

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa di sekolah, mulai dari jenjang Sekolah Dasar hingga pada jenjang Sekolah Menengah Atas. Konsep-konsep matematika yang dipelajari oleh siswa setiap jenjangnya saling berkaitan, konsep-konsep matematika yang dipelajari pada jenjang yang lebih rendah menjadi konsep prasyarat pembelajaran matematika pada jenjang yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan konsep-konsep didalam matematika tidak terputus-putus dan saling berkaitan satu sama lain. Hal ini relevan dengan Suherman, dkk. (2001, hlm. 25) yang mengungkapkan bahwa “konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks, sehingga terdapat konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami konsep selanjutnya”. Hal ini menerangkan bahwa jika siswa ingin mempelajari konsep matematika pada tahap yang lebih tinggi maka siswa harus memahami materi prasyaratnya terlebih dahulu.

Konsep kaidah pencacahan adalah salah satu konsep prasyarat untuk memahami konsep peluang di SMA kelas XI yaitu salah satunya yang berhubungan dengan cara menentukan jumlah anggota ruang sampel dan jumlah anggota suatu peristiwa yang merupakan himpunan bagian dari ruang sampel tersebut. Sebagai contoh, perhatikan permasalahan berikut.

“Sandy mempunyai sebuah kotak berisi 10 buah kelereng yang terdiri atas 6 buah kelereng merah dan 4 buah kelereng putih. Kemudian ia mengambil 5 buah kelereng sekaligus. Berapa peluang bahwa dari 5 buah kelereng yang terambil tersebut, 3 buah diantaranya berwarna merah?”.

Siswa harus memahami bagaimana cara menentukan jumlah anggota ruang sampel dan jumlah anggota peristiwa yang dimaksud yakni dengan menggunakan konsep kombinasi dalam kaidah pencacahan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Namun pada kenyataannya, berdasarkan studi pendahuluan yang telah penulis lakukan, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep

kaidah pencacahan, kesulitan tersebut dapat juga disebut sebagai *learning obstacles*.

Brousseau (dalam Suratno & Harahap, 2014) mengemukakan bahwa terdapat tiga jenis *learning obstacles*, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. Perbedaan dari ketiga *learning obstacles* tersebut ada pada penyebabnya.

Ontogenic obstacle berhubungan dengan kesenjangan antara tingkat berpikir siswa dengan materi yang diberikan guru, dengan kata lain penyebab munculnya *Ontogenic obstacle* adalah ketidaksiapan mental siswa untuk mempelajari suatu materi pembelajaran. *Didactical obstacle* disebabkan oleh cara guru menyampaikan suatu materi pembelajaran yang tidak sesuai dengan lintasan belajar siswa. *Epistemological obstacle*, disebabkan oleh terbatasnya pengalaman siswa yang menghambat siswa untuk memahami konteks aplikasi yang lebih luas. *Epistemological obstacle* dapat juga disebabkan oleh cara mengajar guru yang tidak utuh atau tidak tuntas dalam mengajarkan suatu konsep pembelajaran sehingga siswa akan mengalami kesulitan saat mempelajari materi pelajaran berikutnya karena konsep-konsep penting yang menjadi dasar atau modal untuk mempelajari materi pelajaran berikutnya tersebut ada yang terlewat atau tidak diajarkan oleh guru.

Berikut ini beberapa soal tes *learning obstacle* yang telah penulis berikan kepada siswa SMA kelas XII yang telah mempelajari konsep kaidah pencacahan.

Jika 9 orang pergi ke gunung bromo dengan tiga mobil yang masing-masing dapat memuat 2, 3, dan 4 penumpang. Ada berapa cara membawa ke sembilan orang tersebut ke gunung bromo jika ketiga mobil tersebut berangkat bersamaan?

