



## PEDADIDAKTIKA: JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

### Desain Didaktis Volume Kubus dan Balok untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Sekolah Dasar

Hari Ahmad Zulfikar<sup>1</sup>, Yusuf Suryana<sup>2</sup>, Dindin Abdul Muiz Lidinillah<sup>3</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya  
haria311@gmail.com<sup>1</sup>, suryanaku58@gmail.com<sup>2</sup>, dindin\_a\_muiz@upi.edu<sup>3</sup>

#### Abstract

*This research is based on the results of the preliminary study was done by researchers about troubleshooting volume of cube and beams. Understanding the concept volume of cube and the beams are not owned by the students as a whole due to the limitations of context related learning obstacle experienced by students when first learning the concept of volume of cube and beams. The concept became the foundation in problem solving related to the volume of the cube and the beams, so that the critical thinking ability of students can be reached. So the learning obstacle experienced by students should get the anticipation of teacher through the learning process that can resolve the problem. Researchers designed and crafted a didactical design which can develop the critical thinking ability of students. The didactic design is designed and structured to overcome or minimize barriers to learning obstacle experienced by students. Research methods used in this research is a method of Didactical Design Research (DDR) which consists of three stages. Three stages namely, analysis of the situation before learning that his didactical be Hypothetical Learning Trajectory (HLT) and Pedagogical Didactical Anticipation (ADP), metapedadidaktik analysis, and a retrospective analysis of the results of the analysis of the situation between hooking didactical with metapedadidaktik analysis results. The technique of data collection on these studies is the technique of triangulated data (observation, interview and documentation). The process of developing learning materials in the form of didactical design implemented in Setiamulya 2 primary schools. Design problem solving based didactical developed based on indicators of critical thinking ability which select by researchers, namely the focus question, defining the term and consideration in three dimensions (forms, strategies, and content), as well as create and specify a value judgment. This research generates data about the learning obstacle experienced by students, the design can minimize learning obstacle experienced by students, and implementation didactical design in the learning process.*

**Key Words :** *Didactical Design, Didactical Design Research, Learning Obstacle, Volume of a Cube and Beams, Critical Thinking, Hypothetical Trajectory Learning, Pedagogical Didactical Anticipation.*

#### Abstrak

Penelitian ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti mengenai pemecahan masalah volume kubus dan balok. Pemahaman konsep volume kubus dan balok tidak dimiliki oleh siswa secara utuh karena adanya hambatan belajar terkait keterbatasan konteks yang dialami siswa pada saat pertama kali mempelajari konsep volume kubus dan balok. Konsep tersebut menjadi pondasi dalam pemecahan masalah berkaitan dengan volume kubus dan balok, agar kemampuan berpikir kritis siswa dapat tercapai. Sehingga hambatan belajar yang dialami oleh siswa harus mendapatkan antisipasi dari guru melalui proses pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Peneliti merancang dan menyusun sebuah desain didaktis yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Desain didaktis tersebut dirancang dan disusun untuk mengatasi atau meminimalisir hambatan belajar yang dialami oleh siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Didactical Design Research (DDR) yang terdiri dari tiga tahapan. Tiga tahapan tersebut yaitu, analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan Antisipasi Didaktis Pedagogis (ADP), analisis metapedadidaktik, dan analisis retrospektif yang mengaitkan antara hasil analisis situasi didaktis dengan hasil analisis metapedadidaktik. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik triangulasi data (observasi, wawancara dan dokumentasi). Proses pengembangan desain didaktis berupa bahan ajar dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri 2 Setiamulya. Desain didaktis dikembangkan berbasis pemecahan masalah berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis yang pilih oleh peneliti, yaitu memfokuskan pertanyaan, mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi (bentuk, strategi, dan isi), serta membuat dan menentukan pertimbangan nilai.

Penelitian ini menghasilkan data mengenai hambatan belajar yang dialami oleh siswa, desain didaktis yang dapat meminimalisir hambatan belajar yang dialami oleh siswa, dan implementasi desain didaktis dalam proses pembelajaran.

