

Desain Pembelajaran Matematika pada Konsep Dasar Peluang Berbasis Kearifan Lokal Indramayu

Benny Anggara

Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Yasika, Jl. Raya Kasokandel No.46, Majalengka, Indonesia; bennyangkara@gmail.com

Info Artikel: Dikirim: 16 Juli 2019; Direvisi: 12 Agustus 2019; Diterima: 19 Agustus 2019

Cara citasi: Anggara, B. (2019). Desain Pembelajaran Matematika pada Konsep Dasar Peluang Berbasis Kearifan Lokal Indramayu. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 223-237.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran konsep peluang yang dirancang berdasarkan lintasan belajar siswa dan bentuk kearifan lokal masyarakat Indramayu. Desain yang dikembangkan menggunakan *Didactical Design Research*. Desain yang dibuat hanya pada konsep peluang suatu kejadian yang dimulai dari pengembangan lintasan belajar siswa. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan subjek penelitian 35 siswa SMA Negeri 1 Sliyeg. Tahap pertama yaitu analisis lintasan belajar yang sesuai kemampuan siswa, tahap kedua analisis bentuk kearifan lokal Indramayu yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa, dan tahap terakhir adalah mendesain pembelajaran konsep peluang. Desain pembelajaran konsep peluang berbasis kearifan lokal Indramayu diawali dengan penyajian bentuk cerita berkaitan dengan kegiatan *telitian pari* dan cerita tersebut disajikan dengan menggunakan beberapa situasi didaktis.

Kata Kunci: Lintasan belajar siswa, *Didactical Design Research*, Kearifan lokal Indramayu.

Abstract. This study aimed to develop probability learning concept design based on student learning trajectories and Indramayu's local wisdom. This research using Didactical Design Research (DDR) model. Design was made only on the probability concept for an event which started from the development of student learning trajectories. This research method uses a qualitative research method with 35 students in one of senior high school in Sliyeg as subjects. The first stage was the analysis of the learning trajectory that matches the abilities of students, the second stage was the analysis of Indramayu's local wisdom that matched with the daily lives of students, and the final stage was designing the concept of probability learning. The design

of probability learning concept based on Indramayu's local wisdom began with folklore called "telitian pari" presented using several didactic situations. **Keywords:** Learning trajectory, Didactical Design Research, Indramayu's local wisdom.

Pendahuluan

Prinsip-prinsip yang penting dalam teori peluang dapat dihubungkan dengan dunia nyata, yang akan menuntut siswa untuk mengumpulkan, mencatat, menginterpretasi, menganalisa, mengkomunikasikan, dan mempresentasikan himpunan-himpunan data yang sangat penting bagi proses-proses pembuatan keputusan (Wahyudin, 2008). Bahkan Borovcnik & Kapadia (2010) memaparkan kesalahpahaman dalam peluang dapat mempengaruhi keputusan dalam situasi penting, seperti tes kesehatan, putusan juri, investasi, penilaian, dan lain-lain. Sedangkan, Watson dan Moritz (2000); Rumsey (2002) menjelaskan bahwa siswa dari sekolah dasar hingga jenjang SMA membutuhkan pemahaman konsep peluang. Hal tersebut menggambarkan bahwa sangat penting dalam mempelajari konsep peluang dengan baik karena konsep peluang luas penerapannya dan tidak sedikit cabang ilmu lain yang memanfaatkan peluang dalam menyelesaikan beberapa masalah.

Saat ini banyak yang keliru dalam mendefinisikan konsep peluang (Fulton, Mendez, Bastian, & Musal, 2012). Berdasarkan observasi peneliti terhadap buku ajar matematika memperlihatkan bahwa beberapa bahan ajar konsep peluang yang digunakan tidak memuat pemahaman konsep yang berkaitan dengan percobaan acak, ruang sampel, dan kejadian. Pembelajaran konsep peluang langsung menghadapkan siswa pada masalah peluang (Anggara, Priatna, & Juandi, 2018). Hal tersebut bertentangan dengan Shao (2015) bahwa ruang sampel adalah konsep dasar penting dalam teori peluang, karena ruang sampel adalah himpunan semua hasil yang mungkin dari sebuah percobaan, dan merupakan dasar dari konsep peluang klasik. Shao (2015), Li & Mendoza (2002) bahwa kesalahan dalam menginterpretasi kemungkinan, siswa tidak memiliki pemahaman menafsirkan peluang dengan cara menghitung kemungkinannya.

Siswa disajikan pemahaman peluang yang tidak terkoneksi dengan konsep statistika (Metz, 2010; Kahle, 2014). Hal tersebut berpotensi menimbulkan kesulitan untuk dipahami oleh siswa. Menurut Batanero, Henry, dan Parzysz (2005) penting menjelaskan hubungan antara penghitungan peluang melalui pendekatan frekuensi atau statistik yang abstrak dengan perhitungan peluang suatu kejadian, karena hal itu akan menyebabkan siswa

kebingungan dan menimbulkan *didactic problem*. Masalah tersebut di atas berpotensi menimbulkan adanya kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep peluang.

