



TRIPLE S

Journals of Mathematics Education

Desain Pembelajaran Materi Permutasi Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kombinatorial Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika

Instructional Design of Permutation Teaching Materials to Optimaze Combinatorial Thinking Ability of Students of Mathematics Education Study Program

Iden Rainal Ihsan¹, Usep Kosasih²

¹Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Nusantara, Bandung, Indonesia, e-mail : irainalihsan@uninus.ac.id

²Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Nusantara, Bandung, Indonesia, e-mail : usepkosasih@fkip-uninus.ac.id

Volume 1 Number 2 2018, Page 97-106

<https://jurnal.unsur.ac.id/triple-s/article/view/432>

To cite this article:

Ihsan, I.R. & Kosasih, U. (2018). Desain Pembelajaran Materi Permutasi Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kombinatorial Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. *Triple S (Journals on Mathematics Education)*, 1(2), 97-106

This article may be used for research, teaching, and private study purposes.

Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

Authors alone are responsible for the contents of their articles. The journal owns the copyright of the articles.

The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand, or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of the research material.

Desain Pembelajaran Materi Permutasi Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kombinatorial Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika

Iden Rainal Ihsan, Usep Kosasih

Article Info

Article History

Received:
15 October 2018

Accepted:
2 November 2018

Keywords

*Desain pembelajaran
Berpikir kombinatorial
Permutasi*

Abstract

The background of this research is the difficulties experienced by students in comprehending comprehensively and solving problems related to the concept of permutation. Researchers also consider the importance of combinatorial thinking skills of students which in this case need to be optimized. This study aims to make learning design permutation material that can optimize students' combinatorial thinking skills. This research was conducted at the place where the author worked in combinatorics and graph classes even semester 2017-2018 school year with 12 participants. This research is a research design consisting of 3 stages. The first stage is preliminary research, researcher analyzes the needs and context of learning activities, studies of literature, and developing a framework of thinking. The second stage is the stage of development, researcher validates the learning design for further revision (improvement), application design in class, and improvement based on meetings. The third stage is the assessment stage, researcher provides evaluation questions to students to find out the results of the application of the design related to the optimization of combinatorial thinking skills. The design results obtained in general are up to set review activities, discussion, self reflection, and evaluation. The second result is that there are 9 students (75%) who master all stages of combinatorial thinking.

Abstrak

Hal yang melatarbelakangi penelitian ini adalah kesulitan yang dialami mahasiswa dalam memahami secara komprehensif dan menyelesaikan masalah-masalah terkait konsep permutasi. Peneliti juga memandang penting kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa yang dalam hal ini perlu dioptimalkan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain pembelajaran materi permutasi yang dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa. Penelitian ini dilakukan di tempat penulis bekerja pada kelas kombinatorika dan graf semester genap tahun ajaran 2017-2018 dengan peserta sebanyak 12 orang. Penelitian ini merupakan suatu *design research* yang terdiri dari 3 tahapan. Tahapan pertama adalah penelitian pendahuluan, tahap peneliti menganalisis kebutuhan dan konteks kegiatan pembelajaran, studi literatur, dan mengembangkan kerangka berpikir. Tahap kedua adalah tahapan pengembangan, tahap peneliti melakukan validasi desain pembelajaran untuk selanjutnya diadakan revisi (perbaikan), aplikasi desain di kelas, dan perbaikan berdasarkan pertemuan. Tahap ketiga yakni tahap asesmen, tahap peneliti memberikan soal evaluasi kepada mahasiswa untuk mengetahui hasil penerapan desain terkait optimalisasi kemampuan berpikir kombinatorial. Hasil desain yang diperoleh secara umum adalah kegiatan review himpunan hingga, diskusi, *self reflection*, dan evaluasi. Hasil yang kedua adalah terdapat 9 mahasiswa (75%) yang menguasai seluruh tahapan berpikir kombinatorial.

PENDAHULUAN

Mahasiswa program studi S1 (sarjana) pendidikan matematika merupakan individu-individu yang diproyeksikan (mampu) menjadi pendidik mata pelajaran matematika di sekolah menengah. Setiap mahasiswa yang dimaksud diharapkan

menguasai semua kompetensi pendidik, baik kompetensi kepribadian, sosial, pedagogik, dan profesional. Berbicara mengenai kompetensi profesional, setiap mahasiswa harus menguasai semua konten, konsep, dan materi matematika, khususnya yang harus diajarkan kelak (Ihsan dan Kosasih, 2018).

