



BERPIKIR KOMBINATORIK MATEMATIS SISWA DALAM MENGKONSTRUKSI KONSEP PELUANG

Jepri Igo Budi Handoko¹, Eko Nisfu Umar Singgih², Wharyanti Ika Purwaningsih³
jepriigobudihandoko@gmail.com, esinggiheko@gmail.com, wharyanti@umpwr.ac.id

^{1,2}Bimbingan Belajar GAMA International

³ Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Abstract

This qualitative research aims to describe activity of students mathematical combinatorial thinking in constructing of the opportunity concept. The subject of the study is two students of Junior High School who had the ability in constructing concept. Data collection was obtained at the time of learning carried out based on learning plan as research instruments. The results showed a combinatorial thinking activity in constructing concepts. Counting processes are shown by students identifying dice and coins, solving theoretical opportunities problems with tables or diagrams, and solving empirical opportunities problems. Formulas/expressions are shown by students being able to construct sampel points and sample space, construct theoretical opportunities concept, and make mathematical formulas of opportunities. Set of outcomes is shown by students being able to find the results of solving theoretical opportunity problems of one/or more dice and coins as well as the results of solving empirically opportunity problems.

Keywords: combinatorial thinking, constructing concept, opportunity

Abstrak

Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan aktivitas berpikir kombinatorik matematis siswa dalam mengkonstruksi konsep Peluang. Subjek dalam penelitian ini adalah dua siswa SMP yang memiliki kemampuan dalam mengkonstruksi konsep. Pengumpulan data diperoleh pada saat pembelajaran yang dilaksanakan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai instrumen penelitian. Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas berpikir kombinatorik dalam mengkonstruksi konsep. *Counting processes* ditunjukkan dengan siswa mengidentifikasi dadu dan koin, menyelesaikan masalah peluang teoritik dengan bantuan tabel/diagram, dan menyelesaikan masalah peluang secara empirik. *Formulas/expressions* ditunjukkan dengan siswa mampu mengkonstruksi titik sampel dan ruang sampel, mengkonstruksi peluang secara teoritik, serta membuat rumus matematis dari peluang. *Set of outcomes* ditunjukkan dengan siswa mampu menemukan hasil penyelesaian peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu dan koin serta hasil penyelesaian masalah peluang empirik.

Kata kunci: berpikir kombinatorik, mengkonstruksi konsep, peluang

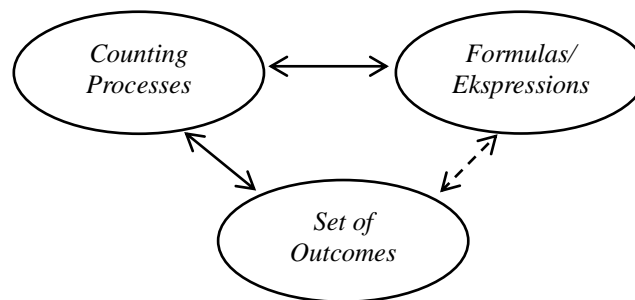
ARTICLE HISTORY:

Received: 2019-08-31, Revised: 2019-09-05,

Accepted: 2019-09-07, Onlinefirst: 2019-09-07

PENDAHULUAN

Kemampuan kognitif manusia akan selalu berkembang dari lahir sampai dewasa. Tahap perkembangan berpikir menurut Piaget dalam Ibda (2015) dibagi menjadi empat tahap, yaitu sensori-motor, pra-operasional, operasional konkrit, dan operasional formal. Berdasarkan pendapat tersebut diketahui bahwa tahapan lanjutan dari perkembangan kognitif manusia adalah tahapan operasional formal, dengan kemampuan berpikir kombinatorik merupakan tingkatan tertinggi dari tahapan operasional formal (Widiyastuti & Utami, 2017). Kemampuan berpikir kombinatorik sangat penting karena merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki untuk dapat memecahkan masalah-masalah matematika. Shin & Steffe dalam Shulhany (2016) menyatakan bahwa topik terkait penalaran kombinatorial tidak mendapat banyak perhatian dari para peneliti meskipun penalaran kombinatorial terkait erat dengan proses pembuktian atau penentuan dan pengambilan strategi dalam memecahkan masalah-masalah matematika. "Combinatorial thinking is a process to find some alternative solution of discrete problems" (Syahputra, 2016), bahwa berpikir kombinatorial merupakan suatu proses menemukan sejumlah alternative penyelesaian suatu masalah diskrit. Graumann dalam Rezaie & Gooya (2011) juga mengungkapkan "*combinatorial thinking is a special aspect of mathematical thinking*", yang artinya berpikir kombinatorik adalah aspek khusus dari berpikir matematika. Lockwood (2013) mengilustrasikan berpikir kombinatorial siswa ke dalam model berpikir kombinatorial siswa.