Kesulitan-kesulitan dalam belajar peluang tersebut membutuhkan sebuah solusi, menurut Garfield dan Ahlgren (1986); Wilson, Lawman, Murphy, & Nelson (2011); Wroughton dan Nolan (2012); Garfield (2013); Brophy dan Hahn (2014) konsep-konsep yang baru harus didemonstrasikan dalam konteks yang siswa ketahui sebelumnya. Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar yang dialami siswa dalam mempelajari konsep peluang tersebut membutuhkan suatu penanganan yang tepat oleh guru. Salah satunya adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan budaya sehari-hari siswa. Bentuk pengembangan bahan ajar yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *Didactical Design Research* (DDR) yang telah dikembangkan oleh Suryadi (2010).

Ruthven (2009) memaparkan bahwa tujuan utama dari desain didaktis adalah untuk menyusun urutan pembelajaran yang cukup komprehensif dan kuat, untuk mencapai efek yang reliabel atau konsisten sehingga tidak hanya sesuai untuk digunakan secara luas dalam keadaan sebuah kelas saja. Sedangkan Brousseau (2002) menambahkan bahwa dalam situasi didaktis, aksi guru dalam pembelajaran dapat memunculkan suatu situasi yang dapat menjadi titik awal terjadinya proses pembelajaran. Menurut Suryadi (2010; 2013), keberhasilan pembelajaran antara lain terkait erat dengan desain bahan ajar yang dikembangkan oleh guru. Penyusunan bahan ajar yang baik diperlukan, karena objek matematika yang bersifat abstrak, sehingga proses pendesainan bahan ajar harus memperhatikan proses berpikir tentang konsep yang akan diajarkan, khususnya dari sudut pandang matematikawan, guru matematika, dan orang yang belajar matematika. Penyusunan bahan ajar berdasarkan hasil *repersonalisasi* dan *rekontekstualisasi* terhadap konsep yang diajarkan perlu dilakukan.

Disisi lain Garfield dan Ahlgren (1986); Griffiths (2010); Leppink, Broers, Imbos, Vleuten, & Berger, (2011) menjelaskan bahwa desain bahan ajar yang dikembangkan harus menggunakan konteks yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga dapat membantu siswa menggunakan matematika dalam berbagai persoalan kehidupannya. Suryadi (2012) juga mendukung pendapat tersebut di atas dengan menerangkan bahwa aktivitas berpikir matematis siswa dipengaruhi oleh konteks sosial dan dipengaruhi

pula oleh aspek budaya dan lingkungan. Hal tersebut ditegaskan pula oleh Turmudi (2009) bahwa matematika perlu dipelajari dalam konteks kehidupan yang bermakna dan relevan untuk para siswa, termasuk bahasa mereka, budaya, dan kehidupan sehari-hari mereka, serta pengalaman mereka di sekolah. Dengan kata lain adat kebiasaan, pengetahuan, pemahaman, dan wawasan yang diwariskan sebagai perilaku manusia dalam kehidupan dari kehidupan masyarakat memiliki peranan yang cukup penting dalam perkembangan tingkat berpikir siswa dalam matematika.

Salah satu potensi kearifan lokal Indramayu yang bersumber dari kehidupan masyarakat petani Indramayu adalah kegiatan *telitian pari*. Setelah musim panen biasanya digelar kumpulan *telitian pari*. Setiap anggota *telitian pari* berkumpul dengan membawa sejumlah *gabah* (padi) yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian setelah terkumpul semuanya, dilakukan undian untuk menentukan siapakah yang berhak membawa padi yang telah dikumpulkan tersebut. Hasil yang diperoleh tersebut biasanya dimanfaatkan sebagai modal untuk mengadakan acara hajatan, sebagai modal untuk menyewa lahan pertanian, ataupun juga untuk membayar *lanja* atau *gade sawah*. Selanjutnya acara tersebut dilakukan terus menerus setiap musim panen selesai.

Pada kegiatan tersebut tersimpan banyak nilai-nilai penting yang dapat dikembangkan, yaitu sikap disiplin dalam sebuah aturan dan kesepakatan, sikap untuk saling menghormati, dapat dijadikan sebagai kesempatan untuk saling bertemu dan berkomunikasi sehingga tercipta keharmonisan. Budaya petani merupakan aktivitas keseharian masyarakat Indramayu. Kasim (2012) menerangkan bahwa kekuatan alam dari laut, pantai, dan tanah dataran rendah, secara langsung maupun tidak langsung, ikut berpengaruh dalam membentuk sikap berbudaya manusia di Indramayu, salah satunya tentang budaya petani di Indramayu.