Berikut ini adalah hasil jawaban siswa.

$$C_2^9 = \frac{9!}{(9-2!)2!} = \frac{9!}{7!2!} = \frac{9!8!7!}{7!2!} = 36 \text{ cara (2 penumpang)}$$

$$C_3^9 = \frac{9!}{(9-3!)3!} = \frac{9!}{6!3!} = \frac{9!8!7!6!}{6!3!2!} = 84 \text{ cara (3 penumpang)}$$

$$C_4^9 = \frac{9!}{(9-4!)4!} = \frac{9!}{5!4!} = \frac{9!8!7!6!5!}{5!4!3!2!} = 126 \text{ cara (4 penumpang)}$$

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan gabungan konsep kombinasi dan aturan perkalian. Akan tetapi tidak ada satupun siswa yang menyelesaikan permasalahan tersebut secara tepat. Sebagian siswa telah memahami bahwa untuk menghitung banyaknya cara memilih 2 orang yang akan mengisi mobil 1, 3 orang yang akan mengisi mobil 2, dan 4 orang yang akan mengisi mobil 3 adalah dengan menggunakan konsep kombinasi. Namun, siswa keliru dalam menentukan masing-masing jumlah cara untuk mengisi mobil 1, mobil 2, dan mobil 3 tersebut. Setelah itu siswa melakukan kekeliruan kembali dengan menjumlahkan ketiga hasil perhitungan yang mereka dapatkan sebelumnya. Selain itu, siswa masih keliru dalam menggunakan notasi faktorial dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Jika dilihat dari hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, siswa masih mengalami *epistemological obstacle*. Hal ini disebabkan karena konteks yang diberikan guru pada saat pembelajaran kaidah pencacahan hanya permasalahan yang dapat diselesaikan dengan satu konsep. Sehingga pada saat siswa diberikan permasalahan yang lebih luas siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan cara penyelesaian permasalahan tersebut. Selain itu, menurut analisis penulis siswa masih kesulitan memaknai konsep aturan perkalian. Hal tersebut terlihat dari kekeliruan yang dilakukan oleh siswa yaitu menjumlahkan ketiga hasil perhitungan yang didapat sebelumnya.

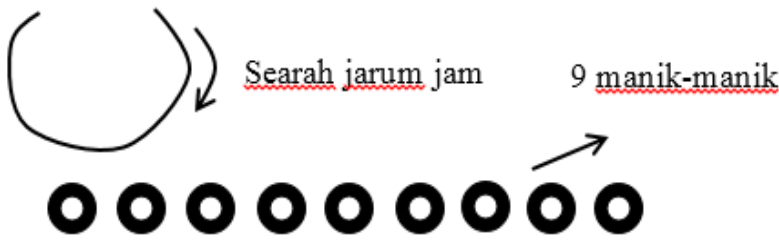
Soal berikutnya yaitu 9 manik-manik yang berbeda warna akan diikat bersama-sama dalam sebuah gelang perak yang berbentuk lingkaran yang memiliki 9 lubang untuk tempat mengikat manik-manik tersebut. Ada berapa banyak cara untuk mengikat 9 manik-manik tersebut dalam gelang perak tersebut? (cara mengikat manik-manik searah jarum jam).

Berikut ini adalah hasil jawaban siswa.

Putri Astuti, 2016

DESAIN DIDAKTIS KONSEP KAIDAH PENCACAHAN PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS XI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Searah jarum jam 9 manik-manik

Gunakan konsep permutasi:

$$P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{9!}{(9-9)!} = 9! = 362880 \text{ cara}$$

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep permutasi siklis. Hanya satu orang siswa yang menjawab benar yaitu dengan menggunakan rumus permutasi siklis. Sebagian siswa menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan konsep permutasi 9 unsur dari 9 unsur yang berbeda karena siswa beranggapan bahwa cara menyusun 9 manik-manik tersebut dapat dilakukan dengan membentangkan gelang, kemudian menyusun manik-manik tersebut secara berjajar.

Jika dilihat dari hasil jawaban siswa tersebut, terlihat bahwa siswa mengalami *epistemological obstacle* karena konteks permasalahan yang penulis berikan berbeda dengan konteks permasalahan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep permutasi siklis yang biasa diberikan oleh guru yaitu permasalahan tempat duduk melingkar. Sehingga ketika siswa dihadapkan dengan konteks yang baru siswa keliru dalam menentukan penyelesaiannya. Selain itu terlihat bahwa siswa masih belum mampu membedakan permasalahan permutasi siklis dengan permutasi n unsur dengan n unsur yang berbeda.

Soal selanjutnya, seorang anak memiliki 8 buah bola yang berukuran sama, 2 buah bola berwarna biru, 3 buah bola berwarna kuning, dan sisanya berwarna hitam, putih, dan merah. Jika anak tersebut ingin menyusun kedelapan bola tersebut dilantai, ada berapakah susunan warna-warna bola yang dapat anak tersebut susun?

Berikut ini adalah hasil jawaban siswa.