Gambar 1. Model Berpikir Kombinatorial Siswa

Model of students combinatorial thinking, highlighting relationships between formulas/expressions, counting processes, and sets of outcomes. I explicate the components of the model and describe the ways in which these components interact with one another (Lockwood, 2013). Berdasarkan pendapat tersebut, menunjukkan bahwa dalam model berpikir kombinatorik terdapat hubungan antara komponen-komponen dari

model berpikir kombinatorial siswa, yaitu proses penghitungan, rumus/ungkapan, dan hasil. Kemampuan berpikir kombinatorik siswa dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu pentingnya mempelajari berkaitan dengan kemampuan berpikir kombinatorik siswa dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran matematika tidak hanya memahami masalah, menemukan penyelesaian dan menyelesaikan masalah, tetapi diharapkan siswa mampu membangun atau mengkonstruksi pengetahuan mengenai masalah oleh pengalaman yang dimilikinya dalam proses berpikir. Berdasarkan teori konstruktivisme, siswa secara aktif membangun sendiri pengetahuannya. Tasker dalam Hamzah (2008) mengemukakan tiga pendekatan dalam teori belajar konstruktivisme, yaitu peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan, membuat kaitan antara pengetahuan dan pengkonstruksian pengetahuan, dan mengaitkan gagasan dan informasi baru. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Shulhany (2016) dengan judul “Daya Kombinatorial Siswa pada Materi Peluang dengan Model Penemuan Terbimbing”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas dan daya peningkatan daya kombinatorial siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan penemuan terbimbing mendapatkan hasil yang tinggi. Peningkatan kemampuan berpikir kombinatorial siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model penemuan terbimbing lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model ekspositori. Mengacu pada penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan aktivitas berpikir kombinatorik matematis siswa dalam mengkonstruksi konsep Peluang.

METODE PENELITIAN

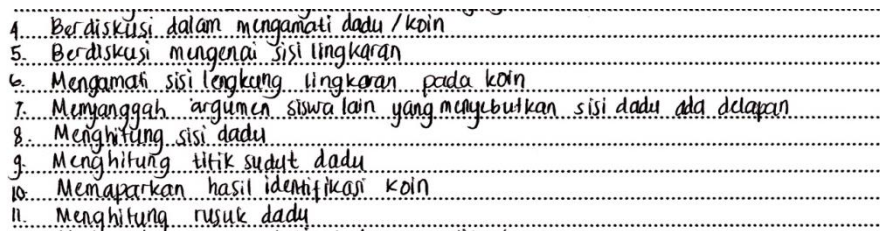
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologis. Penelitian kualitatif yang bertujuan untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitiannya, misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan dan lain-lain secara teoristik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah (Moleong, 2016). Manen dalam Creswell (2017) mengemukakan bahwa tujuan utama dari fenomenologi adalah untuk mereduksi pengalaman individu pada fenomena menjadi deskripsi tentang esensi atau intisari universal. Subjek dalam penelitian ini

diperoleh berdasarkan pertimbangan (*purposive*) yaitu siswa yang mampu mengkonstruksi konsep pada materi Peluang. Instrumen utama penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai *human instrument* dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran mengkonstruksi konsep. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan catatan lapangan, rekaman video pembelajaran, dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan mengacu pada teknik analisis Miles & Huberman (Satori & Komariah, 2017) meliputi kegiatan reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN

Subjek Pertama

Kegiatan pembelajaran mengkonstruksi konsep Peluang yang pertama adalah mengidentifikasi dadu dan koin, aktivitas berpikir kombinatorik yang muncul adalah *counting processes*, hal ini ditunjukkan dengan S_3 mengamati, menghitung dan berdiskusi mengenai dadu dan koin seperti di tunjukkan dengan gambar berikut.

