi volume kubus dan balok.

Menurut Suryadi (2013) metode DDR berfokus pada tiga tahapan yaitu :

- (1) Tahap *prospective analysis*
- (2) Tahap *metapedadidaktik analysis*
- (3) Tahap *retrospective analysis*

Secara umum, penelitian yang dilakukan terbagi menjadi dua tahap yaitu studi pendahuluan dan pengembangan desain didaktis. Studi pendahuluan dilakukan di kelas VI SDN 1 Cintakarya dan pengembangan desain didaktis berdasarkan analisis *Learning Obstacle* yang dialami siswa pada saat studi pendahuluan dilakukan di kelas V SDN 1 Cintakarya. Secara

keseluruhan, penelitian ini melalui tahapan-tahapan seperti yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1
Desain Penelitian

Sumber data penelitian dipilih secara purposive dan snowball sampling, sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu triangulasi. Sugiyono (2019, hlm. 431) menyatakan “triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang ada.” Adapun pengumpulan data yang dilakukan peneliti yaitu dengan observasi partisipatif, wawancara semistruktur dan dokumentasi. Peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian kualitatif, yang selanjutnya mengembangkan instrumen

penelitian berupa soal tes pada saat studi pendahuluan, lembar observasi dan lembar wawancara yang diharapkan dapat melengkapi data penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep dan Konteks Materi Volume

Kubus dan Balok

Materi volume kubus dan balok dalam Kurikulum 2013 merupakan materi yang diajarkan di kelas V Sekolah Dasar pada semester 2. Melalui analisis kurikulum dan konten materi mengenai volume kubus dan balok, peneliti melakukan repersonalisasi dan rekontekstualisasi sebagai bahan untuk menyusun desain didaktis yang akan dikembangkan. Proses repersonalisasi dan rekontekstualisasi dilakukan dengan memperhatikan teori pembelajaran yang digunakan dalam penyusunan dan pengembangan desain didaktis yaitu teori Van Hiele.

Dalam membangun pemahaman siswa mengenai konsep volume kubus dan balok, diawali dengan melakukan koneksi atau menghubungkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa mengenai bangun ruang. Konteks bangun ruang yang menjadi koneksi dengan materi volume kubus dan balok diawali dengan observasi benda-benda yang berbentuk kubus dan balok yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Aktivitas tersebut juga disesuaikan dengan

tahapan berpikir geometri Van Hiele pada tahap visualisasi yang melibatkan kegiatan memilih dan mengidentifikasi (Nur'aeni, 2010). Selain itu, kegiatan tersebut juga merupakan tahapan pembelajaran geometri Van Hiele pada fase Informasi.

Kegiatan selanjutnya yaitu disesuaikan pada tingkatan berpikir geometri Van Hiele tahap analisis yaitu siswa mulai mengeksplorasi mengenai materi volume kubus dan balok. Selain itu siswa juga mulai dikenalkan dengan unsur-unsur bangun ruang kubus dan balok seperti sisi, rusuk dan titik sudut. Kubus dan balok merupakan suatu bangun ruang yang memiliki kapasitas untuk diisi oleh benda yang ukurannya lebih kecil. Ukuran isi dari bangun ruang tersebut disebut dengan volume. Aktivitas yang dilakukan untuk menanamkan pemahaman konsep volume kubus dan balok dilakukan dengan cara menghitung banyaknya isi dari bangun ruang yang terisi secara penuh. Untuk mengeksplorasi materi volume kubus dan balok yaitu dengan menggunakan kubus satuan serta kubus dan balok transparan.

