

DESAIN BAHAN AJAR BERBASIS KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS DENGAN METODE *DISCOVERY LEARNING*

Firda Nur'fauziyyah¹⁾, Laelasari²⁾, Anggita Maharani³⁾

¹Pendidikan Matematika FKIP Unswagati, Cirebon
firda211110@gmail.com

²Pendidikan Matematika, FKIP Unswagati
lala.mathunswagati@gmail.com

³Pendidikan Matematika, FKIP Unswagati
anggi3007@yahoo.co.id

Abstract

This research is motivated by the low ability of mathematical connections of students with the discovery of learning barriers (obstacles to learning) specifically obstacle epistemological learning on statistical materials. One way that can be done to overcome the barriers to learning is by making the design of teaching materials. The purpose of this study is to describe learning barriers that occur between them and connect it with the design of mathematical-based learning with discovery learning method on statistical materials. This research is qualitative. Technique of writing data is done through test and interview. Subjects in this study were 34 students of class XI IPS 1 SMA Negeri 3 Kuningan. This research is didactic design or Didactical Design Research (DDR) which consists of three stages, namely: daily analysis, metapedaditive analysis, and retrospective analysis. This research is only up to the stage of expert validation. The results of this study indicate limited learning barriers. Material related to statistics. Validation of teaching materials is done by three experts, namely two lecturers of Unpad FM Mathematics and a mathematics teacher of SMA Negeri 3 Kuningan. Based on the validation results, the amount of 90.67% is obtained. Therefore, the teaching materials can be stopped very valid and can be used in the learning process.

Keywords: *Learning Constraints, Research Duption Design, Connection, Discovery.*

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang tidak dapat dipisahkan dengan ilmu pengetahuan lain. Pembelajaran matematika seringkali dipandang sebagai pelajaran yang hanya terbatas di sekolah dan kurang menyentuh kehidupan sehari-hari. Kemampuan koneksi matematis ialah kemampuan mengaitkan konsep matematika baik antar konsep matematika itu sendiri maupun mengaitkan konsep matematika dengan bidang lainnya atau dengan kehidupan sehari-hari, meliputi: koneksi antar topik matematika, koneksi dengan ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari [1]. Indikator kemampuan koneksi matematis [2], meliputi: 1) memahami representasi ekuivalen suatu konsep, proses, atau prosedur matematik; 2) mencari hubungan berbagai representasi konsep, proses, atau prosedur matematik; 3) memahami hubungan antar topik matematika; 4) menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari; 5) mencari hubungan satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen; 6) menerapkan hubungan antartopik matematika dan antara topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 3 Kuningan melalui wawancara terhadap guru matematika terkait materi statistika, dapat diketahui bahwa pada saat proses pembelajaran peserta didik lebih menekankan hafalan rumus atau konsep tanpa menggali darimana rumus atau konsep itu didapat. Kondisi tersebut terjadi akibat kurangnya penguasaan konsep peserta didik terkait materi statistika. Selain melalui wawancara, studi pendahuluan juga dilakukan melalui soal tes uji coba kemampuan koneksi matematis pada materi turunan. Rendahnya kemampuan koneksi matematis dapat dibuktikan dengan hasil uji coba yang dilakukan oleh penulis. Hasil uji coba dari 34 peserta didik disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1
Rekapitulasi Hasil Uji Coba

No. Soal	1	2	3	4	5	6	7	Jumlah
Jumlah Nilai	386	314	360	306	341	202	232	2141
Rata-rata	11,35	9,24	10,59	9,00	10,03	5,94	6,82	62,97

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat dilihat rata-rata nilai dari 34 peserta didik yang mengikuti tes soal uji coba dengan 7 butir soal uraian adalah 62,97. Hal tersebut membuktikan masih banyak peserta didik yang belum mampu mengerjakan soal tes kemampuan koneksi matematis pada materi turunan. Kesulitan-kesulitan yang dialami peserta didik tersebut terjadi karena konsep yang diberikan oleh guru tidak utuh dan tidak menyeluruh, hal ini menyebabkan konsep-konsep penting yang akan menjadi dasar pada pembelajaran selanjutnya tidak tersampaikan dengan baik. Selain itu, penyebab terjadinya kesulitan yang dialami peserta didik adalah ketidaksesuaian bahan ajar yang digunakan dengan kebutuhan dan kemampuan peserta didik, salah satunya yaitu penggunaan bahasa yang sulit dipahami peserta didik. Kesulitan tersebut disebut juga dengan *learning obstacle* atau hambatan belajar. *Learning Obstacle* ialah situasi alamiah yang dialami peserta didik pada saat proses pembelajaran. Referensi [3] membagi *learning obstacle* menjadi tiga, yaitu: 1) *learning obstacle* tipe *epistemological* (hambatan belajar yang dialami peserta didik karena pemahaman peserta didik mengenai sebuah konsep tidak lengkap dan tidak terjadi secara menyeluruh); 2) *learning obstacle* tipe *didactical* (hambatan belajar peserta didik terjadi karena adanya kekeliruan dalam penyajian); 3) *learning obstacle* tipe *ontogenical* (hambatan belajar berdasarkan psikologis peserta didik, dimana peserta didik mengalami kesulitan belajar yang disebabkan oleh kesiapan mental belajar dalam hal ini cara berpikir peserta didik yang belum memenuhi karena faktor usia).