8 buah bola berukuran sama

2 bola berwarna biru

3 bola berwarna kuning

Sisanya berwarna hitam, putih, dan merah

$$C_2^8 = \frac{8!}{(8-2)!2!} = \frac{8!7!6!}{6!2!} = 28 \text{ Cara (warna biru)}$$

$$C_3^8 = \frac{8!}{(8-3)!3!} = \frac{8!7!6!5!}{5!3!2!} = 56 \text{ Cara (warna kuning)}$$

$$C_1^8 = \frac{8!}{(8-1)!1!} = \frac{8!7!}{7!} = 8 \text{ cara} \times 3 = 24 \text{ Cara}$$

Total $28 + 56 + 8 + 8 + 8 = 108$ cara

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep permutasi jika terdapat unsur-unsur yang sama, diagram pohon, atau mendaftar semua susunan bola yang dapat dibuat. Tidak ada satu pun siswa yang menjawab dengan benar, dan masing-masing siswa menjawab dengan cara yang berbeda-beda. Ada siswa yang beranggapan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep kombinasi, ada pula yang kebingungan apakah permasalahan tersebut termasuk kedalam permasalahan yang dapat diselesaikan dengan konsep permutasi atau konsep kombinasi. Karena mungkin permasalahan yang berhubungan dengan bola seringkali dihubungkan dengan konsep kombinasi pada saat pembelajaran. Sehingga siswa langsung berpikir bahwa permasalahan tersebut adalah permasalahan yang dapat diselesaikan dengan konsep kombinasi. Selain itu, siswa masih keliru dalam menggunakan notasi faktorial dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Jika dilihat dari hasil jawaban siswa tersebut, terlihat bahwa siswa mengalami hambatan epistemologis karena konteks permasalahan yang diberikan penulis berbeda dengan konteks permasalahan yang biasanya guru berikan pada saat pembelajaran permutasi jika terdapat unsur-unsur yang sama yaitu penyusunan huruf-huruf yang terdapat dalam suatu kata dimana dalam kata tersebut terdapat beberapa huruf yang sama. Kemudian konteks permasalahan tersebut hampir serupa dengan konteks permasalahan yang biasa guru berikan pada saat pembelajaran kombinasi yaitu permasalahan yang berhubungan dengan pengambilan bola.

Putri Astuti, 2016

DESAIN DIDAKTIS KONSEP KAIDAH PENCACAHAN PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS XI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan hasil tes *learning obstacle* tersebut, dapat dilihat bahwa siswa masih mengalami *epistemological obstacle* yaitu terbatasnya konteks aplikasi yang diberikan guru pada saat pembelajaran kaidah pencacahan. Selain itu siswa masih kesulitan membedakan jenis permasalahan yang diberikan sehingga siswa melakukan kesalahan dalam memilih solusi penyelesaiannya.

Selain *epistemological obstacle*, tidak menutup kemungkinan siswa juga mengalami *didactical obstacle*, karena berdasarkan beberapa video pembelajaran konsep kaidah pencacahan yang penulis lihat di Youtube, guru langsung memberikan definisi konsep kaidah pencacahan seperti definisi aturan perkalian dan definisi kombinasi serta kemudian memberikan rumusnya langsung tanpa mengajak siswa memahami permasalahan yang berhubungan dengan aturan perkalian atau kombinasi terlebih dahulu sehingga tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir sesuai dengan lintasan belajar yang harusnya ditempuh oleh siswa.

Hal tersebut relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jamal (2014) yaitu siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai materi peluang, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman konsep prasyarat yaitu konsep kaidah pencacahan, yakni siswa belum dapat membedakan antara permasalahan kombinasi dengan permutasi dan permutasi dengan aturan perkalian. Sehingga siswa salah dalam menentukan jumlah anggota ruang sampel dan jumlah anggota suatu peristiwa. Adapun faktor yang sangat mempengaruhi kesulitan belajar siswa tersebut adalah cara mengajar guru yang hanya mencatat saja di papan tulis.

Sedangkan menurut Suryadi (dalam Dewi, 2014) jika pembelajaran hanya didasarkan pada pemahaman tekstual akan menghasilkan proses belajar matematika yang bersifat miskin makna dan konteks, serta proses belajar hanya berorientasi pada hasil yang menyebabkan siswa belajar secara pasif. Pembelajaran yang kurang bermakna juga dapat mengakibatkan siswa memahami konsep-konsep matematika secara parsial, tidak terintegrasi antara konsep yang satu dengan konsep yang lain.