Ihsan dan Kosasih (2018) berargumen bahwa dengan penguasaan materi atau konsep matematika yang mumpuni, seorang pendidik mata pelajaran matematika dapat mengajar dengan lebih percaya diri dan minim kesalahan, bahkan diharapkan tanpa kesalahan. Dalam upaya mempersiapkan setiap mahasiswa mampu menguasai konsep atau materi, sudah barang tentu setiap kegiatan perkuliahan didesain sedemikian rupa sehingga setiap mahasiswa memahami konsep atau materi perkuliahan. Di lain pihak Ihsan dan Kosasih (2017) menyatakan bahwa salah satu kemampuan yang harus dimiliki peserta didik adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill/HOTS*). Dengan demikian setiap mahasiswa program studi S1 pendidikan matematika dipandang perlu untuk menguasai HOTS. Suatu konsekuensi logis ketika hendak mengajarkan suatu kemampuan, pendidik harus menguasai terlebih dahulu kemampuan yang dimaksud.

Secara khusus, pada artikel ini akan ditinjau mata kuliah kombinatorika dan graf (KG) pada materi permutasi. Materi tersebut penulis pandang sebagai materi yang penting dan esensial untuk dikuasai guna untuk eksplorasi dan memahami materi mata kuliah KG secara umum. Lockwood (2013) menyatakan bahwa kombinatorika penting untuk diajarkan, karena kaya akan potensi untuk mengajarkan proses pemecahan masalah. Lockwood (2013) menambahkan pula bahwa kombinatorika dibutuhkan untuk mempelajari materi lain seperti ilmu peluang, ilmu komputer, dan lain sebagainya.

Di lain pihak, selain penting untuk diajarkan, terdapat masalah yang sangat penting untuk segera diatasi dan atau dicegah untuk muncul. Penulis kedua adalah pengampu mata kuliah KG ditempatnya bekerja selama enam tahun ajaran berturut-turut sampai tahun ajaran saat ini. Berdasarkan hasil refleksi, survey, dan wawancara yang dilakukan setiap akhir semester, penulis kedua menemukan adanya kesulitan yang dialami oleh sebagian besar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah di mata kuliah KG. Hal tersebut terindikasi karena rendahnya HOTS yang dimiliki oleh sebagian besar mahasiswa yang mengikuti mata kuliah KG.

Rezaie dan Gooya (2011) mempublikasikan hasil penelitian mereka dengan menyatakan terdapat empat tingkatan (level) dalam berpikir kombinatorial. Empat tingkatan tersebut dapat mengarahkan mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan-

permasalahan kombinatorika khususnya kaidah pencacahan secara terarah dari masalah khusus yang cenderung sederhana ke masalah yang lebih umum dan cenderung kompleks. Dengan adanya pengarahan sebagaimana yang dimaksud, proses pembelajaran dapat memfasilitasi mahasiswa untuk menguasai HOTS melalui permasalahan yang non-algoritmik, cenderung kompleks, *open-ended*, dan memerlukan usaha untuk menemukan struktur dalam ketidakteraturan yang sesuai dengan pendapat Lewy, dkk (2009) mengenai permasalahan yang dapat mengukur tingkatan HOTS.

Pemikiran pendahuluan ini berpusat pada hal rendahnya HOTS mahasiswa dalam mata kuliah KG, pentingnya penguasaan konsep atau materi kombinatorial, dan pentingnya penguasaan kemampuan berpikir kombinatorial bagi mahasiswa. Berdasarkan hal-hal tersebut penulis tertarik untuk meneliti tentang desain pembelajaran materi permutasi untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa program studi pendidikan matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun desain pembelajaran materi permutasi yang terkait dengan kemampuan berpikir kombinatorial, dan untuk mengetahui penguasaan kemampuan berpikir kombinatorial dari setiap mahasiswa setelah tahap evaluasi.