Perencanaan proses pembelajaran yang disusun sebagai desain didaktis sebaiknya dilakukan oleh pendidik untuk mengatasi kesulitan belajar yang dialami peserta didik tersebut. Desain didaktis harus disusun sedemikian rupa agar peserta didik dapat belajar dengan maksimal serta dapat membentuk kemampuan matematis siswa dengan baik. Salah satu produk dari desain didaktis adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik itu tertulis ataupun tidak yang menyebabkan terciptanya suasana yang memungkinkan peserta didik untuk dapat belajar [4]. Ciri bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang mampu memenuhi kebutuhan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah, sedang ataupun tinggi serta mampu menarik minat belajar peserta didik. Selain itu, bahan ajar juga harus mengembangkan cara belajar siswa aktif untuk menemukan sendiri informasi mengenai materi sehingga hasil yang diperoleh tersebut dapat mudah diingat dan bertahan lama. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan yaitu modul. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami peserta didik dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan bantuan bimbingan yang minim dari guru [5]. Dengan adanya modul diharapkan peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan adanya bimbingan dari guru, selain itu dengan adanya modul dapat menyebabkan peran guru tidak terlalu dominan pada proses pembelajaran.

Bahan ajar yang baik ialah bahan ajar yang mampu memenuhi kebutuhan peserta didik sesuai dengan kemampuannya, baik itu peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, ataupun rendah. Selain itu, bahan ajar yang baik yaitu bahan ajar yang dapat menarik minat belajar peserta didik karena menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan lebih komunikatif yang dapat mendorong peserta didik untuk belajar mandiri tanpa terus bergantung pada guru.

Pengembangan desain didaktis ini disusun dalam *Didactical Design Research* (DDR). *Didactical Design Research* (DDR) merupakan rancangan sajian suatu bahan ajar dengan berlandaskan pada *learning obstacle* yang teridentifikasi dengan tujuan untuk meminimalisir *learning obstacle* yang ada. Referensi [6] tiga tahapan dalam *Didactical Design Research* (DDR), yaitu: analisis situasi didaktis, analisis metapedadidaktik, dan analisis retrospektif.

Penyusunan bahan ajar harus memperhatikan metode yang digunakan agar tujuan pembelajaran dapat terlaksana secara maksimal. Adapun metode yang digunakan dalam penyusunan bahan ajar ini yaitu metode *discovery learning*. Belajar penemuan (*Discovery Learning*) sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik dan memperoleh pengetahuan secara utuh.

Adapun metode yang digunakan dalam penyusunan bahan ajar ini yaitu metode *discovery learning*. Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: 1) Bagaimana *learning obstacle* yang dialami peserta didik terkait kemampuan koneksi matematis pada materi statistika?; 2) Bagaimana merancang bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* yang dapat mengatasi *learning obstacle* pada materi statistika?. Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini, yaitu: 1) Untuk mendeskripsikan *learning obstacle* yang dialami peserta didik terkait kemampuan koneksi matematis pada materi statistika; 2) Untuk mendeskripsikan cara merancang bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* yang dapat mengatasi *learning obstacle* pada materi statistika.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kualitatif yang bertujuan untuk mengkaji bahan ajar berbentuk modul matematika berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning*. Desain penelitian ini berupa *Didactical Design Research* (DDR). Referensi [7] *didactical design research* terdiri dari tiga tahap, yaitu: analisis didaktis, analisis metapedaktis, analisis retrospektif. Adapun penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap validasi ahli. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu melalui tes dan wawancara dengan subjek penelitian terdiri dari 34 siswa kelas XI IPS 1 SMA Negeri 3 Kuningan tahun ajaran 2016/ 2017 untuk mengetahui *learning obstacle* yang dialami siswa terkait kemampuan koneksi matematis pada materi statistika.