- 
- A photograph of handwritten field notes on lined paper. The notes are numbered 4 through 11 and describe various activities related to observing and discussing dice and coins. The handwriting is in black ink on white paper with horizontal lines.
4. Berdiskusi dalam mengamati dadu / koin
 5. Berdiskusi mengenai sisi lingkaran
 6. Mengamati sisi lengkung lingkaran pada koin
 7. Menyanggah argumen siswa lain yang menyebutkan sisi dadu ada delapan
 8. Menghitung sisi dadu
 9. Menghitung titik sudut dadu
 10. Memaparkan hasil identifikasi koin
 11. Menghitung rusuk dadu

Gambar 2. Catatan Lapangan S_3

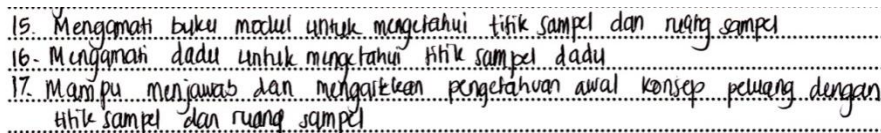
Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan S_3 melakukan kegiatan mengidentifikasi dadu/koin dengan cara berdiskusi, kemudian mengamati sisi dadu/koin dan menghitung jumlah sisi, titik sudut, dan rusuk dari dadu dan koin, hal tersebut menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes*.

Selanjutnya dalam kegiatan memaparkan hasil identifikasi dadu dan koin S_3 menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. Hal tersebut ditunjukkan pada cuplikan percakapan berikut.

- P : "Sisi dadu ada apa saja?"
 S_3 : "Sisi atas, sisi bawah, sisi samping (tertawa)"
P : "Coba perhatikan dadunya, setiap sisinya ada titik berbeda?"
 S_3 : "Iya"
P : "Berarti"
 S_3 : "Sisi satu, sisi dua, sisi tiga, sisi empat"
P : "Sampai"
 S_3 : "Sisi enam"

Dalam percakapan pada proses pembelajaran tersebut menunjukkan bahwa S_3 sudah memahami hasil identifikasi dari dadu dan koin, hal tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara proses menghitung dari kegiatan mengidentifikasi dengan hasil identifikasi atau dalam model berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*.

Dalam kegiatan mengkonstruksi titik sampel dan ruang sampel, aktivitas berpikir kombinatorik yang muncul adalah *set of outcomes-formulas/expressions*. Hal tersebut ditunjukkan pada catatan lapangan berikut ini.



15. Mengamati buku modul untuk mengetahui titik sampel dan ruang sampel
16. Mengamati dadu untuk mengetahui titik sampel dadu
17. Mampu menjawab dan mengaitkan pengetahuan awal konsep peluang dengan titik sampel dan ruang sampel

Gambar 3. Catatan Lapangan S_3

Gambar tersebut menunjukkan S_3 menghubungkan antara hasil pada kegiatan mengidentifikasi dadu dan koin dengan informasi pada buku mengenai titik sampel dan ruang sampel sebagai bentuk dari *formulas/expressions*. Selanjutnya dalam mengkonstruksi konsep peluang secara teoritik ditunjukkan dengan percakapan pembelajaran sebagai berikut.

- P : “Dari peluang $\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}$ yang kalian pahami, satu itu apa?”
 S_3 : “Peluangnya”
P : “Peluangnya $\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}$, angka satunya sendiri?”
 S_3 : “Yang didapat”
P : “Kalau dua dalam koin berarti?”
(S_2 dan S_3 menjawab “Jumlah sisi”)
P : “Jadi peluangnya adalah?”

Berdasarkan percakapan tersebut menunjukkan S_3 menggunakan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *set of outcomes-formulas/expressions*. Hal tersebut ditunjukkan dengan S_3 mengkaitkan hasil-hasil dari percobaan pelemparan dadu/koin dengan konsep peluang yaitu yang dipeloreh banding jumlah sisi. Dalam kegiatan menyelesaikan masalah peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu/koin. Berikut ini hasil lembar kerja S_3 dalam menyelesaikan masalah peluang teoritik dengan bantuan tabel/diagram.