Tingkatan Berpikir Kombinatorial

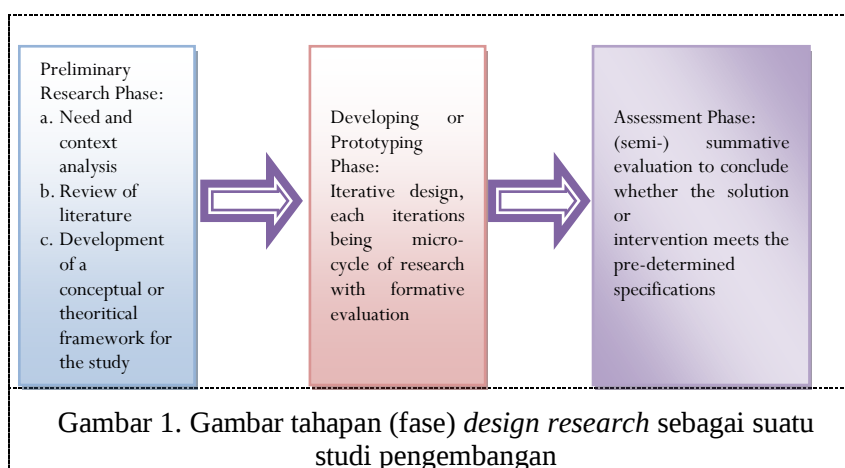
Pada penelitian ini, berpikir kombinatorial mengacu pada penelitian Rezaie dan Gooya (2011) yang pada penelitian tersebut berpikir kombinatorial terdiri dari empat tingkatan. Adapun tingkatan-tingkatan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. *Investigating some cases*, pada tingkatan ini mahasiswa mampu menginvestigasi suatu kasus tertentu dan khusus
 2. *How am i sure that i have counted all cases?*, pada tingkatan ini mahasiswa mampu menjustifikasi dengan bergumen bahwa jawabannya (pada tingkatan 1) tidak ada kasus yang tidak terbilang
 3. *Systematically generating all cases*, pada tingkatan ini mahasiswa mampu memperumum masalah secara sistematis
 4. *Changing the problem into another combinatorial problem*, pada tingkatan ini mahasiswa mampu menggunakan konsep yang telah diperoleh dalam penyelesaian soal yang sebelumnya diberikan untuk menyelesaikan permasalahan lain yang relevan.
-

METODE PENELITIAN

Tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah kelas mata kuliah KG semester genap tahun ajaran 2017-2018 di tempat peneliti bekerja. Kelas tersebut terdiri dari 12 mahasiswa yang terdiri 5 orang laki-laki dan 7 orang perempuan. Setiap mahasiswa tersebut telah mengikuti mata kuliah yang menjadi prasyarat mata kuliah KG.

Penelitian ini merupakan suatu *design research* yang tahapannya merujuk pada Plomp (2013). Gambar 1 adalah fase atau tahapan *design research* menurut Plomp (dalam Ihsan dan Kosasih, 2018)



Pada tahapan *preliminary research* peneliti menganalisis kebutuhan kurikulum program studi (terkait KKNI) yang dipadupadankan dengan kemampuan berpikir kombinatorial. Peneliti juga menganalisis kebutuhan pembelajaran terkait profil mahasiswa yang diketahui berdasarkan tes awal kemampuan kombinatorika dan hasil pembelajaran sebelumnya (materi aturan penjumlahan dan perkalian). Kegiatan peneliti selanjutnya adalah telaah literatur materi permutasi dari Herman, et al (2003) dan Bryant (1993) mengenai konsep permutasi, dan dari Rezaie dan Gooya (2011), serta Lockwood (2013) mengenai berpikir kombinatorial. Peneliti selanjutnya membuat kerangka desain pembelajaran yang peneliti susun sesuai dengan konsep *task-based learning* (Willis, 1996) dan konsep pembelajaran terbimbing (Ihsan dan Iskandar, 2015)

Pada tahapan *developing*, peneliti memberikan desain pembelajaran kepada tim ahli untuk kemudian divalidasi. Berdasarkan hasil validasi tersebut, dilakukan revisi desain pembelajaran untuk kemudian diaplikasikan dalam pembelajaran di kelas. Hasil kegiatan pembelajaran di kelas peneliti jadikan sebagai bahan revisi (tahap 2) desain pembelajaran.

Pada tahapan *assessment* peneliti memberikan soal tes untuk diselesaikan oleh setiap mahasiswa. Soal yang diberikan merupakan tes untuk mengetahui tingkat penguasaan berpikir kombinatorial mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini secara garis besar memiliki dua hasil. Hasil yang pertama adalah desain pembelajaran materi permutasi yang terkait kemampuan berpikir kombinatorial. Hasil kedua berupa hasil evaluasi tingkat kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa.