3. PEMBAHASAN

Untuk memperoleh data *Learning Obstacle* ini dilakukan uji instrumen berupa soal berdasarkan kemampuan koneksi matematis pada materi statistika terhadap siswa kelas XI IPS 1 SMA Negeri 3 Kuningan. Soal tes ini berjumlah sepuluh butir soal uraian. Analisis kemampuan siswa dalam mengerjakan soal pada materi statistika, teridentifikasi beberapa *learning obstacle* yang dialami siswa. Adapun *learning obstacle* tersebut adalah sebagai berikut: a. *Learning obstacle* terkait menghitung nilai rata-rata (mean) dari data tunggal, meliputi: 1) siswa belum memahami cara menentukan nilai rata-rata (mean) dari data tunggal; 2) siswa keliru dalam memahami histogram yang disajikan, sehingga siswa keliru dalam menentukan rumus yang harus digunakan; 3) siswa belum mampu menentukan banyak siswa yang lulus dalam ujian matematika. Siswa hanya mampu mengerjakan sampai tahap menentukan nilai rata-rata (mean); 4) siswa keliru dalam proses perhitungan aljabar; 5) siswa tidak mampu menarik kesimpulan; b. *Learning obstacle* terkait menentukan suatu nilai jika rata-rata nilai dari data tunggal diketahui, meliputi: 1) siswa belum mampu mencari hubungan dari dua buah data untuk mencari suatu nilai jika rata-rata nilai diketahui; 2) siswa kesulitan dalam menggunakan rumus statistika; 3) siswa kesulitan dalam menggunakan konsep aljabar; 4) siswa belum mampu menarik kesimpulan dari soal tersebut; c. *Learning obstacle* terkait menghitung perbandingan nilai jika rata-rata nilai diketahui, meliputi: 1) siswa tidak mampu mengubah konsep aljabar ke dalam konsep perbandingan; 2) siswa tidak memahami konsep perbandingan sama sekali; d. *Learning obstacle* terkait menentukan modus dari data kelompok, meliputi: 1) siswa keliru dalam menentukan tepi bawah dari histogram yang disajikan; 2) siswa belum memahami dengan baik makna dari setiap simbol yang ada pada rumus modus. Siswa keliru dalam menentukan selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya dan selisih frekuensi kelas modus dengan kelas setelahnya; e. *Learning obstacle* terkait menentukan kuartil atas dari data kelompok, meliputi: 1) siswa keliru dalam menentukan rumus untuk mencari kuartil atas; 2) siswa keliru dalam melakukan proses perhitungan aljabarnya.

Langkah awal mendesain bahan ajar dalam penelitian ini yaitu melakukan analisis *learning obstacle* yang dialami siswa terkait materi statistika. Setelah melakukan analisis *learning obstacle*, langkah selanjutnya yaitu mendesain bahan ajar berdasarkan antisipasi yang telah dibuat dengan tujuan untuk meminimalisir munculnya *learning obstacle* pada pembelajaran selanjutnya. Bahan ajar ini didesain berdasarkan metode *discovery learning* dimana siswa diberikan kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan siswa membangun sendiri pengetahuannya dengan arahan dan bimbingan guru dengan tujuan agar siswa dapat memperoleh kompetensi secara utuh dan menyeluruh.

Bahan ajar yang telah disusun, selanjutnya divalidasi. Validasi dalam penelitian ini dilakukan oleh tiga orang ahli, yang terdiri dari dua ahli dosen matematika Unswagati dan satu ahli guru matematika SMA Negeri 3 Kuningan. Berdasarkan hasil validasi, validasi oleh ahli 1 diperoleh hasil sebesar 85% dengan total skor 85 dari total skor maksimal 100. Validasi oleh ahli 2 diperoleh hasil sebesar 95% dengan total skor 95 dari total skor maksimal 100. Validasi oleh ahli 3 diperoleh hasil sebesar 92% dengan total skor 92 dari total skor maksimal 100. Sehingga rata-rata hasil validasi adalah 90,67%. Dari hasil validasi ketiga orang ahli dapat disimpulkan bahan ajar dapat dinyatakan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi, tetapi agar bahan ajar lebih baik lagi maka diperlukan adanya revisi kecil dengan memperhatikan saran dari setiap validator. Berdasarkan revisi yang telah dilakukan sesuai dengan saran dari setiap validator, maka bahan ajar modul dapat dikatakan valid sesuai dengan konten, konstruk dan bahasa.

Berdasarkan konten, bahan ajar ini sudah berdasarkan prinsip-prinsip penyusunan bahan ajar [8], yaitu: prinsip relevansi (keterkaitan), prinsip konsistensi (keajegan), dan prinsip kecukupan. Ketiga prinsip di atas digunakan sebagai acuan dalam penyusunan bahan ajar berbentuk modul. Prinsip relevansi dalam modul ini dapat dilihat dari beberapa aspek, diantaranya: tujuan pembelajaran, uraian materi, latihan soal, tugas, dan uji kompetensi relevan dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik. Prinsip konsistensi dalam modul ini dapat dilihat dari aspek sub pokok bahasan mean, median, modus, kuartil, desil, persentil, jangkauan dan jangkauan antarkuartil, ragam dan simpangan baku, simpangan rata-rata data tunggal dan data kelompok konsisten dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik. Sedangkan prinsip kecukupan dapat dilihat dari aspek uraian materi, latihan soal, tugas dan uji kompetensi memadai dalam membantu peserta didik menguasai kompetensi dasar yang diajarkan.