**Kata Kunci :** Desain Didaktis, *Didactical Design Research*, Hambatan Belajar, Volume Kubus dan Balok, Berpikir Kritis, *Hypothetical Learning Trajectory*, Antisipasi Didaktis Pedagogis.

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu yang paling mendasar dalam mengembangkan pola pikir manusia. Maka dari itu, konsep matematika harus dikuasai sejak dini karena akan menjadi prasyarat serta memudahkan siswa dalam mempelajari dan/atau mengembangkan ilmu lainnya.

Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016 menyebutkan bahwa, "Salah satu Standar Kompetensi Lulusan yang ditetapkan adalah siswa harus memiliki keterampilan berpikir dan bertindak kreatif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif melalui pendekatan ilmiah sesuai dengan tahap perkembangan anak yang relevan dengan tugas yang diberikan".

Ennis (dalam Susanto, 2013, hlm. 121) berpendapat bahwa, 'berpikir kritis adalah suatu berpikir dengan tujuan membuat keputusan masuk akal tentang apa yang diyakini atau dilakukan'. Selanjutnya, Sumarna (2017, hlm. 1) mengatakan bahwa, "*Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by, observation, experience, reflection, reasoning, or*

*communication, as a guide to belief and action*".

Kemampuan berpikir kritis akan terbentuk atau berkembang apabila pembelajarannya tidak terpusat pada guru, melainkan adanya konsep pembelajaran disertai bahan ajar yang mampu mendorong siswa untuk belajar dengan cara menemukan sendiri, menyelesaikan masalah dan mampu untuk mengkomunikasikannya. Hal tersebut sesuai dengan Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan menengah. Salah satunya adalah "menunjukkan sikap positif bermatematika logis, kritis, cermat, teliti, jujur, bertanggung jawab dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah, sebagai wujud implementasi kebiasaan dalam inkuiri dan eksplorasi matematika".

Pemecahan masalah volume kubus dan balok merupakan salah satu materi yang tercantum dalam Kompetensi Dasar Matematika di Sekolah Dasar. Mengacu pada Kurikulum 2013 Revisi Tahun 2016 tepatnya pada Permendikbud No. 24 Tahun 2016, volume kubus dan balok diajarkan di kelas V Sekolah Dasar dengan pemetaan Kompetensi Inti (KI) adalah "menyajikan pengetahuan

faktual dan konseptual dalam bahasa yang jelas, sistematis, logis, dan kritis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia". Sedangkan pemetaan Kompetensi Dasar (KD) adalah "menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga".

Pada dasarnya pembelajaran matematika mengenai pemecahan masalah volume kubus dan balok dianggap tidak terlalu sulit. Hal ini terbukti dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di SD Negeri 2 Setiamulya Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. Berdasarkan analisis skala sikap siswa diperoleh persentase data 71 % dari jumlah responden sebanyak 25 siswa setuju bahwa responden tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tentang pemecahan masalah volume kubus dan balok.

Data tersebut tidak memberikan jaminan atau sumber bahwa siswa sudah mampu menyelesaikan masalah volume kubus dan balok dengan baik dan utuh. Hal tersebut terbukti dari hasil studi pendahuluan pada kajian hambatan belajar (*learning obstacle*). Secara umum, kebanyakan siswa sudah hafal

mengenai rumus volume kubus dan balok. Akan tetapi, setelah diberikan soal yang berkaitan dengan penerapan konsep atau rumus terhadap pemecahan masalah dalam bentuk soal cerita, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk menyusun dan mengembangkan desain bahan ajar mengenai volume kubus dan balok dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis pada siswa. Sehingga peneliti mengangkat judul "Desain Didaktis Volume Kubus dan Balok untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Sekolah Dasar".

Secara khusus rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hambatan belajar yang dialami oleh siswa kelas V Sekolah Dasar pada pemecahan masalah volume kubus dan balok?
2. Bagaimana desain didaktis volume kubus dan balok yang dapat mengatasi atau meminimalisir hambatan belajar yang dialami oleh siswa?
3. Bagaimana implementasi desain didaktis volume kubus dan balok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V Sekolah Dasar?