Untuk mengetahui volume kubus dan balok, hal yang dilakukan yaitu dengan menghitung seluruh kubus satuan yang mengisi penuh kubus atau balok transparan tersebut. Selanjutnya untuk memahami konsep volume, siswa mengeksplorasi mengenai rumus untuk mencari volume

kubus dan balok. Dalam menentukan rumus volume kubus dan balok, terlebih dahulu siswa menentukan ukuran panjang, lebar dan tinggi dari bangun kubus dan balok transparan. Kemudian siswa menghitung dan mencatat jumlah kubus satuan yang terdapat pada lapisan pertama sisi panjang, lapisan pertama sisi lebar, dan menghitung banyaknya lapisan kubus satuan. Kemudian siswa mengalikan jumlah kubus satuan yang nampak pada sisi panjang, lebar dan tinggi. Dari proses ini siswa akan memahami bahwa hasil kali jumlah kubus satuan yang nampak pada sisi panjang, lebar dan tinggi sama dengan jumlah kubus satuan yang mengisi penuh bangun ruang kubus atau balok transparan tersebut. Dari proses ini, siswa akan memahami konsep volume kubus dan balok secara utuh.

2. *Learning Obstacle* pada Materi Volume Kubus dan Balok

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilaksanakan, peneliti menemukan beberapa *learning obstacle* (hambatan belajar) yang dialami oleh siswa pada materi volume kubus dan balok. Instrumen yang digunakan pada studi pendahuluan berupa soal kontekstual, serta soal cerita tentang volume kubus dan balok dalam kehidupan sehari-hari. Dari hasil studi pendahuluan, ditemukan *learning obstacle* yang

dikategorikan oleh peneliti ke dalam beberapa tipe, yaitu sebagai berikut:

- a. Tipe 1 : *Learning obstacle* berkenaan dengan kegiatan menentukan benda yang berbentuk kubus dan benda yang berbentuk balok.

Learning obstacle tipe 1 muncul ketika siswa belum memahami konsep kubus dan balok secara menyeluruh. Pada soal studi pendahuluan yang diberikan peneliti, siswa keliru dalam mengidentifikasi benda yang berbentuk kubus dan benda yang berbentuk balok.

- b. Tipe 2 : *Learning obstacle* berkenaan dengan menentukan unsur-unsur kubus

Learning obstacle tipe 2 muncul ketika siswa kesulitan dalam menentukan bagian kubus yang ditunjukkan oleh anak panah pada gambar. Dilihat dari respon siswa ketika ditunjukkan pada gambar bagian sisi siswa menjawab persegi. Kemudian ketika siswa ditunjukkan pada gambar bagian rusuk siswa menjawab garis. Hal ini dikarenakan siswa belum memahami unsur-unsur bangun kubus.

- c. Tipe 3 : *Learning obstacle* berkenaan dengan kemampuan siswa menyelesaikan soal volume kubus menggunakan kubus satuan.

Learning obstacle tipe 3 muncul ketika siswa kesulitan dan keliru dalam menghitung volume kubus menggunakan kubus satuan.

Siswa hanya menghitung jumlah kubus satuan yang terlihat pada gambar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep volume kubus secara utuh.

d. Tipe 4 : *Learning obstacle* berkenaan dengan memahami soal cerita tentang volume balok.

Learning obstacle tipe 4 muncul ketika siswa mengalami kesulitan dan keliru dalam menyelesaikan soal cerita. Dimana siswa kurang memahami maksud dari soal yang disajikan. Bahkan ada pula siswa yang langsung menjawab dengan menebak tanpa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui, ditanyakan dan bagaimana penyelesaiannya.

3. Desain Didaktis Volume Kubus dan Balok Berbasis Teori Van Hiele

Berdasarkan analisis terhadap hasil studi pendahuluan diperoleh *learning obstacle* yang dialami siswa dalam pembelajaran volume kubus dan balok, maka selanjutnya peneliti menyusun desain pembelajaran agar dapat meminimalisir *learning obstacle* yang dialami siswa. Desain pembelajaran disusun agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam penyusunan desain pembelajaran peneliti terlebih dahulu menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sesuai dengan materi volume kubus dan balok di kelas 5 semester 2 Sekolah Dasar. Selanjutnya peneliti menyusun indikator

pembelajaran, tujuan pembelajaran, menjabarkan kegiatan atau aktivitas pembelajaran yang akan dilaksanakan, membuat desain didaktis, menentukan skema pembelajaran atau lintasan belajar siswa (*Hypothetical Learning Trajectory*), serta menyusun antisipasi didaktis pedagogis (ADP) agar *learning obstacle* yang muncul dapat diminimalisir.