Berdasarkan gagasan tersebut, dibutuhkan suatu desain pembelajaran konsep peluang yang berkonteks pada kehidupan siswa yang salah satunya dikembangkan melalui bentuk kearifan lokal yang berkembang di masyarakat. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk membuat alur belajar yang sesuai pada pembelajaran konsep peluang dan untuk mengembangkan desain pembelajaran hipotetik pada konsep peluang

berbasis kearifan lokal Indramayu melalui DDR sebagai pengembangan desain bahan ajar pada konsep peluang.

Metode

Metode penelitian ini adalah kualitatif. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah 35 siswa di SMA Negeri 1 Sliyeg, Kabupaten Indramayu serta tiga orang petani di Desa Sleman, Indramayu. Petani tersebut dijadikan sebagai narasumber dalam menentukan bentuk kearifan lokal Indramayu yang sesuai dengan penelitian. Tahap pertama melakukan analisis lintasan belajar siswa dengan melakukan wawancara dan tes diagnostik kesulitan belajar terhadap beberapa siswa yang sudah belajar konsep peluang. Kemudian tahap kedua melakukan pengembangan bentuk kearifan lokal Indramayu yang relevan dengan konsep peluang. Hasil wawancara dan tes tersebut digunakan untuk mengembangkan desain pembelajaran konsep peluang.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tes diagnostik kesulitan belajar konsep peluang, terlihat bahwa hampir keseluruhan responden tidak mampu menyelesaikan masalah berikut.

Tono melakukan percobaan mengambil 5 permen sekaligus secara acak dari dalam sebuah kantong. Di dalam kantong terdapat 10 permen manis dan 8 permen asam. Percobaan dilakukan sebanyak 100 kali. Permen yang diambil dikembalikan lagi ke dalam kantong. Buatlah model matematika dari kemungkinan yang terambil dan tentukan frekuensi harapan terambil sekurangnya 3 permen manis.

Ketidakmampuan siswa dalam menggunakan prosedur yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut menimbulkan kesulitan bagi siswa. Hal tersebut dibuktikan dari hasil jawaban, siswa tidak mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dikarenakan siswa keliru dalam menentukan nilai peluangnya. Hal tersebut didasarkan pada kesalahan ketika membuat model matematika seperti berikut.

Jawab:

5 Permen

10 permen manis
8 permen asam

kantong permen

Ditanyakan sebanyak 100 kali dan dikembalikan lagi;
 $\frac{100}{5} = \frac{100}{20} = 20$ permen dikantong
 kalau tidak dikembalikan.
 Jadi Peluangnya 1 lah
 kalau ga salah.

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa

Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa keliru dalam membuat model matematika, dan menganggap frekuensi percobaan tersebut sebagai banyak unsur, dan tidak menentukan besar kemungkinan dari terambilnya 5 permen manis dari 18 permen keseluruhan. Berdasarkan analisis kesulitan siswa melalui tes dan wawancara terhadap responden, disimpulkan bahwa pembelajaran terbagi ke dalam dua konsep utama yaitu, konsep dasar peluang dan konsep peluang suatu kejadian.

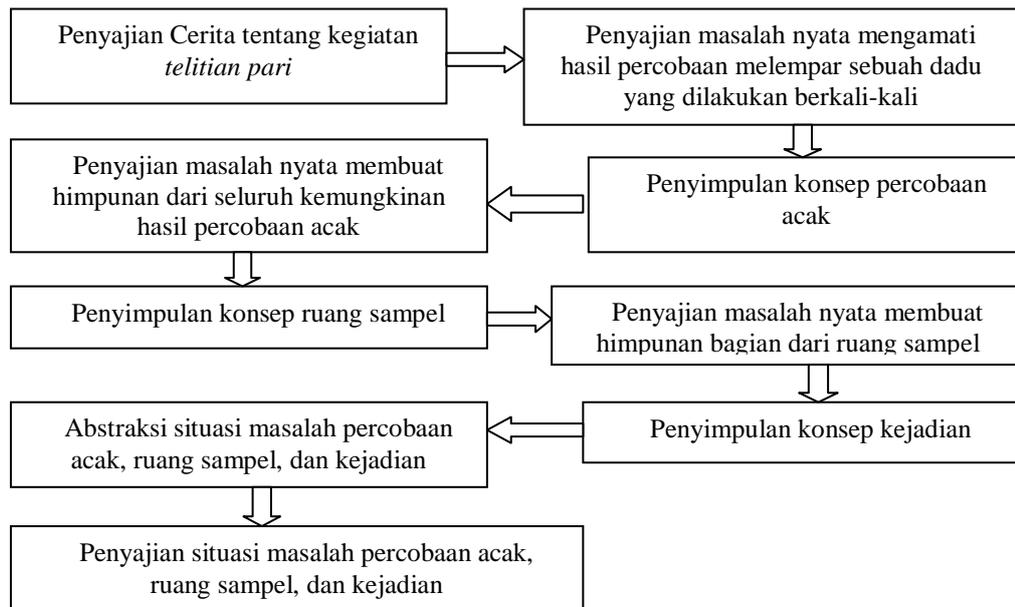
Analisis kemampuan siswa dalam mengerjakan soal ini dikelompokkan dalam empat level kognitif yang diadaptasi dari Watson & Collis (1994); Paul & Hlanganipai (2014) terkait prosedur menyelesaikan masalah peluang kejadian saling lepas, serta disertai dengan indikator kemampuan pada masing-masing level yang diadaptasi dari Arter (2000), seperti diuraikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kategorisasi Kemampuan Kognitif Siswa

