

## BAB V

### KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

#### A. Kesimpulan

Pada bagian ini disimpulkan mengenai hasil penelitian berdasarkan tujuan penelitian yang telah disusun oleh peneliti pada tahap awal penelitian. Peneliti ingin menelaah lebih lanjut mengenai karakteristik *learning obstacle* dan *learning trajectory* siswa pada topik bangun ruang sisi datar yang berkaitan dengan kemampuan spasial siswa pada pembelajaran matematika. Selanjutnya, peneliti membuat desain didaktis berbantuan media *e-learning* pada materi bangun ruang sisi datar yang dapat mengembangkan kemampuan spasial siswa di Era *New Normal*.

Hasil akhir yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini kemudian diuraikan sebagai berikut:

#### 1. *Learning Obstacle*

##### a) *Ontogenic Obstacle*

Hasil identifikasi dari *Ontogenic Obstacle* pada siswa dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi datar adalah ditemukan *Ontogenic Obstacle* yang bersifat psikologis, instrumental, dan konseptual. *Ontogenic Obstacle* yang bersifat psikologis terjadi karena kurangnya motivasi yang diberikan kepada siswa dalam proses pembelajaran sehingga menjadikan minat belajar siswa menjadi kurang. *Ontogenic Obstacle* yang bersifat instrumental dapat diamati pada jawaban siswa atas tes yang diberikan serta dari hasil analisis wawancara siswa. Diketahui bahwa siswa terkadang keliru dalam mengidentifikasi jenis-jenis bangun ruang yang diberikan serta bagian-bagian dari bangun ruang tersebut. Lemahnya siswa dalam memaknai soal menjadikan siswa membuat kesalahan dalam menjawab permasalahan yang diberikan. *Ontogenic Obstacle* yang bersifat konseptual mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami suatu konsep yang sedang mereka pelajari. *Ontogenic Obstacle* diidentifikasi pada hasil tes dan wawancara siswa serta dikuatkan pada isi materi pada buku ajar. Siswa melakukan kesalahan pada soal-soal yang terkait dengan materi prasyarat.

Hal ini disebabkan karena konsep yang diperkenalkan kepada siswa tidak sesuai dengan keadaan siswa berdasarkan pengalaman belajar mereka sebelumnya dimana mereka belum menguasai materi prasyarat dengan baik. Ditambah lagi, buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran tidak diawali dengan pengenalan unsur-unsur bangun ruang sisi datar melainkan disajikan pada akhir bab.

b) *Epistemological Obstacle*

Pengenalan konsep bangun ruang sisi datar merupakan tahap awal dan penting untuk mempelajari konsep selanjutnya. Sementara dalam buku ajar, contoh-contoh yang digunakan masih sangat terbatas dan tidak variatif. Contoh-contoh tersebut juga belum mempertimbangkan kemampuan spasial siswa yang merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam belajar geometri. Selain itu penggunaan alat peraga yang terbatas dan hanya digunakan di awal pertemuan menjadikan keterbatasan dalam mengenali benda-benda konkrit dari bangun ruang sisi datar. Hal ini tentu dapat menjadi *Epistemological Obstacle* bagi siswa karena keterbatasan konteks yang mereka peroleh dalam memahami suatu konsep. Akibatnya siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan suatu masalah pada konsep yang sama tetapi menggunakan konteks yang berbeda.

c) *Didactical Obstacle*

*Didactical Obstacle* berkaitan dengan kondisi pembelajaran di kelas yang diterapkan oleh guru serta buku ajar yang digunakan oleh guru. Oleh karena itu pembelajaran yang diterapkan melalui metode atau model pembelajaran yang kurang tepat dapat menyebabkan kesulitan bagi siswa. Selain itu, buku ajar yang tidak sesuai dengan karakter siswa juga menjadi salah satu faktor penyebab kesulitan siswa.

## 2. *Learning Trajectory*

*Learning Trajectory* disusun berdasarkan tujuan pembelajaran pada setiap pertemuan. *Learning Trajectory* ini mempertimbangkan karakteristik siswa berdasarkan pengalaman belajar mereka sehingga diharapkan dapat memfasilitasi ragam belajar dari siswa di kelas khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Alur belajar dalam *Learning Trajectory* ini diawali pada

pengenalan konsep bangun ruang sisi datar kemudian dilanjutkan pada konsep Kubus, Balok, Prisma, Limas, dan bangun ruang sisi datar gabungan. Pada pengenalan konsep masing-masing bangun ruang siswa dapat mengeksplorasi bangun ruang tersebut melalui konsep luas permukaan dan volumenya. Sehingga pembelajaran bangun ruang sisi datar tidak menjadi bagian yang terpisah-pisah pada setiap konsep bangun ruangnya.

### 3. Desain Didaktis Berbantuan Media *E-Learning*

Di era pandemi Covid-19, pemerintah membuat kebijakan terkait kehidupan sosial masyarakat yang baru yaitu *New Normal*. Kebijakan ini tentu saja terkait dengan antisipasi pemerintah terhadap penyebaran *Virus Sarscov-2* ini. Sektor pendidikan merupakan salah satu sektor yang terkena dampaknya. Oleh karena itu, Kementerian Pendidikan Kebudayaan memberlakukan aturan baru bagi instansi-instansi pendidikan terutama sekolah untuk menggalakkan gerakan Belajar Dari Rumah (BDR).