Berdasarkan konstruk, bahan ajar sesuai dengan karakteristik metode *discovery learning*. Adapun ciri utama *discovery learning* [9], yaitu: 1) mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan, serta menggeneralisasikan pengetahuan; 2) berpusat pada peserta didik; 3) kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada. Kegiatan yang mencerminkan karakteristik tersebut yaitu berupa kegiatan menemukan konsep-konsep statistika dengan adanya petunjuk dan menyelesaikan persoalan mengenai ukuran pemusatan data, ukuran letak data, dan ukuran penyebaran data serta menyajikan situasi didaktis yang dapat memberi stimulus kepada siswa untuk dapat mempelajari pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang telah dipelajari. Selain *discovery learning*, bahan ajar ini juga memuat indikator-indikator kemampuan koneksi matematis.

Berdasarkan bahasa, bahan ajar yang telah disusun sudah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Berdasarkan uraian di atas, bahan ajar yang telah disusun dapat dinyatakan valid dan sesuai konten, konstruk, dan bahasa. Setelah dilakukan revisi demi penyempurnaan bahan ajar berdasarkan saran dari setiap validator, bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* dapat dinyatakan valid serta sesuai dengan konten, konstruk, dan bahasa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada siswa kelas XI IPS 1 SMA Negeri 3 Kuningan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Analisis data dari hasil tes uji instrumen yang dilakukan pada 34 siswa kelas XI IPS 3 tahun ajaran 2016/ 2017 teridentifikasi beberapa *learning obstacle* yang dialami siswa dalam mengerjakan soal statistika berbasis kemampuan koneksi matematis. *Learning obstacle* tersebut termasuk ke dalam *learning obstacle* tipe epistemologis yaitu hambatan belajar karena adanya keterbatasan pengetahuan yang dimiliki siswa. Adapun *learning obstacle* yang teridentifikasi terbagi ke dalam lima sebagai berikut.
 - a) Tipe 1: *Learning Obstacle* terkait Menghitung Nilai Rata-rata (Mean) dari Data Tunggal
 - b) Tipe 2: *Learning Obstacle* terkait Menentukan suatu Nilai jika Rata-rata Nilai dari Data Tunggal Diketahui
 - c) Tipe 3: *Learning Obstacle* terkait Menghitung Perbandingan Nilai jika Rata-rata Nilai Diketahui
 - d) Tipe 4: *Learning Obstacle* terkait Menentukan Modus dari Data Kelompok
 - e) Tipe 5: *Learning Obstacle* terkait Menentukan Kuartil Atas dari Data Kelompok

Desain bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* disusun berdasarkan *learning obstacle* yang dialami siswa terkait materi statistika. Validasi bahan ajar dilakukan oleh tiga orang ahli, yaitu dua orang dosen ahli matematika dan satu orang guru ahli matematika. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh tiga validator, diperoleh hasil validasi sebesar 90,67% dengan kriteria validasi sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* layak digunakan pada proses pembelajaran statistika.

5. SARAN

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, terdapat saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian desain bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi statistika. Namun, untuk implementasi desain bahan ajar ini dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi yang ada karena respon siswa dalam suatu kelas tidak sama.
2. Guru diharapkan dapat merancang proses pembelajaran yang menyenangkan. Salah satunya dengan mendesain bahan ajar berbasis kemampuan koneksi matematis dengan metode *discovery learning* dan memilih model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat menarik minat dan motivasi belajar siswa.
3. Penelitian ini diharapkan dapat terus berkembang dengan melakukan perbaikan terhadap instrumen ataupun bahan ajar sehingga hasil yang diperoleh akan lebih baik lagi.

6. REFERENSI

- [1] Dewi, N. (2013). Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa Melalui Brain-Based Learning Berbantuan Web. *Prosiding SNMPPM Universitas Sebelas Maret 2013 Volume 1*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- [2] Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21 (Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013)*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [3] Mardiana, H. (2013). *Pengembangan Desain Pembelajaran IPA Berbasis Konstruktivisme Tentang Gaya Magnet Di Sekolah Dasar*. Tasikmalaya: Program S1 PGSD UPI Tasikmalaya.
- [4] Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- [5] Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Diva Press.
- [6] Sumarmo, U. (2013). *Berpikir dan Disposisi Matematika*. Bandung: FMIPA UPI.
- [7] Suryadi, D. (2013). *Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Makalah pada Seminar UNES Semarang. Tidak diterbitkan.
- [8] Tamba, K. (2014). Desain Didaktis Bahan Ajar Pertidaksamaan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 2014*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika SPS UPI Bandung.
- [9] Yunus, A. (2013). *Desain System Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.