	①	②	③	④	⑤	⑥
①	1,1	1,2	3,1	4,1	5,1	6,1
②	2,1	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2
③	3,1	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3
④	4,1	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4
⑤	5,1	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
⑥	6,1	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6

Gambar 4. Hasil Lembar Kerja S₃

Tabel tersebut menunjukkan S₃ mampu menggunakan aktivitas berpikir kombinatorik *counting processes*. S₃ mampu mengisi tabel tersebut dengan cara menghitung, hal tersebut diperkuat dengan catatan lapangan sebagai berikut.

20. Memahami pengisian tabel pada peluang dari dua buah dadu
21. Membuat tabel peluang dua buah dadu
22. Menghitung dengan menunjuk-nunjuk pada tabel
23. Menjelaskan permasalahan garis diagonal dalam penyelesaian masalah peluang mata dadu kurang dari sembilan
24. Berdiskusi dalam membuat tabel peluang dari dua koin
25. Berdiskusi dalam menentukan nilai peluang dari dua koin

Gambar 5. Catatan Lapangan S₃

Berdasarkan catatan lapangan tersebut menunjukkan S₃ menghitung dengan menunjuk-nunjuk tabel hal ini menunjukkan S₃ melakukan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes*. Selanjutnya dalam menyelesaikan masalah peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu atau koin S₃ menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. Hal ini ditunjukkan dengan percakapan pembelajaran sebagai berikut.

- P : “Caranya bagaimana?”
 S₃ : “Kalau yang ini (menunjuk tabel) yang ditambah-tambah hasilnya sembilan kan kaya garis gitu ke bawah”
 P : “Garis ke bawah, berarti bagaimana?”
 S₃ : (bingung)
 P : “Tadikan kurang dari sembilan”
 S₃ : “Inikan yang sembilan (menunjuk tabel) yang kurang berarti ini ini (menunjuk tabel)”

Berdasarkan percakapan tersebut menunjukkan S₃ menyelesaikan masalah peluang teoritik yaitu peluang muncul mata dadu kurang dari sembilan, S₃ menghitung pada tabel dan diperoleh hasil dari penyelesaian masalah tersebut.

$$\text{Jumlah dadu} < 9 = \frac{27}{36}$$

Gambar 6. Hasil Lembar Kerja S₃

Gambar tersebut menunjukkan adanya aktivitas berpikir kominatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. Selanjutnya dalam menyelesaikan masalah peluang empirik, kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pelemparan dadu dan koin sebanyak sepuluh kali, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Peluang muncul mata dadu		Peluang muncul gambar	
1. 1	6. 2	1. A	6. A
2. 2	7. 5	2. A	7. A
3. 2	8. 6	3. G	8. G
4. 6	9. 2	4. A	9. G
5. 4	10. 3	5. A	10. A

Peluang muncul mata dadu 6 = $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

Peluang muncul gambar = $\frac{3}{10}$

Gambar 7. Hasil Lembar Kerja S₃

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan adanya aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. *Counting processes* ditunjukkan dengan S₃ melakukan proses penghitungan dari hasil pelemparan dadu/koin sehingga diperoleh hasil penyelesaian masalah peluang empirik yang merupakan representasi dari *set of outcomes*. Selanjutnya dalam kegiatan membuat kesimpulan/generalisasi dari konsep peluang menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *formulas expressions* dengan ditunjukkan pada gambar berikut.

$$\text{Rumus Peluang} = P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$$\text{Peluang Empirik} = F(A) = \frac{n(A)}{M}$$

Gambar 8. Hasil Lembar Kerja S₃

Gambar tersebut menunjukkan S₃ mampu membuat rumus matematis dari Peluang, hal ini diperkuat dengan cuplikan wawancara berikut ini.

- P : “Ini peluang empirik (menunjuk) F(A) sama dengan n(A) per M, M nya apa?”
- S₃ : “Ruang sampel”
- P : “Bukan ruang sampel! jumlah?”