Kategori Kemampuan	Banyak Responden yang Memenuhi	Persentase
Sangat Rendah	25	45,45
Rendah	21	38,18
Sedang	9	16,36
Tinggi	0	0

Selain hasil tes yang dikembangkan, kesulitan siswa juga terlihat ketika proses wawancara berlangsung. Tanggapan siswa terkait pembelajaran konsep peluang secara umum siswa menguraikannya dengan tanggapan negatif. Siswa mengibaratkan pembelajaran konsep peluang sebagai konsep paling sulit. Hal tersebut sejalan dengan temuan Borovcnik (2012) bahwa siswa menganggap peluang sebagai konsep yang abstrak dan penuh aturan menyebabkan siswa mengembangkan sikap negatif terhadap konsep peluang.

Kesulitan belajar yang dialami siswa dapat dibuat suatu lintasan belajar, untuk membantu siswa dalam proses pembelajaran. Lintasan belajar juga dapat membantu guru belajar dalam mengikuti dan menginterpretasikan cara berpikir matematis siswa, bahkan menjadi alat bagi guru untuk mengembangkan kurikulum (Empson, 2011; Wilson, Mojica, & Confrey 2013). Oleh sebab itu, dalam penyusunan desain didaktis, ada beberapa hal yang harus diperhatikan selain situasi didaktis itu sendiri, karena menurut Clements & Sarama (2009) hal penting lain yang berkaitan dengan kajian tentang materi ajar adalah alur belajar atau tahapan belajar yang relevan bagi siswa. Gambar 2 merupakan Lintasan Belajar dari konsep dasar peluang yang dikembangkan.



Gambar 2. Lintasan Belajar Hipotetik Konsep Dasar Peluang

Larsen & Marx (2012) menjelaskan bahwa titik awal untuk mempelajari peluang adalah definisi dari empat istilah kunci, yaitu percobaan acak, hasil percobaan, ruang sampel, dan kejadian. Mengingat hal tersebut penyajian konsep percobaan acak, ruang sampel, dan kejadian dimulai dengan memberikan sebuah penjelasan tentang sebuah tradisi *telitian pari* yang lekat dengan kegiatan masyarakat petani Indramayu. Kegiatan *telitian pari* merupakan kegiatan yang paling tepat untuk dapat menjelaskan konsep-konsep tersebut, karena dalam kegiatan tersebut terdapat kegiatan pengundian yang dapat diklasifikasikan sebagai salah satu contoh percobaan acak. Kegiatan *telitian pari* tersebut disajikan melalui sebuah cerita yang sama dengan kehidupan masyarakat disekeliling siswa seperti yang ditampilkan pada gambar 3.

Menabung melalui Telitian Pari

Setelah panen selesai di desa Tambi, salah satu perkumpulan *telitian pari* mengadakan acara pengundian pada hari minggu dan setiap anggotanya diharuskan membawa padi sebanyak 1,5 kwintal. Perkumpulan tersebut terdiri atas 14 orang pria dan 6 orang wanita yang berasal dari wilayah RT 08. Pengundian akan dilakukan terhadap enam orang yang masih tersisa, yaitu Bi Sami, Bi Rini, Mang Kasno, Mang Jono, Mang Damin, dan Mang Toni. Aturan yang berlaku dalam menentukan pemenangnya adalah setiap anggota yang tersisa melakukan pengundian sebuah dadu. Seorang anggota yang berhasil memperoleh dadu mata enam akan menjadi pemenangnya. Jika terdapat lebih dari satu anggota yang berhasil memperoleh dadu mata enam, maka permainan akan dilanjutkan pada anggota-anggota yang memperoleh mata dadu enam tersebut hingga didapatkan seorang anggota yang berhasil memperoleh mata dadu enam secara tunggal. Namun jika dalam sebuah kesempatan seluruh anggota gagal memperoleh mata dadu enam, maka seluruh anggota diberikan kesempatan kembali hingga menemukan pemenangnya.