Tujuan penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan desain didaktis pada

pembelajaran pemecahan masalah volume kubus dan balok. Adapun uraian tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan hambatan belajar yang dialami oleh siswa kelas V Sekolah Dasar pada pemecahan masalah volume kubus dan balok.
2. Mendeskripsikan desain didaktis volume kubus dan balok yang dapat mengatasi atau meminimalisir hambatan belajar yang dialami oleh siswa.
3. Mendeskripsikan implementasi desain didaktis volume kubus dan balok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V Sekolah Dasar.

#### METODE PENELITIAN

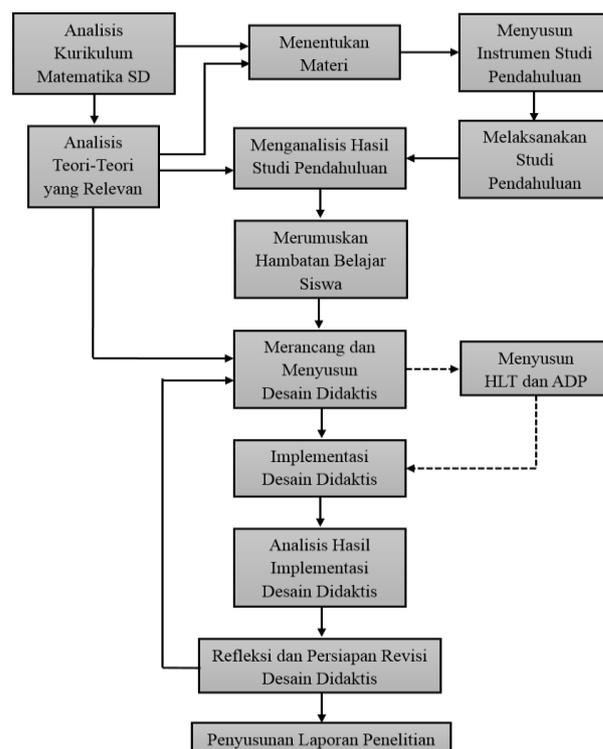
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif berupa penelitian desain didaktis (Didactical Design Research). Pada penelitian ini, peneliti lebih memfokuskan pada analisis hambatan belajar yang dialami oleh siswa terkait kemampuan berpikir kritis siswa pada materi volume kubus dan balok.

Suryadi (2010), mengungkapkan bahwa Didactical Design Research ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu:

- “(1) Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang mewujudnya berupa Desain Didaktis Hipotesis termasuk ADP,
- (2) analisis metapedadidaktik, dan
- (3) analisis restrospective yang mengaitkan

hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktis”.

Penelitian ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap studi pendahuluan dan tahap pengembangan desain didaktis. Studi pendahuluan dilaksanakan di kelas Vb SD Negeri 2 Setiamulya. Selanjutnya, pengembangan desain didaktis berdasarkan hasil analisis hambatan belajar yang dialami oleh siswa pada studi pendahuluan dilaksanakan di kelas Va dan Vb SD Negeri 2 Setiamulya. Secara keseluruhan, penelitian ini melalui tahapan-tahapan seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 1**  
**Desain Penelitian**

Penentuan sumber data dalam penelitian kualitatif *Didactical Design Research* ini dilakukan secara purposive sampling dan snowball sampling. Teknik pengumpulan data

dalam penelitian kualitatif ini yaitu menggunakan teknik pengumpulan data triangulasi (gabungan). Triangulasi ini merupakan proses penggabungan data dari observasi, wawancara, dan studi dokumentasi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis berupa essay atau soal cerita mengenai soal pemecahan masalah volume kubus dan balok. Tes tertulis berupa essay atau soal cerita ini dipilih dengan pertimbangan agar kemampuan berpikir kritis siswa dapat terlihat untuk diidentifikasi dan dianalisis oleh peneliti. Instrumen penelitian ini diujikan pada dua tahap, yaitu tahap studi pendahuluan dan tahap implementasi desain didaktis.