S₃ : “Percobaan”

Cuplikan wawancara tersebut menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *formulas/exspressions*, rumus matematis yang dibuat oleh S₃ dipeoleh berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya mengenai konsep Peluang.

Subjek Kedua

Kegiatan pembelajaran mengkonstruksi konsep Peluang yang pertama adalah mengidentifikasi dadu dan koin, aktivitas berpikir kombinatorik yang muncul adalah *counting processes*, hal ini ditunjukkan dengan S₉ mengamati, menghitung dan berdiskusi mengenai dadu dan koin seperti di tunjukkan dengan gambar berikut.

-
- 3. Berdiskusi dalam mengamati dadu / koin
 - 4. Memegang dan membolak-balikan dadu
 - 5. Mengamati dan berdiskusi dalam mengidentifikasi dadu
 - 6. Mengamati koin
 - 7. Memaparkan hasil identifikasi dadu
 - 8. Menghitung ulang sisi dadu

Gambar 9. Catatan Lapangan S₉

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan S₉ melakukan kegiatan mengidentifikasi dadu/koin dengan berdiskusi pada kegiatan mengamati dadu/koin, mengamati dengan membolak-balikan dadu, kemudian menghitung sisi dan rusuk dadu, hal tersebut menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes*.

Selanjutnya dalam kegiatan memaparkan hasil identifikasi dadu dan koin S₉ menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. Hal tersebut ditunjukkan pada catatan lapangan berikut.

-
- 9. Melambungkan dadu
 - 10. Mengamati dadu untuk mengetahui titik sampel dari dadu
 - 11. Menyebutkan titik-titik pada dadu

Gambar 10. Catatan Lapangan S₉

Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa S₉ sudah memahami hasil identifikasi dari dadu dan koin, hal tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara proses menghitung dari kegiatan mengidentifikasi dengan hasil identifikasi atau dalam model berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*.

Dalam kegiatan mengkonstruksi titik sampel dan ruang sampel, aktivitas berpikir

kombinatorik yang muncul adalah *set of outcomes-formulas/exspressions*. Hal tersebut ditunjukkan pada catatan lapangan pada **Gambar 10**. Gambar tersebut menunjukkan S₉ menghubungkan antara hasil kegiatan mengidentifikasi dadu dan koin dalam mengkonstruk titik sampel dan ruang sampel sebagai bentuk dari *formulas/exspressions*. Selanjutnya dalam mengkonstruk konsep peluang secara teoritik ditunjukkan dengan cuplikan wawancara sebagai berikut.

- P : “Peluang itu apa?”
 S₉ : “Ti...titik yang...titik sampel banding ruang sampel”
 P : “Peluang menurutmu (menunjuk) adalah perbandingan?”
 S₉ : “Perbandingan dari yang didapat dengan jumlah sisi”

Berdasarkan percakapan tersebut menunjukkan siswa menggunakan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *set of outcomes-formulas/exspressions*. Hal tersebut ditunjukkan dengan S₉ mengkaitkan hasil-hasil dari percobaan pelemparan dadu/koin dengan konsep peluang yaitu yang diperoleh banding jumlah sisi. Dalam kegiatan menyelesaikan masalah peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu/koin. Berikut ini hasil lembar kerja S₉ dalam menyelesaikan masalah peluang teoritik dengan bantuan tabel/diagram.

	1	2	3	4	5	6
1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
6	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6

Gambar 11. Hasil Lembar Kerja S₉

Tabel tersebut menunjukkan S₉ mampu menggunakan aktivitas berpikir kombinatorik *counting processes*. S₉ mampu mengisi tabel tersebut dengan cara menghitung, hal tersebut diperkuat dengan catatan lapangan sebagai berikut.

13. Membuat tabel peluang dua buah dadu
 14. Berdiskusi
 15. Berdiskusi dalam menentukan nilai peluang mata dadu berjumlah empat

Gambar 12. Catatan Lapangan S₉

Berdasarkan catatan lapangan tersebut menunjukkan S₉ berdiskusi dan menghitung hasil

penyelesaian pada tabel hal ini menunjukkan S₉ melakukan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes*. Selanjutnya dalam menyelesaikan masalah peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu atau koin S₉ menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. Hal ini ditunjukkan dengan percakapan pembelajaran sebagai berikut.