Gambar 3. Naskah Cerita yang Melibatkan Kegiatan *Telitian Pari*

Gambar 3 merupakan cerita berkaitan dengan salah satu kegiatan yang sering dilakukan masyarakat kalangan petani di Indramayu. Situasi-situasi yang dikembangkan terkait cerita di atas diharapkan tidak hanya untuk memberikan pemahaman kepada siswa, namun dapat pula mengembangkan nilai-nilai karakter yang baik bagi siswanya. Nilai-nilai karakter yang mungkin dapat dikembangkan dalam situasi di atas dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai-nilai Karakter melalui Kegiatan *Telitian Pari*

Nilai Karakter	Deskripsi dalam Kegiatan
Jujur	Dalam kegiatan <i>telitian pari</i> setiap anggota diberikan kepercayaan untuk menimbang sendiri-sendiri padi yang dibawa dalam pengundian
Disiplin	Dalam cerita yang dikembangkan memuat aturan untuk pengundiannya yang harus dipatuhi oleh seluruh anggota
Kreatif	Mengembangkan sebuah aturan dalam pengundian dapat menjadi sebuah alternatif dalam mengembangkan kreatifitas
Tanggung Jawab	Dalam kegiatan <i>telitian pari</i> setiap anggota berkewajiban mengikuti kegiatan tersebut hingga undian terakhir dilakukan, jika ada yang tidak mampu mengikutinya maka wajib mencari pengganti
Bersahabat/komunikatif	Pada hari pengundian kegiatan <i>telitian pari</i> seluruh anggota berkumpul untuk menyaksikan pengundian yang dilakukan
Peduli Sosial	Kegiatan <i>telitian pari</i> dijadikan sebagai suatu cara untuk mengumpulkan modal dalam menyewa sawah, menggadai sawah, atau bahkan mengadakan acara hajatan
Peduli lingkungan	Melalui kegiatan <i>telitian pari</i> dapat menjadi cara untuk menimbulkan rasa cinta seseorang dengan kegiatan bertani, sehingga selalu dapat menjaga keseimbangan lingkungan

Desain yang diberikan untuk memahami konsep percobaan acak, ruang sampel, dan kejadian terdiri atas lima situasi yang berkaitan dengan kegiatan *telitian pari*. situasi yang dikembangkan berkaitan dengan cerita “Menabung melalui *Telitian Pari*”. Situasi pertama tentang salah satu perkumpulan

telitian pari yang akan melakukan pengundian dari enam orang yang tersisa. Namun bentuk aturan pengundiannya adalah dengan pelemparan sebuah dadu oleh masing-masing anggota yang tersisa. Siswa diminta untuk menguraikan hasil percobaan yang dilakukan oleh enam anggota tersebut dalam menentukan pemenang dari undiannya. Kemudian siswa menganalisis bentuk hasil percobaan melempar sebuah dadu dari setiap orang tersebut. Berikut adalah bentuk situasi pertama yang disajikan.

Enam anggota yang tersisa akan melakukan percobaan melempar sebuah dadu untuk memenangkan telitian pari musim ini. Catatlah kemungkinan-kemungkinan hasil percobaan dari masing-masing anggota tersebut dalam tabel berikut.

<i>Nama anggota</i>	<i>Kemungkinan Hasil percobaan yang diperoleh</i>
<i>Bi Sami</i>	
<i>Bi Rini</i>	
<i>Mang Kasno</i>	
<i>Mang Jono</i>	
<i>Mang Damin</i>	
<i>Mang Toni</i>	

Perhatikan hasil percobaan dari masing-masing anggota tersebut, apakah kemungkinan hasil percobaan yang dilakukan masing-masing anggota tersebut sama?

Jika percobaan melemparkan sebuah dadu merupakan salah satu contoh percobaan acak, menurutmuapa yang dimaksud dengan percobaan acak?

Analisis tersebut bertujuan untuk agar siswa dapat mengkonstruksi pengertian percobaan acak dengan pengalaman yang dialami sendiri. Hal tersebut sejalan dengan Piaget (Arvyaty, Jazuli, Rosdiana, Kansil, Hasnawati, & Tiya, 2015) bahwa siswa belajar paling baik dengan menemukan (*discovery*). Pengertian percobaan acak yang diperoleh siswa dapat dijadikan modal utama dalam mengatasi masalah yang berkaitan dengan konsep peluang. Dari situasi pertama siswa tidak hanya membuat kesimpulan tentang percobaan acak, tetapi juga mampu menyimpulkan bahwa hasil percobaan adalah kemungkinan seluruh hasil yang mungkin dari suatu percobaan acak. Permasalahan tersebut bertujuan untuk mengatasi *learning obstacle* terkait konsep ruang sampel, yaitu siswa kesulitan dalam mengkonstruksi bentuk ruang sampel dikarenakan ketidapahamannya mengenai konsep percobaan acak dan hasil percobaan. Proses melibatkan siswa dalam pengkonstruksian ini sejalan dengan Bruner (Ardana, Ariawan,

& Divayana, [2017](#)) melalui teori penyusunan diharapkan dapat memahami konsep secara menyeluruh.