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun data secara sistematis berdasarkan hasil observasi, wawancara dan studi dokumentasi. Teknik yang digunakan untuk menganalisis data adalah berdasarkan model Miles dan Huberman. Miles dan Huberman (dalam Sugiyono 2015, hlm. 337) menjelaskan bahwa, 'aktivitas dalam analisis data kualitatif meliputi data reduction (reduksi data), data display (penyajian data), dan conclusion drawing (kesimpulan dan verifikasi)'.  
Uji keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi uji credibility (validitas internal), uji transferability (validitas

eksternal), uji dependability (reliabilitas), dan uji confirmability (obyektivitas).

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **1. Konsep dan Konteks Materi Pemecahan Masalah Volume Kubus dan Balok**

Melalui analisis kurikulum dan konten materi mengenai konsep volume kubus dan balok, peneliti melakukan repersonalisasi dan rekontekstualisasi. Proses repersonalisasi dan rekontekstualisasi ini dilaksanakan dengan memperhatikan kemampuan siswa yang harus dikembangkan, yaitu kemampuan berpikir kritis.

Sebelum mengembangkan lebih jauh mengenai kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti terlebih dahulu memperkenalkan kembali konsep volume kubus dan balok berdasarkan benda-benda yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilaksanakan agar siswa terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran yang bermakna.

Kubus dan balok merupakan bangun ruang yang memiliki ukuran panjang, lebar dan tinggi. Akan tetapi, pada kubus semua sisi atau rusuk-rusuknya sama panjang, sedangkan pada balok semua sisinya tidak sama panjang. Sehingga panjang pada kubus disebut dengan ukuran sisi.

Kubus dan balok yang merupakan bangun ruang memiliki kapasitas untuk diisi oleh benda lain yang ukurannya lebih kecil. Banyaknya benda lain di dalam kubus dan

balok tentulah dapat dihitung. Banyaknya benda lain di dalam kubus dan balok dapat dikatakan sebagai banyaknya isi dari bangun ruang yang menyatakan ukuran bangun ruang tersebut. Sehingga, banyaknya isi dalam bangun ruang disebut juga volume.

Curry dan Outhred (dalam Putri, 2016, hlm. 150) menjelaskan bahwa, 'volume dapat diukur dengan dua cara, yaitu dengan filling dan packing'. Metode filling dilakukan dengan cara ruang (bangun ruang) diisi dengan unit cairan. Struktur unit disusun dengan satu dimensi. Sedangkan metode packing dilakukan dengan cara ruang (bangun ruang) dikemas dengan susunan unit tiga dimensi secara berulang dalam dimensi ketiga.

Konsep volume kubus dan balok yang dikenalkan oleh peneliti kepada siswa dimulai dari membilang seluruh kotak satuan berbentuk kubus yang terdapat pada sebuah wadah besar berbentuk kubus maupun balok.

Kubus dan balok merupakan bangun ruang prisma, sehingga rumusnya tidak jauh berbeda, hanya berbeda pada panjang sisi-sisinya. selanjutnya, membilang kotak satuan yang ada pada satu baris bawah, pada satu baris samping dan pada satu baris tinggi. Masing-masing jumlah kotak satuan tersebut kemudian ditulis dipisahkan dengan operasi hitung yang belum ditentukan. Pada hal ini, mulai terbentuknya kemampuan berikir kritis, dimana siswa akan

mempertimbangkan dari ketiga angka jumlah masing-masing kotak tersebut, operasi hitung apa yang tepat agar hasilnya sama dengan jumlah ketika membilang seluruh kotak satuan tadi. Setelah siswa mempertimbangkan bentuk operasi hitung, maka siswapun akan menghitung jumlah kotak satuan dengan operasi hitung yang sudah dipertimbangkan. Jika operasi hitungnya dikalikan hasilnya sama dengan jumlah ketika membilang seluruh kotak tadi, maka operasi hitung yang tepat dalam menemukan volume kubus dan balok adalah dikalikan.