- P : “Kalau ditanyakan peluang muncul mata dadu kurang dari lima, bagaimana caranya?”
 S₉ : “Ini, ini (menunjuk ke tabel)”
 P : “Berarti peluangnya berapa?”
 S₉ : “Enam”
 P : “Per?”
 S₉ : “Ti...ga puluh enam”

Berdasarkan percakapan tersebut menunjukkan S₉ menyelesaikan masalah peluang teoritik yaitu peluang muncul mata dadu kurang dari lima, S₉ menghitung pada tabel dan diperoleh hasil dari penyelesaian masalah tersebut.

Handwritten student work showing a list of dice outcomes and a calculation for the number of outcomes less than 5. The list includes: 1. 1, 1; 2. 2, 1; 3. 1, 2; 4. 1, 2; 5. 2, 2; 6. 3, 1. To the right, it says 'Peluang mata dadu kurang dari 5 = 6' with a horizontal line under the 6, and '36' written below it.

Gambar 13. Hasil Lembar Kerja S₉

Gambar tersebut menunjukkan adanya aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. Selanjutnya dalam menyelesaikan masalah peluang empirik, kegiatan yang dilakukan adalah melakukan pelemparan dadu dan koin sebanyak sepuluh kali, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Dadu	Koin
1. 2	1. A
2. 2	2. A
3. 5	3. G
4. 6	4. A
5. 1	5. G
6. 6	6. A
7. 2	7. G
8. 6	8. A
9. 2	9. G
10. 5	10. G

$$F(A) = \frac{n(A)}{M} = \frac{3}{10} \cdot \frac{5}{10}$$

Gambar 14. Hasil Lembar Kerja S₉

Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan adanya aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *counting processes-set of outcomes*. *Counting processes* ditunjukkan dengan S₉ melakukan proses penghitungan dari hasil pelemparan dadu/koin sehingga diperoleh hasil penyelesaian masalah peluang empirik yang merupakan representasi dari *set of outcomes*. Selanjutnya dalam kegiatan membuat kesimpulan/generalisasi dari konsep peluang menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *formulas expressions*. Hal ini ditunjukkan dengan gambar berikut.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \quad F(A) = \frac{n(A)}{M}$$

Gambar 15. Hasil Lembar Kerja S₉

Gambar tersebut menunjukkan S₉ mampu membuat rumus matematis dari Peluang, hal ini menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *formulas/expressions*, rumus matematis yang dibuat oleh S₉ diperoleh berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya mengenai konsep Peluang.

PEMBAHASAN

Berdasarkan paparan hasil tersebut menunjukkan aktivitas berpikir kombinatorik dalam mengkonstruksi konsep Peluang. Siswa melakukan proses menghitung dalam kegiatan mengidentifikasi dadu/koin, melakukan penghitungan pada proses pengisian tabel/diagram serta dapat menyelesaikan masalah peluang teoritik maupun empirik dari proses penghitungan yang dilakukan. Berdasarkan kegiatan siswa tersebut menunjukkan bahwa aktivitas berpikir kombinatorik yang muncul adalah *counting processes*. *Counting processes* dilaksanakan pada kegiatan mengidentifikasi dari dadu dan koin, menyelesaikan masalah peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu dan koin, dan menyelesaikan masalah peluang empirik. Hal tersebut menunjukkan adanya aktivitas proses perhitungan atau dalam model berpikir kombinatorik disebut sebagai *counting processes*. Temuan tersebut sesuai dengan pendapat Lockwood (2013), bahwa siswa diminta untuk menentukan penyelesaian masalah dengan cara menghitung (*counting*

processes), dan akan diperoleh generalisasi dari hasil-hasil perhitungan menjadi hasil dan rumus (*formulas*).