Pembuatan media *E-Learning* ini dapat menjadi pilihan yang tepat dalam menyikapi sistem pendidikan yang baru dimana hampir semuanya berbasis teknologi dan sistem daring. Media *e-learning* ini dibuat berdasarkan materi ajar yang telah disusun sebelumnya dengan mempertimbangkan *learning obstacle* dan *learning trajectory* serta kemampuan spasial siswa. Selain itu, media *E-Learning* ini juga dapat mengetahui respon siswa secara interaktif sehingga media ini dapat menjadi aplikasi pembelajaran alternatif ketika desain didaktis yang dibuat oleh guru tidak dapat diimplementasikan secara langsung di kelas karena dampak dari *New Normal*.

Aktivitas belajar dengan menggunakan media *E-Learning* dilaksanakan melalui *Google Classroom*. Pemanfaatan *Google Classroom* sebagai kelas daring untuk menggantikan ruang kelas di sekolah. Oleh karena itu, aktivitas belajar di sekolah tetap dapat dilaksanakan melalui sistem daring dengan menggunakan desain didaktis berbantuan media *E-Learning* ini.

Dalam prosesnya, terlebih dahulu guru membuat grup kelas pada aplikasi *WhatsApp* yang di dalamnya terdapat siswa pada masing-masing kelas. Grup kelas *WhatsApp* ini menjadi sarana komunikasi dan berbagi informasi secara efisien antara guru dan siswa maupun antar siswa. Siswa mendapatkan kode

kelas dari *Google Classroom* yang dibagikan oleh guru pada grup kelas *WhatsApp*. Kemudian siswa dapat bergabung ke dalam *Google Classroom* menggunakan kode kelas tersebut. Setelah siswa berada pada kelas daring di *Google Classroom*, mereka dapat memulai untuk mengunduh materi dan media *e-learning* yang telah disediakan oleh guru pada bagian *classwork*. Guru juga dapat memulai membuka kelas daring dengan menyapa dan melakukan absensi kepada siswa. Guru selanjutnya mengarahkan siswa untuk memasang media *e-learning* pada *smartphone* mereka sebagai aplikasi pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran jarak jauh. Guru juga dapat membuka sesi diskusi pada kelas daring melalui bagian topik ruang diskusi yang telah dibuat sebelumnya pada bagian *classwork*. Pada ruang diskusi ini guru juga dapat menyajikan pertanyaan berupa masalah yang kemudian harus diselesaikan oleh siswa. Untuk materi pembelajaran, siswa dapat memperolehnya pada aplikasi pembelajaran yang telah dipasang pada *smartphone* mereka. Materi pada aplikasi pembelajaran tersebut telah disusun berdasarkan *learning obstacle* dan *learning trajectory* serta kemampuan spasial siswa khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Setelah siswa membuka aplikasi pembelajaran tersebut, mereka akan disajikan masalah-masalah yang terkait dengan tujuan pembelajaran pada masing-masing pertemuan. Alur materi dalam aplikasi pembelajaran tersebut telah disesuaikan dengan *learning trajectory* siswa. Siswa dapat memberi tanggapan dengan menjawab masalah yang diberikan pada bagian respon yang terdapat pada aplikasi pembelajaran. Respon yang diberikan siswa kemudian terkirim ke email guru sehingga dapat terjadi interaksi secara langsung antara siswa dan guru. Selanjutnya guru dapat memberikan antisipasi didaktis pada respon siswa yang tidak sesuai dengan yang di harapkan pada situasi didaktis. Antisipasi didaktis dapat dilakukan oleh guru melalui komunikasi dengan siswa melalui *WhatsApp*. Pada aplikasi pembelajaran juga telah disediakan soal-soal latihan berbentuk esai. Soal latihan tersebut kemudian dikerjakan oleh siswa pada buku tugas mereka. Jawaban dari soal latihan yang dikerjakan oleh siswa kemudian dikirim melalui *link* yang disediakan pada kelas daring dan aplikasi pembelajaran. Setelah guru mengevaluasi jawaban siswa atas soal latihan yang diberikan, guru dapat

memberikan skor pada kelas daring. Pemberian skor ini dapat dilakukan secara otomatis pada *Google Classroom* dan memudahkan dalam pendataan nilai siswa. Selanjutnya guru dapat memberikan ulangan harian dengan memberikan batas waktu tertentu pada kelas daring.

Pembelajaran jarak jauh mengharuskan guru untuk memanfaatkan kemajuan teknologi untuk mengembangkan media pembelajaran yang inovatif. Pada dasarnya buku ajar sulit untuk menjadi referensi utama bagi siswa dalam belajar dengan system daring. Hal ini dikarenakan buku ajar tidak menjadi sumber belajar mandiri bagi siswa sehingga harus membutuhkan dari pihak guru secara langsung. Sementara itu, guru tidak sepenuhnya mampu menghadapi siswa secara langsung seperti biasa saat di kelas. Hal tersebut merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh guru dan siswa dalam sistem pembelajaran jarak jauh. Oleh karena itu, penggunaan media *e-learning* ini diharapkan menjadi pilihan yang tepat dan inovatif dalam menyongsong pembelajaran di era *new normal*.