Dalam memahami satuan volume pun, siswa akan membuktikan bahwa satuan volume merupakan hasil hitung satuan ukur berdasarkan rumus volume itu sendiri. Dari proses ini, siswa akan memahami konsep volume kubus dan balok secara utuh.

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak kejadian yang berhubungan dengan penyelesaian masalah volume kubus dan balok. Contohnya adalah sebagai berikut:

"Zulfikar memiliki 40 buah kotak mainan anak berbentuk kubus. Panjang sisi kotak tersebut adalah 5 cm. Kotak mainan tersebut akan dimasukkan ke dalam kardus berukuran panjang 25 cm, lebar 15 cm, tinggi 10 cm. Menurut kamu, apakah semua kotak mainan tersebut dapat dimasukkan ke dalam kardus? Jika tidak, berapa jumlah kotak mainan yang dapat dimasukkan ke dalam kardus? Berapa

siswa kotak yang tidak dapat dimasukkan ke dalam kardus?”

Dapatkan kita menyelesaikan permasalahan di atas, Kemudian bagaimana cara atau strategi yang kita gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah di atas mengukur sejauh kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa. Tiga indikator kemampuan berpikir kritis yang diambil peneliti, yaitu:

- a. Memfokuskan pertanyaan.
- b. Mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi (bentuk, strategi, dan isi).
- c. Membuat dan menentukan pertimbangan nilai.

Sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis tersebut, maka kita akan melihat proses berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah seperti dalam contoh masalah di atas.

Langkah pertama yaitu menguraikan apa yang diketahui pada soal. Apa yang diketahui pada soal diuraikan secara singkat. Hal ini akan memudahkan dalam menguraikan pada operasi hitung berdasarkan apa yang ditanyakan. Selain menguraikan apa yang diketahui, maka kita juga menuliskan apa yang ditanyakan pada soal tersebut. Setelah menguraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Maka kita menguraikan

operasi hitung berdasarkan apa yang ditanyakan.

Terdapat soal yang akan memfokuskan siswa pada 2 permasalahan dalam satu soal. Salah satu permasalahan tersebut adalah cara penyelesaian yang berbeda. Operasi hitung pada volume kubus dan balok yaitu dengan mengalikan, maka ketika dibalikan pun antara panjang ( $p$ ), lebar ( $l$ ), dan tinggi ( $t$ ), maka hasilnya akan sama.

Selain itu, terdapat soal yang akan menguji kemampuan kita dalam menemukan cara atau strategi penyelesaian dan menentukan pertimbangan nilai. Dalam hal ini, perlu pemikiran yang tinggi. Karena dari rumus volume kubus dan balok yang ada. Siswa akan diarahkan untuk menemukan cara atau strategi dalam menyelesaikan masalah. Contohnya seperti pada soal mengenai air yang dimasukkan ke dalam akuarium dan pada soal mengenai kotak mainan yang dimasukkan ke dalam kardus.

Langkah berikutnya setelah menemukan atau memahami cara atau strateginya, maka kita tinggal masukan angka-angka yang sesuai dengan apa yang diketahui pada soal cerita dan selanjutnya menghitung angka-angka tersebut sesuai dengan strategi yang sudah ditentukan.

Langkah terakhir adalah membuat sebuah kesimpulan dari hasil hitung atau temuan berdasarkan apa yang ditanyakan.

Kesimpulan sangatlah penting karena dalam soal cerita, jawaban belum bisa dikatakan apabila tidak dapat memberikan kesimpulan.

## **2. Learning Obstacle pada Pemecahan Masalah Volume Kubus dan Balok**

*Learning obstacle* berdasarkan hasil studi pendahuluan adalah sebagai berikut:

a. Tipe 1 : Hambatan belajar berkenaan dengan kegiatan menganalisis dan menguraikan soal cerita.