Desain pembelajaran permutasi yang peneliti peroleh terdiri dari 3 kegiatan utama yakni kegiatan awal, inti, dan akhir. Kegiatan awal perkuliahan dimulai dengan persiapan kegiatan belajar berupa peninjauan kembali konsep-konsep prasyarat yang telah dipelajari seperti aturan penjumlahan, perkalian dan konsep faktorial. Titik berat lain pada kegiatan ini adalah tentang penyusunan objek-objek dari himpunan berhingga dengan tanpa pengulangan.

Dalam meninjau konsep himpunan berhingga, mahasiswa diarahkan untuk mengikuti suatu himpunan, misal himpunan A sebagaimana berikut

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}; n \in \mathbb{N}$$

Mahasiswa diarahkan untuk mengetahui banyaknya susunan dua unsur berbeda yang dapat dipilih dari himpunan A .

Pada kegiatan inti mahasiswa diarahkan untuk menyelesaikan tugas secara berkelompok (1 kelompok terdiri dari 2 mahasiswa). Tugas yang diberikan berupa permasalahan-permasalahan terkait konsep permutasi. Permasalahan disajikan dalam 3 pertanyaan berurutan. Pertanyaan pertama terkait dengan masalah yang sederhana, diasumsikan setiap mahasiswa dapat menyelesaikan secara singkat. Pertanyaan pertama ini mengakomodasi penilaian mengenai penguasaan tingkat 1 kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa.

Pertanyaan kedua mengarahkan mahasiswa untuk memberikan argumentasi akan jawaban mereka pada pertanyaan pertama. Pertanyaan bagian kedua ini mengakomodasi penilaian mengenai penguasaan tingkat 2 kemampuan berpikir kombinatorial. Selanjutnya pertanyaan ketiga mengarahkan mahasiswa untuk memperumum temuan mereka, dengan demikian kemampuan berpikir kombinatorial tingkat 3 dapat dinilai atau diamati.

Dalam upaya mengarahkan mahasiswa menemukan konsep yang valid mengenai permutasi, proses pembelajaran dilanjutkan pada tahap diskusi kelas. Dua kelompok

memaparkan hasil diskusi kelompok masing-masing. Kelompok yang tidak tampil diarahkan untuk memberikan tanggapan. Pada akhir kegiatan ini, setiap mahasiswa diarahkan untuk menyimpulkan konsep permutasi. Gambar 2 adalah contoh soal diskusi yang diberikan kepada mahasiswa untuk didiskusikan secara berkelompok.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA

LEMBAR DISKUSI

Mata Kuliah : Kombinatorial dan Graf
Dosen : Dr. Usep Kosasih, M.Pd.
Nama dan NIM :
Kelas :

DISKUSI KELOMPOK 2

1. Terdapat 5 orang yang akan mengikuti seleksi pemilihan mahasiswa berprestasi. Kelima orang tersebut akan mengikuti pengarahan dari kepala program studi. Tempat duduk yang disediakan pada acara pengarahan disusun dalam satu baris.
 - a. Ada berapa susunan posisi duduk berbeda yang dapat diatur?
 - b. Bagaimana Anda berargumentasi bahwa semua posisi yang dapat dibentuk sudah disertakan dalam perhitungan dan tidak ada yang disertakan lebih dari satu kali?
 - c. Misalkan terdapat n calon peserta ($n \in \mathbb{N}$). Ada berapa banyak posisi duduk berbeda yang dapat dibentuk?

Gambar 2. Soal Diskusi

Pada kegiatan penutup setiap mahasiswa diberikan soal evaluasi. Diberikan waktu 15 menit bagi setiap mahasiswa untuk menyelesaikan soal evaluasi tersebut. Pemberian soal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan mahasiswa terhadap konsep permutasi. Lebih jauh lagi, dengan adanya evaluasi peneliti dapat mengukur penguasaan kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa, khususnya tingkat 4. Gambar 3 adalah contoh soal evaluasi yang diberikan kepada setiap mahasiswa.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA

LEMBAR EVALUASI

Mata Kuliah : Kombinatorial dan Graf
Dosen : Dr. Usep Kosasih, M.Pd.
Nama dan NIM :
Kelas :

EVALUASI PEMBELAJARAN 2

Petunjuk : Hasil (simpulan) pada diskusi ke-2 dapat dijadikan alternatif solusi

1. Di daerah Bandung Raya Nomor Kendaraan Bermotor (plat nomer) disusun dengan bentuk D kemudian 4 digit dan kemudian diikuti 3 abjad. Ada berapa Nomor Kendaraan Bermotor yang berbeda? Jelaskan jawaban Anda!
2. Ada berapa banyak "kata" berbeda dengan panjang 3 yang disusun dari himpunan huruf $\{a, b, y, z\}$ jika pengulangan diperbolehkan? Jelaskan jawaban Anda!
3. Ada berapa banyak "kata" berbeda dengan panjang 3 yang disusun dari himpunan huruf $\{M, A, S, T\}$ dengan tanpa pengulangan? Jelaskan jawaban Anda!