## **B. Rekomendasi**

### **1. Praktis**

Pada dasarnya, proses pembelajaran yang berlangsung terkadang tidak bersesuaian dengan harapan guru. Sering ditemukan siswa tidak mampu memahami materi yang diberikan khususnya pada materi bangun ruang sisi datar, dan siswa sering melakukan kesalahan yang sama dengan kesalahan dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu perlu adanya upaya guru dalam mengatasi fenomena tersebut sebagai antisipasi terhadap respon yang diberikan siswa. Kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa tentu diakibatkan karena adanya hambatan yang dialami oleh siswa yang dikenal sebagai *learning obstacle*. Untuk meminimalisir *learning obstacle* siswa, guru perlu melakukan identifikasi lebih lanjut sehingga guru kemudian dapat membuat desain didaktis yang dapat mengatasi hambatan belajar yang teridentifikasi.

*Ontogenic obstacle* yang diidentifikasi seperti ketidaksiapan siswa dalam proses belajar karena belum menguasai materi prasyarat dapat diantisipasi kemudian oleh guru dengan memberikan pengarahan secara mandiri terkait

dengan materi prasyarat yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Kemudian *epistemological obstacle* yang teridentifikasi seperti ketika siswa mempelajari konsep prisma yang terbatas pada satu bentuk dan posisi saja. *Obstacle* tersebut dapat diatasi dengan memberikan variasi bentuk dan jenis prisma kepada siswa sehingga mereka mampu menyelesaikan masalah dalam bentuk lain yang terkait dengan prisma. Terakhir terkait dengan *didactical obstacle*. Salah satunya adalah terkait dengan tingkatan kesulitan materi pada buku paket yang digunakan guru di kelas yang sebenarnya tidak sesuai dengan karakteristik siswa. Hal ini dapat diantisipasi oleh guru dengan memberikan antisipasi didaktis seperti teknik *scaffolding*.

Hal lain yang perlu diperhatikan oleh guru dalam merancang desain didaktis adalah *learning trajectory* siswa. Sebagaimana yang diketahui bahwa setiap siswa memiliki alur belajarnya masing-masing yang bersifat unik. Oleh karena itu, guru harus mampu memfasilitasi keragaman belajar tersebut berdasarkan pengalaman belajar masing-masing siswa. *Learning trajectory* yang dirancang oleh guru dapat dijadikan acuan dalam memfasilitasi beragam respon yang diberikan oleh siswa selama proses pembelajaran. Guru juga perlu memperhatikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam mengembangkan *learning trajectory*. Sehingga dalam penerapannya, guru dapat menentukan antisipasi yang tepat terhadap respon siswa dengan mengacu pada *learning trajectory* yang telah disusun.

Desain didaktis berbantuan media *e-learning* dapat dimanfaatkan oleh guru dalam menerapkan kebijakan pembelajaran jarak jauh atau berbasis daring di era adaptasi kebiasaan baru khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi, guru dapat mengembangkan media *e-learning* ke berbagai topik lainnya bukan hanya pada mata pelajaran matematika tetapi juga pada mata pelajaran lain. Desain didaktis berbantuan media *e-learning* ini dapat menjadi solusi pada pembelajaran di era *new normal* utamanya materi bangun ruang sisi datar karena bersesuaian dengan anjuran dari Kemendikbud terkait sistem pembelajaran jarak jauh.

Bagi siswa dengan karakteristik *learning obstacle* yang telah dijelaskan dalam penelitian ini, media *e-learning* ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif

media belajar yang digunakan dimana saja baik secara *online* maupun *offline*. Penggunaan media *e-learning* ini dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiri dari rumah dengan menggunakan *smartphone*. Secara tidak langsung, siswa juga memperoleh pengalaman belajar yang baru di era *new normal* ini.

## 2. Penelitian Lanjutan

Dalam menghadapi era *new normal*, penggunaan media *e-learning* dalam pembelajaran semakin marak dilakukan. Pada desain didaktis ini peneliti menyadari bahwa terdapat keterbatasan dalam merancang desain didaktis berbantuan media *e-learning*. Peneliti hanya mengkaji lebih dalam terkait dengan kemampuan spasial siswa serta *learning obstacle* dan *learning trajectory* pada materi bangun ruang sisi datar. Dari aspek metodologi, peneliti hanya fokus pada tahapan prospektif dari tahapan *Didactical Design Research* (DDR). Selain itu, kemunculan *learning obstacle* baru yang belum teridentifikasi pada saat studi pendahuluan dapat menjadi tambahan data dalam menyempurnakan desain didaktis selanjutnya agar semakin meminimalisir hambatan belajar siswa. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengembangkan desain didaktis media *e-learning* ini pada tahapan-tahapan berikutnya berdasarkan *Didactical Design Research* (DDR) serta pada kemampuan dan materi lainnya.