Berdasarkan kurikulum 2013, materi volume kubus dan balok terdapat di kelas 5 Sekolah Dasar pada semester 2. Kemudian peneliti merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran yang disusun dengan memperhatikan *learning obstacle* yang dialami siswa. Adapun indikator dan tujuan pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 1
Indikator dan Tujuan Pembelajaran

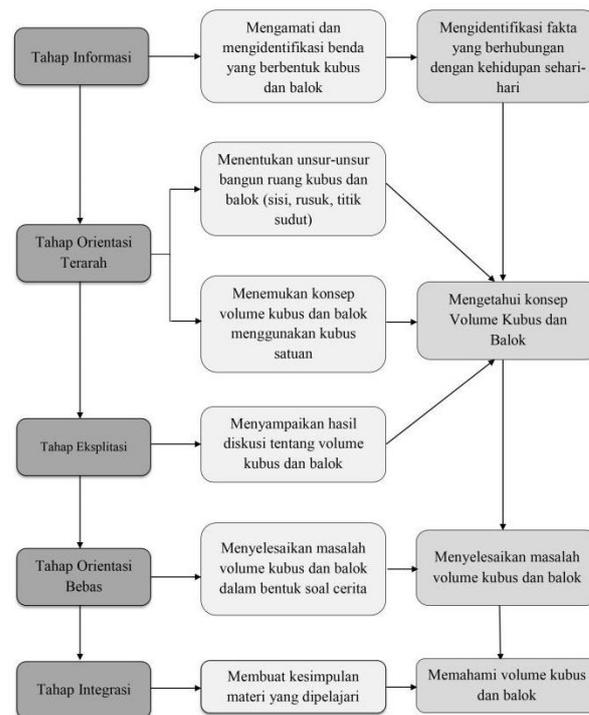
Indikator		
No	Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
1	Menentukan bangun ruang kubus dan balok	Melalui kegiatan mengamati benda-benda yang ada disekitar, peserta didik mampu menentukan benda yang berbentuk kubus dan benda yang berbentuk balok dengan tepat.
2	Menentukan unsur-unsur bangun ruang kubus dan balok	Melalui pengamatan langsung terhadap bangun ruang kubus dan balok, peserta didik dapat menentukan unsur-unsur dari bangun ruang tersebut dengan tepat
3	Menjelaskan konsep volume	Melalui kegiatan demonstrasi, peserta

	kubus dan balok	didik dapat menjelaskan konsep volume kubus dan balok dengan tepat.
4	Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan volume kubus dan balok	Melalui latihan soal cerita, peserta didik mampu menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan volume kubus dan balok.

Berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang telah dibuat, peneliti merancang kegiatan pembelajaran dalam desain awal yang dilaksanakan dalam satu kali pertemuan dengan alokasi waktu 3 x 35 menit.

Selanjutnya peneliti melakukan *Prospective Analysis* desain awal. Desain didaktis yang akan dikembangkan oleh peneliti yaitu volume kubus dan balok berbasis teori Van Hiele. Dengan menggunakan teori Van Hiele, pembelajaran geometri memperhatikan tingkat berpikir siswa dan tahapan pembelajaran geometri. Kegiatan pembelajaran volume kubus dan balok berawal dari kehidupan sehari-hari tentang bangun ruang yang ada disekitar. Agar Pembelajaran dapat dilaksanakan secara terarah dan sistematis maka disusunlah skema pembelajaran yang menggambarkan rangkaian kegiatan pembelajaran volume kubus dan balok berbasis teori Van Hiele. Adapun skema pembelajaran volume kubus dan balok

berbasis teori Van Hiele yaitu sebagai berikut:



Gambar 2

Skema Pembelajaran

Skema pembelajaran desain didaktis awal yang disusun kemudian diimplementasikan pada pembelajaran di kelas dengan memperhatikan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan antisipasi didaktis pedagogis (ADP). Peneliti mengimplementasikan desain awal di kelas V kelompok belajar A SDN 1 Cintakarya.