Selain itu menurut Suryadi (2013), guru pada umumnya menyiapkan bahan ajar hanya berdasarkan sajian yang sudah tersedia dalam buku-buku pelajaran tanpa melakukan proses rekontekstualisasi dan repersonalisasi terlebih dahulu.

Putri Astuti, 2016

DESAIN DIDAKTIS KONSEP KAIDAH PENCACAHAN PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS XI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sedangkan, pengabaian terhadap kedua proses tersebut dapat menghambat guru memahami hakekat materi ajar serta alasan mengapa materi tersebut penting untuk disajikan. Hal tersebut dapat menyebabkan proses belajar matematika cenderung mengarah pada berfikir imitatif yaitu meniru contoh yang ada pada buku pembelajaran, hal ini berdampak pada kurangnya antisipasi didaktis yang dilakukan guru sehingga proses belajar bagi masing-masing siswa menjadi kurang optimal.

Oleh karena itu, sebelum pembelajaran berlangsung guru harus benar-benar memahami suatu konsep yang akan diberikan kepada siswa yaitu dengan melakukan repersonalisasi terhadap materi pembelajaran yang akan diajarkan, sehingga guru dapat mengetahui keterkaitan antar konsep-konsep didalamnya. Selain repersonalisasi guru juga perlu melakukan rekontekstualisasi yaitu mengkaji dan memilih konteks yang sesuai kemudian menghubungkannya dengan konsep-konsep yang akan dipelajari. Kemudian guru merancang suatu desain pembelajaran dengan mempertimbangkan kemungkinan kesulitan (*learning obstacle*) yang akan dialami siswa dan respon siswa yang mungkin muncul pada saat pembelajaran sekaligus antisipasi didaktisnya. Sehingga diharapkan masing-masing siswa dapat belajar secara optimal dan memperoleh pembelajaran yang bermakna.

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis paparkan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Desain Didaktis Konsep Kaidah Pencacahan pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Atas Kelas XI”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana bentuk desain didaktis awal untuk mengatasi *learning obstacles* konsep kaidah pencacahan?
2. Bagaimana implementasi desain didaktis awal ditinjau dari respon siswa yang muncul?

3. Bagaimana bentuk desain didaktis revisi konsep kaidah pencacahan yang telah diimplementasikan?
4. Bagaimana pengaruh implementasi desain didaktis awal terhadap *learning obstacles* konsep kaidah pencacahan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui bentuk desain didaktis awal untuk mengatasi *learning obstacle* konsep kaidah pencacahan.
2. Mengetahui implementasi desain didaktis awal ditinjau dari respon siswa yang muncul.
3. Mengetahui bentuk desain didaktis revisi konsep kaidah pencacahan yang telah diimplementasikan.
4. Mengetahui pengaruh implementasi desain didaktis awal terhadap *learning obstacle* konsep kaidah pencacahan.

D. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi guru matematika, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam penyusunan bahan ajar yang sesuai agar hambatan-hambatan yang dialami siswa khususnya dalam pembelajaran matematika konsep kaidah pencacahan dapat teratasi.
2. Bagi siswa, hasil penelitian ini diharapkan dapat membuat siswa lebih memahami konsep kaidah pencacahan.
3. Bagi sesama peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan jika ingin melakukan penelitian yang relevan dikemudian hari.
4. Bagi peneliti, proses dan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi motivasi untuk terus belajar dalam menciptakan proses pembelajaran yang sesuai dan bermakna bagi siswa.

E. Definisi Operasional

1. Repersonalisasi merupakan kegiatan berpikir guru sebelum melaksanakan proses pembelajaran yaitu proses matematisasi seperti yang dilakukan matematikawan terhadap suatu topik pembelajaran.
2. Rekontekstualisasi merupakan proses pengkajian dan pemilihan konteks yang sesuai dengan konsep yang akan dipelajari.
3. *Learning Trajectory* merupakan alur pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan pola pikir siswa.
4. *Learning Obstacle* merupakan hambatan belajar yang mungkin dialami siswa dalam proses pembelajaran yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kesiapan mental siswa, cara mengajar guru, dan keterbatasan konteks yang dimiliki siswa.
5. Desain Didaktis merupakan rancangan tertulis tentang sajian bahan ajar yang memperhatikan respon siswa. Desain didaktis tersebut dirancang guna mengurangi munculnya *learning obstacle*.