Situasi kedua, siswa diminta untuk menyusun sebuah hasil percobaan melemparkan dua dadu satu persatu dengan ketentuan dadu pertama tidak muncul matadadu 6. Seluruh hasil percobaan tersebut siswa susun dalam sebuah himpunan. dua buah percobaan yang merupakan salah satu percobaan dalam kegiatan telitian pari tersebut. Permasalahan tersebut bertujuan untuk mengatasi *learning obstacle* terkait dengan konsep ruang sampel, yaitu siswa kesulitan dalam menyebutkan definisi dari ruang sampel. Pengkonstruksian konsep ruang sampel melalui konsep himpunan dengan melibatkan siswa menjadi sangat penting, karena banyak siswa yang kesulitan menyebutkan definisi ruang sampel sebagai himpunan dari seluruh kemungkinan hasil percobaan acak. Berikut bentuk situasi 2 tersebut.

Misalkan seluruh anggota tidak ada yang memperoleh matadadu enam pada kesempatan pertama, setiap anggota melemparkan kembali dadunya pada kesempatan kedua. Catatlah seluruh hasil kemungkinan yang didapatkan oleh Bi Sami sepanjang permainan tersebut dilakukan dalam sebuah himpunan.

Siswa menyadari bahwa penyusunan ruang sampel dari percobaan acak merupakan sebuah konsep yang beruntun dan memiliki keterkaitan antara satu dengan lainnya. Hal tersebut sejalan dengan teori konektivitas Bruner (Ardana, Ariawan, & Divayana, [2017](#)) bahwa dalam pembelajaran matematika hendaknya ada keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya, serta manfaat dalam kehidupan nyata sebagai aplikasinya. Melalui teori ini, siswa menjadi komprehensif dan terasa bermanfaat mempelajari konsep sehingga termotivasi.

Permasalahan berikutnya (situasi ketiga) siswa dituntut untuk membuat sebuah himpunan yang merupakan bagian dari suatu himpunan hasil percobaan acak. Kemudian siswa diminta untuk menganalisis bahwa himpunan tersebut adalah himpunan bagian dari himpunan ruang sampel yang telah disusun sebelumnya, sehingga dengan adanya permasalahan tersebut siswa dapat menyimpulkan bahwa ruang kejadian merupakan sebuah himpunan bagian dari ruang sampel. Permasalahan tersebut diharapkan dapat mengatasi *learning obstacle* mengenai konsep ruang kejadian, yaitu siswa keliru dalam mengartikan ruang kejadian sebagai suatu himpunan bagian dari ruang sampel. Membuat himpunan-himpunan bagian

dari ruang sampel tersebut diharapkan siswa mampu menemukan definisi kejadian dalam suatu percobaan acak. hal tersebut sejalan dengan Piaget (Arvyaty, Jazuli, Rosdiana, Kansil, Hasnawati, & Tiya, [2015](#)) bahwa siswa belajar paling baik dengan menemukan (*discovery*). Situasi 3 berikut disajikan seperti berikut ini.

*Misalkan pada kesempatan kedua Bi Sami menjadi pemenang dalam pengundian tersebut. Catatlah seluruh hasil kemungkinan yang didapatkan oleh Bi Sami sepanjang pengundian tersebut hingga ia menjadi pemenangnya dalam sebuah himpunan. Apakah himpunan yang tersusun tersebut adalah himpunan bagian dari **masalah 2**?*

Situasi-situasi yang disajikan di atas diharapkan dapat memudahkan siswa untuk memahami dengan baik konsep percobaan acak, ruang sampel, dan kejadian. Kemudian siswa dihadapkan pada masalah 1 dan masalah 2 mengenai proses abstraksi dengan melibatkan siswa, yaitu pengkonstruksian dan penarikan kesimpulan tentang konsep percobaan acak, hasil percobaan, ruang sampel, dan ruang kejadian dengan meminta siswa memanfaatkan informasi sebelumnya. Proses abstraksi dapat dilakukan mengingat bahwa siswa SMA kelas XI seharusnya sudah berada pada tahap operasi formal sebagaimana diungkapkan oleh Piaget (Arvyaty, Jazuli, Rosdiana, Kansil, Hasnawati, & Tiya, [2015](#)).

Masalah 1 dan masalah 2 tersebut berkaitan dengan penyusunan suatu ruang sampel dan ruang kejadian yang menggunakan kaidah pencacahan. Hal tersebut penting diberikan untuk mengatasi *learning obstacle* terkait dengan konsep prasyarat yaitu membedakan bentuk kejadian permutasi atau kejadian kombinasi. Kesulitan ini merupakan salah satu kesulitan yang paling dirasakan oleh siswa dalam mempelajari konsep peluang. Oleh karena itu, penting sekali untuk memberikan pemahaman pada siswa agar mampu membedakan bentuk kejadian permutasi atau kejadian kombinasi (Jones, [2006](#)).

Masalah pertama berkaitan dengan percobaan mengundi 2 dari 6 orang yang mengikuti telitian pari, sehingga ruang sampel yang dihasilkan adalah susunan dua orang pemenang dari 6 orang kontestan dan tidak terkait dengan urutan. Masalah tersebut berkaitan dengan aturan kombinasi. Aturan kombinasi digunakan saat menghitung banyaknya anggota ruang sampel dan ruang kejadian tanpa kita harus menyusunnya satu persatu dalam sebuah himpunan.