Hambatan belajar tipe 1 ini muncul ketika siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah berkaitan volume kubus dan balok. Dari soal yang diberikan oleh peneliti, siswa kesulitan dalam menguraikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Hal ini penting agar siswa mudah dalam menemukan cara atau strategi pemecahan masalah. Dalam hal ini, siswa terbiasa mengerjakan soal-soal menghitung rumus volume kubus dan balok dengan rumus yang sudah dijelaskan oleh guru. Sehingga, ketika peneliti memberikan soal dalam bentuk soal cerita, siswa merasa kebingungan dan kesulitan dalam mengerjakannya.

b. Tipe 2 : Hambatan belajar berkenaan dengan kemampuan menemukan strategi dalam pemecahan masalah volume kubus dan balok.

Hambatan belajar tipe 2 ini muncul ketika siswa kesulitan dalam menemukan dan menentukan cara atau strategi penyelesaian masalah berkaitan dengan volume kubus dan

balok. Siswa kurang teliti dalam menganalisis soal, terutama dengan apa yang ditanyakan pada soal. Hal ini berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengidentifikasi, menganalisis masalah, serta menyusun penyelesaian. Kemampuan membaca permasalahan sangatlah penting, karena akan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan penyelesaian masalah.

c. Tipe 3 : Hambatan belajar berkenaan dengan menguraikan alasan.

Hambatan belajar tipe 3 ini muncul ketika siswa tidak dapat menguraikan alasan atas pertimbangan siswa terhadap jawabannya. Siswa mampu mempertimbangkan jawaban hanya dengan tebak-tebakan. Sebuah jawaban akan utuh apabila jawaban tersebut sudah meliputi uraian alasan mengapa pertimbangan tersebut benar dan mengapa pertimbangan tersebut salah.

d. Tipe 4 : Hambatan belajar berkenaan dengan kemampuan membuat kesimpulan dari setiap jawaban.

Hambatan belajar tipe 4 ini muncul ketika siswa kesulitan membuat kesimpulan dari hasil temuan atau jawaban berdasarkan apa yang ditanyakan. Hal ini dikarenakan siswa hanya fokus terhadap strategi penyelesaiannya dan operasi hitung, serta tidak membaca kembali apa yang ditanyakan pada soal. Kesimpulan akan mengkomunikasikan hasil temuannya berdasarkan apa yang ditanyakan. Sehingga

jawaban siswa akan dikatakan utuh apabila siswa mengerjakan sampai membuat sebuah kesimpulan.

Secara keseluruhan, hambatan belajar yang dialami oleh siswa tersebut termasuk ke dalam hambatan belajar epistemologis. Menurut Duroux (dalam Nurdin, 2014, hlm. 2) mengatakan bahwa, “*Epistimological obstacle* pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu”.

### 3. Desain Didaktis Volume Kubus dan Balok untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Desain pembelajaran ini merupakan salah satu tahapan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Peneliti menentukan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang sesuai dengan materi pemecahan masalah volume kubus dan balok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya peneliti menentukan atau menyusun indikator kemampuan berpikir kritis, menyusun indikator pembelajaran, menyusun 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 revisi tahun 2016 pada pembelajaran matematika Sekolah Dasar, maka materi pemecahan masalah volume kubus dan balok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa terdapat di kelas V Sekolah Dasar. Indikator kemampuan berpikir kritis, indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang dapat disusun dalam desain didaktis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

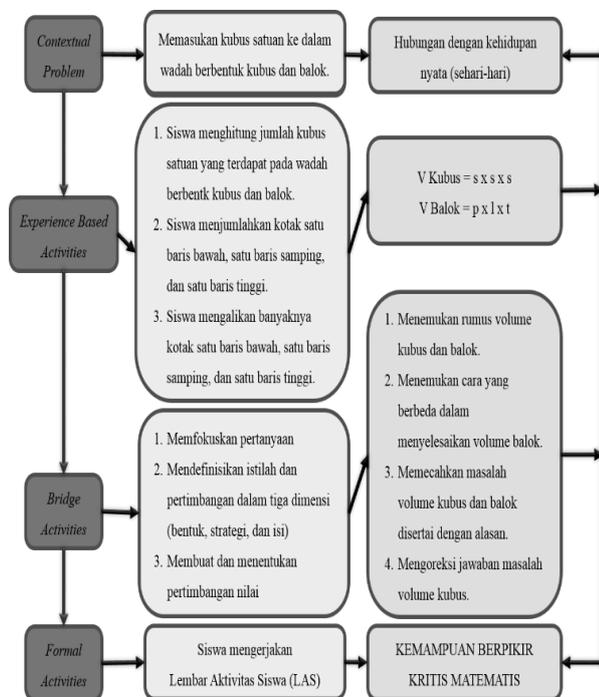
**Tabel 1**  
**Indikator Kemampuan Berpikir Kritis, Indikator Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran**