Jawab :

Gambar 3. Soal Evaluasi

Untuk analisis yang lebih lanjut mengenai kemampuan berpikir kombinatorial, setiap mahasiswa diberikan tugas untuk diselesaikan di luar jam perkuliahan. Selain untuk

menganalisis kemampuan berpikir kombinatorial, khususnya tingkat 4, tugas diberikan untuk memberikan gambaran materi pembelajaran selanjutnya. Gambar 4 adalah contoh tugas yang diberikan kepada mahasiswa

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM NUSANTARA

LEMBAR TUGAS MAHASISWA

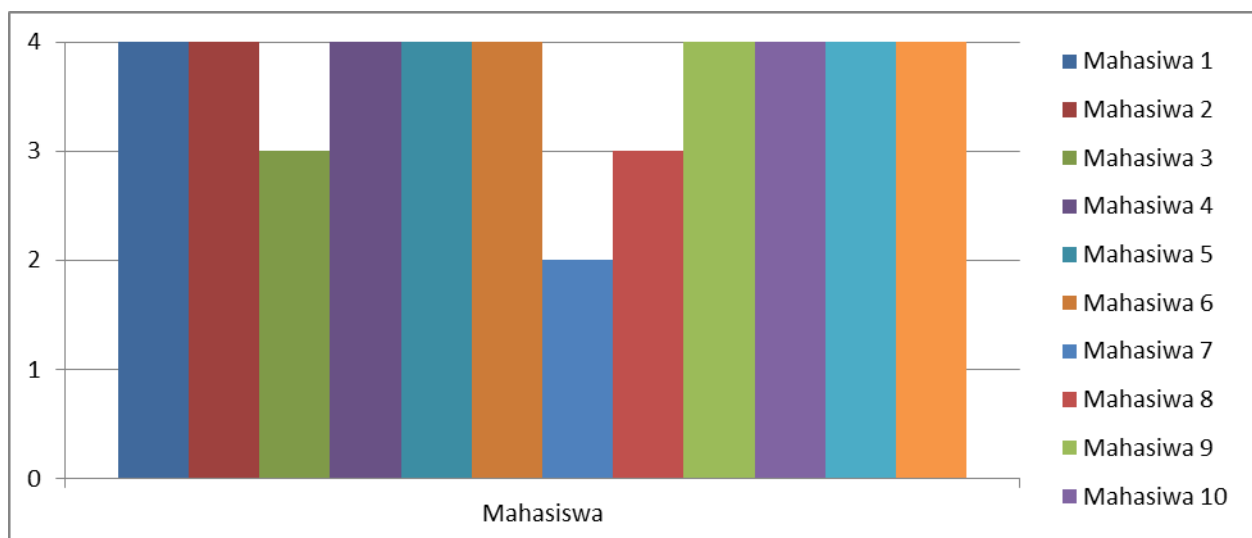
Mata Kuliah : Kombinatorial dan Graf
Dosen : Dr. Usep Kosasih, M.Pd.
Nama dan NIM :
Kelas :

TUGAS 2

1. Sebuah "Kata" dengan panjang 10 akan disusun dari kata "MATEMATIKA" (penyusunan ulang). Ada berapa susunan "Kata" yang berbeda yang dapat dibentuk?
2. Berikan Argumen dari jawaban Anda pada no.1
3. Berikan contoh-contoh perumuman (secara sistematis) dari persoalan no.1

Gambar 4. Soal Tugas

Hasil kedua yang peneliti peroleh adalah profil penguasaan kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa. Hasil tersebut diperoleh dari analisis kegiatan pembelajaran dan kegiatan evaluasi. Porsi analisis yang paling banyak adalah penilaian hasil pengerjaan soal evaluasi. Gambar 5 adalah diagram penguasaan kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa pada materi permutasi