Misalkan seluruh anggota menginginkan untuk mempercepat telitian pari itu, sehingga setiap anggota membayar 3 kwintal dalam satu musim. Dari enam orang yang tersisa tersebut akan diundi dua orang dalam satu musim. Aturan yang digunakan adalah dengan cara mengundi langsung dua orang pemenang tersebut secara acak.

- a. Mengundi dua orang pemenang dari enam orang yang tersisa tersebut, apakah merupakan sebuah percobaan acak? jelaskan alasanmu.
- b. Jika percobaan di atas merupakan percobaan acak, tentukan banyak anggota ruang sampel dan banyak anggota ruang kejadian undian tersebut semuanya dimenangi oleh pria.

Permasalahan berikutnya (masalah 2) siswa dihadapkan pada konteks masalah yang sama dengan masalah 1 namun bentuk percobaan acaknya berbeda.

Misalkan kumpulan telitian pari tersebut telah menyelesaikan seluruh undiannya dan seluruh anggota menyepakati untuk dilaksanakan putaran kedua dengan jumlah anggota yang sama. Di dalam putaran kedua akan ditentukan ketua, sekretaris, dan bendahara dari telitian pari tersebut. Kandidatnya adalah enam orang yang paling terakhir keluar di putaran pertama. Pemilihan tersebut menggunakan alat seperti gambar di samping.

- a. Apakah pemilihan tersebut merupakan sebuah percobaan acak? jelaskan alasanmu.
- b. Jika percobaan di atas merupakan percobaan acak, tentukan banyak ruang sampel dan banyak kejadian terpilihnya pria untuk menduduki semua jabatan tersebut.

Pada masalah 2 percobaan yang dilakukan adalah memilih tiga nama dalam undian untuk menduduki suatu jabatan tertentu dimana jabatan tersebut berbeda-beda, sehingga bentuk ruang sampelnya adalah susunan tiga nama berbeda dari enam nama yang diundi dengan memperhatikan urutan. Berdasarkan hal tersebut maka cara menghitung banyaknya ruang sampel dapat menggunakan aturan permutasi. Penyajian masalah 1 dan 2 ini diharapkan membuat siswa memahami bentuk masalah-masalah yang berkaitan dengan permutasi dan kombinasi, serta siswa dapat menemukan cara untuk membedakan dua aturan tersebut, sehingga dapat mengatasi *learning obstacle* terkait dengan konsep prasyarat, yaitu membedakan bentuk kejadian permutasi atau kejadian kombinasi.

Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa lintasan belajar yang sesuai dengan siswa disajikan

dalam rangkaian yang berkaitan dengan konsep dasar peluang. Terdapat lima situasi pada rangkaian pertama yang diakhiri dengan penyajian masalah berkaitan dengan konsep percobaan acak, ruang sampel, dan ruang kejadian. Desain pembelajaran konsep peluang berbasis kearifan lokal Indramayu diawali dengan penyajian bentuk cerita berkaitan dengan kegiatan *telitian pari*. Cerita tersebut disajikan dengan menggunakan beberapa situasi yang disusun berdasarkan lintasan belajar yang sesuai dengan siswa dan *learning obstacle* yang sering dialami siswa dalam memahami konsep peluang. Beberapa teori dan penelitian relevan digunakan dalam pengembangan desain konsep peluang ini.

Daftar Pustaka

- Anggara, B., Priatna, N., & Juandi D. (2018). Learning Difficulties of Senior High School Students based on Probability Understanding Levels. In *Journal of Physics: Conference Series* 1013(1), 012116. IOP Publishing.
- Arter, J., & McTighe, J. (2000). *Scoring Rubrics in the Classroom: Using Performance Criteria for Assessing and Improving Student Performance*. London: Corwin Press, Inc.
- Ardana, I. M., Ariawan, I. P. W., & Divayana, D. G. H. (2017). Measuring The Effectiveness of BLCS Model (Bruner, Local Culture, Scaffolding) in mathematics teaching by using expert system-based cse-ucla. *International Journal of Education and Management Engineering*, 7(4), 1-12.
- Arvyaty, A., Jazuli, L. O. A., Rosdiana, R., Kansil, Y. E. Y., Hasnawati, H., & Tiya, K. (2015). Development of Learning Devices on Cybernetic Cooperative in Discussing the Simplex Method in Mathematics Education Students of FKIP UHO. *Journal of Education and Research*, 3 (2), 589-598.
- Batanero, C., Henry, M., & Parzysz, B. (2005). The Nature of Chance and Probability. In *Exploring Probability in School*, 241-266.
- Borovcnik, M. G., & Kapadia, R. (2010). Research and Developments in Probability Education Internationally. In *Proceedings of the British Congress for Mathematics Education*, 41-48.
- Borovcnik, M. (2012). Multiple Perspectives on the Concept of Conditional Probability. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 2(1), 5-27.
- Brophy, C., Hahn, L. (2014). Engaging Students in a Large Lecture: An Experiment using Sudoku Puzzles. *Journal of Statistics Education*, 21(1), 1-20.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. New York: Routledge.