Aktivitas berpikir kombinatorik yang berikutnya *formulas/expressions*. mengkonstruksi titik sampel dan ruang sampel berdasarkan hasil identifikasi dan informasi yang diperoleh dari buku, mampu memahami generalisasi dari konsep peluang berdasarkan hasil penyelesaian masalah maupun proses penghitungan dan mampu menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan bentuk matematis/rumus matematis dari Peluang. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas berpikir kombinatorik yaitu rumus/ungkapan pada kegiatan mengkonstruksi titik sampel dan ruang sampel, mengkonstruksi peluang secara teoritik dan empirik, dan membuat rumus matematis konsep Peluang dari pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Menurut Lockwood (2013) bahwa siswa mampu membuat generalisasi dari hasil dan proses penghitungan menjadi sebuah rumus atau ungkapan.

Aktivitas berpikir kombinatorik yang terakhir adalah *set of outcomes*. Siswa mampu mengemukakan hasil identifikasi dadu dan koin, serta mampu mengetahui hasil penyelesaian masalah yang berkaitan dengan masalah peluang secara teoritik maupun empirik menggunakan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *set of outcomes*. Hal ini dilaksanakan pada kegiatan mengemukakan hasil identifikasi dadu/koin, mampu mengetahui hasil penyelesaian masalah yang berkaitan dengan peluang secara teoritik maupun empirik. Hal ini menunjukkan siswa menggunakan aktivitas berpikir kombinatorik yaitu hasil (*set of outcomes*). Menurut Lockwood (2013) bahwa dalam siswa mampu menggeneralisasi dari kegiatan proses penghitungan menjadi hasil penyelesaian masalah. Hal ini memperkuat pernyataan bahwa terjadi aktivitas berpikir kombinatorik yaitu *set of outcomes*.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa dalam mengkonstruksi konsep Peluang terdapat aktivitas berpikir kombinatorik. *Counting processes* ditunjukkan dengan siswa mengidentifikasi dadu dan koin, menyelesaikan masalah peluang teoritik dengan bantuan tabel/diagram, dan menyelesaikan masalah peluang secara empirik. *Formulas/expressions* ditunjukkan dengan siswa mampu mengkonstruksi titik sampel dan ruang sampel, mengkonstruksi peluang secara teoritik,

serta membuat rumus matematis dari Peluang. *Set of outcomes* ditunjukkan dengan siswa mampu menemukan hasil penyelesaian peluang teoritik dari satu/atau lebih dadu dan koin serta hasil penyelesaian masalah peluang empirik.

Dalam penelitian ini belum secara mendalam mengetahui dan mendeskripsikan komponen maupun struktur dari berpikir kombinatorik siswa dalam mengkonstruksi konsep, diharapkan dengan hasil penelitian ini menjadi tonggak awal untuk melanjutkan dan mengembangkan penelitian berkaitan dengan kemampuan berpikir kombinatorik.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, W. J. 2017. *Penelitian Kualitatif dan Desain Riset (Memilih diantara Lima Pendekatan)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Hamzah. 2008. *Teori Belajar Konstruktivisme*. Universitas Negeri Makasar: FMIPA. <https://www.scribd.com>. Diakses pada 31 Oktober 2018. Pukul 20.49 WIB.
- Ibda, F. 2015. Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget. UIN Ar-Raniry. *Intelektualita* Volume 3 Nomor 1, hlm. 27-38.
- Lockwood, E. 2013. A Model of Student's Combinatorial Thinking. *Journal of Mathematical Behavior* 32 (2013) 251-265.
- Moleong, L. J. 2016. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rezaie, M & Gooya, Z. 2011. What Do I Mean by Combinatorial Thinking?. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 11 (2011) 122-126
- Satori, D & Komariah, A. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Shulhany, A. 2016. Daya Kombinatorial Siswa pada Materi Peluang dengan Model Penemuan Terbimbing. *Repository Universitas Pendidikan Indonesia*. <https://repository.upi.edu/25463/>. Diakses pada 18 Oktober 2018. Pukul 18.42 WIB.
- Syahputra, E. 2016. Combinatorial Thinking (Analysis of Student's Difficultes and Alternative Solution). State University of Medan. *The Third Annual International Seminar On Trends In Science and Science Education*, hlm. 1-13.
- Widiyastuti, E & Utami, S. 2017. Deskripsi Kemampuan Berpikir Kombinatorik Matematis Siswa. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Alpha Math: Journal of Mathematics Education*, 3(1) Mei 2017, hlm. 58-65.