Kegiatan pembelajaran diawali dengan mengidentifikasi benda bangun ruang yang berbentuk kubus dan berbentuk balok serta bukan kubus dan balok. Hal ini berkaitan dengan tahapan berpikir Van Hiele tahap pertama yaitu visualisasi serta tahap pembelajaran geometri Van Hiele yaitu fase informasi.

Pembelajaran dilanjutkan dengan menentukan unsur-unsur kubus dan balok (sisi, rusuk dan titik sudut). Hal tersebut dilakukan untuk menghubungkan dengan materi volume kubus dan balok. Pembelajaran selanjutnya yaitu pada tahap orientasi terarah, siswa melakukan kegiatan untuk menemukan konsep volume kubus dan balok dengan menggunakan kubus satuan. Aktivitas tersebut dapat menjadikan siswa mendapatkan pengalaman secara langsung dalam menemukan konsep volume kubus dan balok secara utuh.

Aktivitas selanjutnya yaitu pada tahap eksplorasi, siswa mengungkapkan konsep yang telah dipahaminya dengan bahasanya sendiri kemudian guru menjelaskan konsep tersebut dan mengenalkan istilah-istilah matematika. Setelah itu siswa dihadapkan dengan persoalan berupa soal cerita yang berhubungan dengan volume kubus dan balok dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap orientasi bebas ini, siswa menerapkan hubungan-hubungan yang telah dipelajarinya untuk memecahkan soal yang dihadapi.

Aktivitas terakhir yang dilakukan yaitu fase integrasi, dimana siswa membuat kesimpulan mengenai materi pembelajaran yang dipelajari.

Berdasarkan hasil analisis terhadap implementasi desain awal (*retrospective analysis*), terdapat beberapa hal yang perlu

diperbaiki atau direvisi berkaitan dengan alokasi waktu, langkah pembelajaran, Lembar Aktivitas Siswa (LAS), prediksi respon siswa dan antisipasi didaktis pedagogis. Perbaikan tersebut dilaksanakan berdasarkan pertimbangan masukan dari guru, respon siswa dan diskusi dengan dosen pembimbing.

Selanjutnya peneliti melakukan *prospective analysis* desain revisi untuk memperbaiki kekurangan pada desain awal. Desain didaktis hasil revisi yang telah dirancang dan disusun kemudian diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran di kelas V kelompok belajar B SDN 1 Cintakarya yang tentunya dengan memperhatikan HLT dan ADP yang telah direvisi. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran secara umum sama dengan langkah pembelajaran pada desain awal.

Berdasarkan hasil analisis terhadap implementasi desain revisi (*retrospektif analisis*), desain didaktis hasil revisi dapat digunakan dalam proses pembelajaran volume kubus dan balok.

SIMPULAN

Merujuk pada hasil temuan dan pembahasan dari penelitian ini, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Learning Obstacle* yang dialami siswa dalam memahami materi volume kubus dan balok adalah sebagai berikut:

- a. Tipe 1 : *Learning obstacle* berkenaan dengan kegiatan menentukan benda yang berbentuk kubus dan benda yang berbentuk balok.
 - b. Tipe 2 : *Learning obstacle* berkenaan dengan menentukan unsur-unsur kubus
 - c. *Learning obstacle* berkenaan dengan kemampuan siswa menyelesaikan soal volume kubus menggunakan kubus satuan
 - d. *Learning obstacle* berkenaan dengan memahami soal cerita tentang volume balok.
2. Desain didaktis volume kubus dan balok berbasis teori Van Hiele disusun dan dikembangkan peneliti berdasarkan analisis hasil studi pendahuluan yaitu ditemukan adanya *learning obstacle* yang dialami siswa dalam memahami materi volume kubus dan balok. Pengembangan desain didaktis didukung dengan teori yang relevan yaitu teori Van Hiele. Peneliti mengembangkan bahan ajar berupa lembar aktivitas siswa berbasis teori Van Hiele yang dapat mengurangi atau meminimalisir hambatan belajar yang dialami siswa. Peneliti melakukan tiga tahapan dalam mendesain pembelajaran yaitu prospektif analisis implementasi desain didaktis, dan retrospektif analisis. Selain itu peneliti juga merancang Hypothetical Learning Trajectory (HLT) sebagai alur dalam proses pembelajaran yang memuat prediksi respon siswa dan antisipasi didaktis pedagogis.
3. Implementasi desain didaktis volume kubus dan balok berbasis teori Van Hiele yang merupakan desain awal diimplementasikan di kelas 5 kelompok belajar di SDN 1 Cintakarya dengan jumlah siswa sebagai responden sebanyak 10 orang. Selanjutnya peneliti melakukan retrospektif analisis yang menghasilkan beberapa hal yang perlu diperbaiki atau direvisi. Berkenaan dengan alokasi waktu, langkah pembelajaran, Lembar Aktivitas Siswa (LAS) prediksi respon siswa dan antisipasi didaktis pedagogis maka peneliti menyusun desain didaktis revisi. Implementasi desain revisi diimplementasikan di kelas 5 kelompok belajar B SDN 1 Cintakarya dengan jumlah responden 10 orang. Berdasarkan hasil implementasi desain revisi Lembar Aktivitas Siswa yang disusun oleh peneliti dapat digunakan dalam proses pembelajaran volume kubus dan balok di kelas V Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

Annizar, E. K., & Suryadi, D. (2016). Desain Didaktis Pada Konsep Luas Daerah

- Trapezium untuk Kelas V Sekolah Dasar. *Edu Humaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 22-33.
- Darwis, & dkk. (2013). Peningkatan Pemahaman Siswa Pada Materi Volume Kubus dan Balok Menggunakan Alat Peraga di Kelas V SDN Pebatae Kecamatan Bumi Raya Kabupaten Morowali. *Jurnal Kreatif Online*, 1, 228-237.
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri di Sekolah Dasar. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif- Inovatif*, 11(1), 27-35.
- Fauzi, I., & Suryadi, D. (2020). Didactical Design Research untuk Mengembangkan Kompetensi Pedagogik Guru di Sekolah Dasar. *Inventa : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), 58-68.
- Feriana, O., & Putri, R. I. (2016). Desain Pembelajaran Volume Kubus Dan Balok Menggunakan Filling Dan Packing Di Kelas V. *Jurnal Kependidikan*, 46(2), 149-163.
- Imam, M. K. (2018). *Desain Didaktis untuk Mengatasi Learning Obstacle Konsep Garis Singgung Lingkaran di SMP*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Muhasanah, N., & dkk. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2, 54 - 66.
- Nur'aeni, E., & Muharram, M. R. (2016). Desain Didaktis Kemampuan Pemahaman Matematis Materi Balok dan Kubus siswa Kelas IV SD. *Jurnal Sekolah Dasar*, 139-146.
- Nur'aeni, E. (2010). Pengembangan Kemampuan Komunikasi Geometris Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Saung Guru*, 1(2), 28-34.
- Setyaningtyas, H. (2019). *Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas V Pada Materi Bangun Ruang Dan Alternatif Pemecahannya Berdasarkan Teori Van Hiele Di Sd Negeri 1 Gatak Delanggu*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Stiawan, A., Nugraheni, N., & Sumilah. (2015). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Melalui Model Inkuiri. *Joyful Learning Journal*, 4(3), 8-16.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Tindakan*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 3-12). Cimahi: STKIP Siliwangi.
- Unlu, M., & dkk. (2017). Predicting Relationships between Mathematics Anxiety, Mathematics Teaching Anxiety, Self-efficacy Beliefs towards Mathematics and Mathematics Teaching. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(2), 637-645.
- Werdiningsih, R. S. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Konsep Bangun Ruang Dengan Menerapkan Teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 18(7), 1771-1782.