- Empson, S. B. (2011). On the Idea of Learning Trajectory: Promises and Pitfalls. *The Mathematics Anthusiast*, 8(3), 151-164.
- Fulton, L. V., Mendez, F. A., Bastian, N. D., & Musal, R. M. (2012). Confusion Between Odds and Probability, a Pandemic?. *Journal of Statistics Education*, 20(3),1-15.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1986). *Difficulties in Learning Probability and Statistics*. Prosiding in International Conference on Teaching Statistics 2.
- Garfield, J. (2013). Cooperative Learning Revisited: From an Instructional Method to a Way of Life. *Journal of Statistics Education*, 18(2), 1-17.
- Griffiths, M. (2010). Maximizing A Probability: A Student Workshop on an Application of Continuous Distributions. *Journal of Statistics Education*, 21(2), 1-9.
- Jones, G. A. (2006). The Challenges of Teaching Probability in School. In Graham, A. Jones (eds), *Exploring Probability in School: Chalenges for Teaching and Learning*, 1-8.
- Kahle, D. (2014). Animating Statistics: A New Kind of Applet for Exploring Probability Distributions. *Journal of Statistics Education*, 22 (2), 1-21.
- Kasim, S. (2012). *Budaya Dermayu: Nilai-nilai Historis, Estetis dan Transendental*. Yogyakarta: Gapura Publishing.
- Larsen, R. J., & Marx, M. L,. (2012). *An Introduction to Mathematical Statistics and Its Applications: Fifth Edition*. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Leppink, J., Broers, N. J., Imbos, T., van der Vleuten, C. P., & Berger, M. P. (2011). Exploring Task and Student Related Factors in the Method of Propositional Manipulation (MPM). *Journal of Statistics Education*, 19(1), 1-23.
- Li, J., & Mendoza, L.P. (2002). Misconceptions in Probability. *Proceeding in International Conference on Teaching Statistics 6*.
- Metz, M. L. (2010). Using GAISE and NCTM Standards as Frameworks for Teaching Probability and Statistics to Pre-Services Elementary and Middle School Mathematics Teachers. *Journal of Statistics Education*, 18(3), 1- 27.
- Paul, M., & Hlanganipai, N. (2014). The Nature of Misconceptions and Cognitive Obstacles Faced by Secondary School Mathematics Students in Understanding Probability: A Case Study of Selected Polokwane Secondary Schools. *Mediterranean Journal of Social Sciences: MCSER Publishing, Rome-Italy*, 5(8), 446-455.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1-12.

- Ruthven, K., Laborde, J., Leach, J., & Tiberghien, A. (2009). Design Tools in Didactical Research: Instrumenting the Epistemological and Cognitive Aspects of the Design on Teaching Sequences. *Educational Researcher*, 38(5), 329-342.
- Shao, X. (2015). *An analysis of difficulties in learning probability in high school*. In 7th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education. Philippines (pp. 561-568).
- Suryadi, D. (2010). Metapedadidaktik dan Didactical Design Research (DDR): Sintesis Hasil Pemikiran Berdasarkan Lesson Study. Dalam Hidayat, T., Kaniawati, I., Suwarma, I., Setiabudi, A & Suhendra (Eds): *Teori, Paradigma, Prinsip, dan Pendekatan Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Bepikir Matematika*. Bandung: Rizqi Press.
- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. STKIP Siliwangi: Bandung.
- Turmudi. (2009). *Landasan Filsafat dan Teoritis Pembelajaran Matematika Berparadigma Eksploratif dan Investigatif*. Jakarta: Leuseur Cita Pustaka.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran: Pelengkap untuk Meningkatkan Kompetensi Pedagogis Para Guru dan Calon Guru Profesional*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Watson, J., & Collis, K. (1994). *Multimodal Functioning in Understanding Chance and Data Concepts*. In J.P. da Ponte & J.F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*: 4, 369-376. Lisbon, Portugal.
- Watson, J. M., and Mortiz, J. B. (2000). Developing concepts of sampling. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 44-70.
- Wilson, J., Lawman, J., Murphy, R., & Nelson, M. (2011). A Comprehensive Probability Project for the Upper Division One-Semester Probability Course Using Yahtzee. *Journal of Statistics Education*, 19(1), 1-27.
- Wilson, P. H., Mojica, G. F., & Confrey, J. (2013). Learning Trajectories in Teacher Education: Supporting Teachers' Understandings of Students' Mathematical Thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 3(2), 103-121.
- Wroughton, J., & Nolan, J. (2012). Pinochle Poker: An Activity for Counting and Probability. *Journal of Statistics Education*, 20(2), 1-24.