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memfokuskan pertanyaan.</li> <li>2. Mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi (bentuk, strategi, dan isi).</li> <li>3. Membuat dan menentukan pertimbangan nilai.</li> </ol>
Indikator Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menemukan rumus volume kubus dan balok.</li> <li>2. Menemukan strategi atau cara yang berbeda dalam menyelesaikan volume balok.</li> <li>3. Memecahkan masalah volume kubus dan balok.</li> <li>4. Mengoreksi jawaban masalah volume kubus disertai dengan alasan.</li> </ol>
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui demonstrasi, siswa secara kritis dan teliti dapat menemukan rumus volume kubus dan balok dengan tepat.</li> <li>2. Melalui analisis masalah, siswa secara kritis dan teliti dapat menemukan strategi atau cara yang berbeda dalam menyelesaikan volume balok dengan benar dan tepat.</li> <li>3. Melalui analisis masalah,</li> </ol>

siswa secara kritis dan teliti dapat memecahkan masalah volume kubus dan balok dengan benar dan tepat.

- Melalui pengamatan data pada tabel, siswa secara kritis dan teliti dapat mengoreksi jawaban masalah volume kubus disertai dengan alasan yang benar dan tepat.

Tujuan pembelajaran yang telah disusun oleh peneliti dirancang untuk diimplementasikan pada 1 kali pertemuan dengan alokasi waktu 3 x 35 menit. Alokasi waktu tersebut disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang harus dicapai melalui kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Selanjutnya, peneliti melakukan *prospective analysis* desain didaktis awal dengan membuat skema kegiatan belajar seperti berikut ini.



**Gambar 2**  
**Skema Kegiatan Belajar**

Skema kegiatan belajar yang telah disusun kemudian diimplementasikan pada proses

pembelajaran di kelas Va SD Negeri 2 Setiamulya dengan memerhatikan HLT dan ADP yang telah dirancang. Berdasarkan hasil analisis terhadap desain didaktis awal (*retrospective analysis*), terdapat beberapa hal yang harus direvisi atau diperbaiki berkaitan dengan alokasi waktu, Lembar Aktivitas Siswa, prediksi respon siswa dan antisipasi didaktis pedagogis. Perbaikan tersebut dilaksanakan dengan mempertimbangkan masukan dari observer atau pengamat, guru/wali kelas, respon siswa dan diskusi dengan dosen pembimbing serta analisis validasi ahli dan peer judgement.

Dari hasil *retrospective analysis*, maka peneliti melakukan *prospective analysis* desain didaktis revisi untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan pada desain didaktis awal. Desain didaktis hasil perbaikan atau revisi yang telah dirancang dan disusun oleh peneliti, kemudian diimplementasikan pada proses pembelajaran di kelas Vb SD Negeri 2 Setiamulya yang tentunya memerhatikan HLT dan ADP yang telah direvisi. Secara umum, langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan pada desain didaktis revisi ini sama dengan langkah-langkah pembelajaran pada saat desain didaktis awal. Berdasarkan hasil analisis terhadap implementasi desain didaktis revisi (*retrospective analysis*), desain didaktis hasil revisi dapat digunakan dalam proses pembelajaran pemecahan masalah volume kubus dan balok di kelas V Sekolah