Gambar 5. Level Penguasaan Berpikir Kombinatorial Mahasiswa

KESIMPULAN

Setelah melalui proses penelitian, diperoleh suatu simpulan yang menjadi hasil dari penelitian yang dilakukan oleh penulis. Simpulan pertama adalah mengenai desain

pembelajaran materi permutasi. Adapun desain pembelajaran yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan awal (persiapan, kemudian dilanjutkan dengan peninjauan konsep himpunan berhingga)
2. Kegiatan Inti (diskusi kelompok, diskusi kelas, penyimpulan)
3. Kegiatan Akhir (evaluasi dan pemberian tugas)

Simpulan yang kedua yang diperoleh adalah mengenai tingkat penguasaan berpikir kombinatorial mahasiswa. Dari 12 mahasiswa yang mengikuti kelas KG, hanya 9 orang yang menguasai keempat level kemampuan berpikir kombinatorial. Lebih lanjut, dari 3 mahasiswa yang belum menguasai kemampuan kombinatorial secara optimal. 2 orang diantaranya sudah menguasai level 3, sisanya hanya menguasai sampai level 2.

REKOMENDASI

Pada kesempatan ini penulis ingin merekomendasikan beberapa hal terkait pengembangan hasil penelitian dan kajian ini. Adapun rekomendasi-rekomendasi yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dilakukan penelitian terkait desain pembelajaran materi lain dalam kombinatorika dan graf yang terkait dengan upaya optimalisasi kemampuan berpikir kombinatorial mahasiswa;
2. Diharapkan pula dikaji atau diteliti tentang desain pembelajaran di sekolah menengah terkait kemampuan berpikir kombinatorial peserta didik guna mengenalkan kemampuan berpikir kombinatorial sedini mungkin;
3. Diharapkan pula dikaji atau diteliti tentang desain pembelajaran materi mata kuliah lain terkait kemampuan-kemampuan matematis lain;
4. Khusus rekomendasi poin 1., diharapkan dikaji dan diteliti lebih lanjut dalam waktu yang lebih panjang guna mendapatkan hasil yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan penelitian ini, terutama Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti. Penelitian ini dibiayai DRPM melalui hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) sesuai dengan kontrak penelitian tahun anggaran 2018. Hibah yang diberikan berdasarkan Surat keputusan Nomor :0045/E3/LL.2018 dan Perjanjian Nomor:

0020-B/LPPM-UIN/II/2018. Penulis juga menghaturkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Natanael Karjanto (*Departement of Mathematics, University College, Sungkyunkwan University, Republic of Korea*) yang telah memberi masukan terhadap redaksi dan kerangka berpikir penulisan artikel ini.

REFERENSI

- Bryant, V. (1993). *Aspect Of Combinatorics A Wide Ranging Instruction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Herman, J., Kučera, R., and Šimša, J. (2003). *Counting And Configurations, Problem In Combinatorics, Arithmetics, And Geometry*. Brno : Springer-Verlag.
- Ihsan, I.R., dan Iskandar, R.S.F. (2015). Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Tipe Minds, Suatu Alternatif Model Pembelajaran Untuk Membiasakan Peserta Didik Belajar Matematika Secara Mandiri. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan (Sendikmad), Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia.
- Ihsan, I.R., dan Kosasih, U. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kombinatorial Mahasiswa Pendidikan Matematika. Proposal Penelitian : Universitas Islam Nusantara.
- Ihsan, I.R., dan Kosasih, U. (2018). Penelitian Pendahuluan Mengenai Desain Pembelajaran Terkait Berpikir Kombinatorial. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan matematika Universitas Suryakancana (MINATKU) 2018*. 131-136. Cianjur : Universitas Suryakancana
- Lewy, Zulkardi, dan Aisyah, N. (2009). Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 14-28.
- Lockwood, E. (2013). A Model of Students' Combinatorial Thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, Volume 32, No 2:251-265.
- Plomp, T. (2013). Educational DesignResearch :An Introduction. In Plomp, T and Nieveen, N (Eds). *Educational DesignResearch – Part A : An Introduction* (pp. 10-51). Enschede : Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Rezaie, M, and Gooya, Z. (2011). What Do I Mean by Combinatorial Thinking?. *Procedia – Sosial and Behavioral Science*. Vol. 11, 122 – 126.
- Willis, J. (1996). *A framework for task-based learning*. Essex: Addison Wesley Longman Limited.