Dasar. Proses pembelajaran yang dilakukan secara individual tidak mengurangi keaktifan siswa dalam belajar. Hal ini terbukti dengan adanya siswa yang bertanya, berpendapat serta adanya diskusi dengan teman sebangkunya.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan terhadap penelitian ini, maka peneliti membuat kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya. Kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Learning obstacle* yang dialami oleh siswa pada pemecahan masalah volume kubus dan balok diantaranya sebagai berikut:
  - a. Tipe 1 : Hambatan belajar berkenaan dengan kegiatan menguraikan soal cerita (apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan).
  - b. Tipe 2 : Hambatan belajar berkenaan dengan kemampuan menemukan strategi dalam pemecahan masalah volume kubus dan balok.
  - c. Tipe 3 : Hambatan belajar berkenaan dengan menguraikan alasan.
  - d. Tipe 4 : Hambatan belajar berkenaan dengan kemampuan membuat kesimpulan dari setiap jawaban.
2. Desain didaktis volume kubus dan balok disusun dan dikembangkan oleh peneliti setelah ditemukan *learning obstacle* hasil analisis studi pendahuluan yang telah dilakukan. Kemampuan berpikir kritis

dipilih oleh peneliti sebagai pengembangan pada desain didaktis berupa bahan ajar dalam hal ini adalah Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan pada LAS ini meliputi tiga indikator yaitu, memfokuskan pertanyaan, mendefinisikan istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi (bentuk, strategi, dan isi), serta membuat dan menentukan pertimbangan nilai. Ketiga indikator tersebut diaplikasikan pada pembelajaran volume kubus dan balok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga dapat mengatasi dan meminimalisir *learning obstacle* yang dialami oleh siswa. Selanjutnya, peneliti menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan menyusun skema pembelajaran volume kubus dan balok dengan memperhatikan tiga indikator kemampuan berpikir kritis.

3. Implementasi desain didaktis yang dilaksanakan oleh peneliti merupakan desain didaktis awal dan desain didaktis revisi. Desain didaktis awal diimplementasikan di kelas Va SD Negeri 2 Setiamulya. Jumlah siswa yang dijadikan responden pada implementasi desain awal yaitu 25 orang. Selanjutnya peneliti melakukan *retrospective analysis* terhadap desain awal dan menghasilkan beberapa hal yang harus diperbaiki atau revisi

berkenaan dengan alokasi waktu, Lembar Aktivitas Siswa, prediksi respon siswa dan antipasi didaktis pedagogis. Berdasarkan *retrospective analysis* tersebut, maka peneliti menyusun desain didaktis revisi. Implementasi desain didaktis revisi ini dilaksanakan di kelas Vb SD Negeri 2 Setiamulya dengan jumlah siswa sebagai responden 20 orang. Proses pembelajaran yang dilakukan secara individual, akan tetapi tidak mengurangi keaktifan siswa dalam belajar baik itu dalam bertanya atau kepada temannya maupun kepada guru. Sehingga berdasarkan hasil implementasi desain revisi, Lembar Aktivitas Siswa yang disusun oleh peneliti dapat digunakan dalam pembelajaran pemecahan masalah volume kubus dan balok di kelas V Sekolah Dasar.

#### DAFTAR PUSTAKA

Kemendikbud. (2016). *Permendikbud No. 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta. Tersedia: [www.kemendikbud.go.id](http://www.kemendikbud.go.id)

Kemendikbud. (2016). *Permendikbud No. 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta. Tersedia: [www.kemendikbud.go.id](http://www.kemendikbud.go.id)

Nurdin. (2014). *Desain Didaktis Konsep Luas Daerah Jajargenjang pada Pembelajaran Matematika Kelas Iv Sekolah Dasar*. Jurnal: *Pedadidaktika*, 1 (1) hlm. 1-12.

Putri, Ratu Ilma Indra dan Okto Feriana. (2016). *Desain Pembelajaran Volume Kubus dan Balok Menggunakan Filling dan Packing di Kelas V*. Jurnal: *Jurnal Kependidikan*, 46 (2) hlm. 149-163.

Suryadi, D. (2010). *Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran MIPA Universitas Negeri Malang.

Susanto, Ahmad. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.

Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sumarna. (2017). *The Increase of Critical Thinking Skills through Mathematical Investigation Approach*. *Journal of Physics: Conference Series*, 812 (1) hlm. 1-9.