

Penerapan Pembelajaran Jigsaw dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kombinatorik Mahasiswa Teknik Industri

Hanifatul Rahmi^{1*}, Adelia Alfama Zamista²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Dumai

¹hanifatulrahmi@sttdumai.ac.id

²adeliaalfamazamista@sttdumai.ac.id

Abstract

This study was based on the advantages that faced by the Industrial Engineering Study Programme Students when follow lecture in Mathematical field. This study was a quasi research with using the one group retest-posttest design. This study aims to analyze the gain of students' combinatoric thinking ability through cooperative learning model type Jigsaw in Differential Application topic at Calculus course. The research sample are 30 students of Industrial Engineering Study Programme. The independent variable in this study was combinatoric thinking ability, while the dependent variable was cooperative learning model type Jigsaw. This study used the combinatoric thinking ability test instrument that has tested about its validity, reability, the difficulty level and the differentiator power. The research result showed that there was a gain of student's combinatoric thinking ability through cooperative learning model type Jigsaw with n-gain value is 0.56 point and on medium level. The number of students who has combinatoric thinking ability was increased from 6 people to 14 people. The lecturer and the student's activities have followed the rule of cooperative learning model type Jigsaw as well therefore it can improve student's combinatoric thinking ability.

Keywords: *combinatoric thinking ability; cooperative model; jigsaw; industrial engineering; n-gain.*

Abstrak

Penelitian ini didasarkan pada kesulitan yang dihadapi mahasiswa program studi Teknik Industri pada saat mengikuti perkuliahan dalam bidang Matematika. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi dengan menggunakan desain *the one group pretest-posttest*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada materi Aplikasi Turunan dalam mata kuliah Kalkulus. Sampel penelitian merupakan 30 orang mahasiswa program studi Teknik Industri. Variabel bebas penelitian ini adalah kemampuan berpikir kombinatorik, sedangkan variabel terikatnya adalah model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Penelitian ini menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kombinatorik yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soalnya. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa melalui pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan nilai N-Gain sebesar 0,56 dan berada pada kategori sedang. Jumlah mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kombinatorik meningkat dari 6 orang menjadi 14 orang. Aktivitas dosen dan mahasiswa telah mengikuti pola pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan baik sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa.

Kata Kunci: kemampuan berpikir kombinatorik; model kooperatif; jigsaw; teknik industri; n-gain.

*Correspondence:

Email: hanifatulrahmi@sttdumai.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika berperan penting dalam upaya membina dan membentuk manusia dengan kualitas terbaik. Pembelajaran matematika diharapkan mampu menjadi sarana berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi bagi siswa yang mencakup analisis, evaluasi dan kreasi (Siregar & Nasution, 2019). Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang dipelajari sejak tingkat dasar hingga tingkat perguruan tinggi. Hingga saat ini siswa beranggapan bahwa matematika cukup rumit dan susah untuk dipahami. Anggapan ini tidak berlebihan sebab matematika memiliki sifat yang abstrak sehingga membutuhkan kemampuan pemahaman yang benar dalam rangka memecahkan masalah yang ada.

Matematika perguruan tinggi tidak terbatas pada mahasiswa yang mengambil jurusan dalam bidang matematika, tetapi juga ditemukan pada hampir setiap jurusan yang ada di perguruan tinggi. Matematika pada tingkat perguruan tinggi dipelajari untuk mempermudah penyusunan tugas akhir ataupun skripsi mahasiswa. Secara khusus, matematika tetap dipelajari pada jurusan non-matematika yang berkaitan dengan bidang yang sedang mereka alami seperti ilmu matematika pada mata kuliah statistik, kalkulus dan sebagainya.

Pemecahan masalah adalah kegiatan mahasiswa untuk mencari penyelesaian suatu permasalahan sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya (Utami & Wutsqa, 2017). Kemampuan pemecahan masalah matematis tentu saja sangat diperlukan mahasiswa khususnya mahasiswa jurusan non-matematika dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terdapat pada mata kuliah yang berkaitan dengan matematika. Jika mahasiswa jurusan matematika masih merasa kesulitan dalam memecahkan permasalahan matematika, dapat diduga mahasiswa jurusan non-matematika akan memiliki kesulitan yang lebih tinggi dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Sementara itu, pemecahan permasalahan matematika itu dianggap penting untuk menunjang keahlian mahasiswa dalam bidang mereka. Untuk itu mahasiswa perlu untuk memiliki kemampuan dalam memecahkan berbagai permasalahan matematika.

Salah satu kemampuan yang dianggap mampu mengembangkan keahlian mahasiswa dalam memecahkan permasalahan matematika adalah kemampuan berpikir kombinatorik. Kemampuan berpikir kombinatorik lebih spesifik jika dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah yang diawali dengan penyajian permasalahan, menyusun rencana penyelesaian, menyelesaikan permasalahan dan refleksi. Kemampuan kombinatorial adalah proses menemukan sejumlah alternatif untuk memecahkan masalah diskrit (Ammamarihta, Syahputra, & Surya, 2017). Masalah diskrit dalam matematika merupakan masalah yang berkaitan dengan data atau angka yang tidak berubah secara

kontiniu tetapi memiliki nilai tertentu yang spesifik. Hal Ini bersesuaian dengan permasalahan pada materi Aplikasi Turunan yang dibahas dalam penelitian ini.

Kombinatorik dapat digunakan untuk melatih mahasiswa menghitung, membuat perkiraan, menyamaratakan, dan berpikir secara sistematis. Kombinatorik dapat diterapkan di banyak bidang lain seperti pemrograman, fisika, dan teknik serta disiplin lainnya. Kombinatorik dapat mengarahkan mahasiswa untuk memahami kekuatan dan keterbatasan matematika.

Indikator kemampuan kombinatorik adalah cara mahasiswa untuk dapat menentukan beberapa kemungkinan jawaban dapat dilakukan melalui beberapa cara. Adapun indikator kemampuan berpikir kombinatorik adalah sebagai berikut: (1) pemahaman permasalahan dengan tepat; (2) mengubah permasalahan menjadi simbol matematis; (3) menyusun strategi pemecahan permasalahan; (4) menyusun kesimpulan; (5) membuat penjelasan terhadap kesimpulan yang telah diperoleh (Shulhany, 2016). Menurut Piaget dan Inhelder (Widiyastuti & Utami, 2017), terdapat empat tingkat pemahaman berpikir kombinatorik: (1) menemukan kemungkinan dengan menggunakan kemampuan sederhana melalui mencoba (menebak); (2) memikirkan sistem yang dapat membantu menemukan seluruh kemungkinan; (3) mahasiswa dapat menggunakan sistem untuk menemukan seluruh kemungkinan; dan (4) menyelesaikan lebih dari satu masalah dalam sebuah mekanisme tunggal.

Berdasarkan pengalaman penulis mengajar di Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, bahwa 83% mahasiswa mengalami kesulitan untuk mencari alternatif jawaban yang lain. Permasalahan tersebut sering dialami penulis sebagai dosen matematika pada mahasiswa jurusan non-matematika. Pengalaman penulis selama 5 tahun mengajar pada mahasiswa program studi teknik industri, mahasiswa sering merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang dijumpai pada matakuliah-matakuliah yang berkaitan dengan matematika, khususnya pada materi aplikasi turunan pada mata kuliah Kalkulus.

Mahasiswa hanya terfokus untuk menjawab soal sesuai dengan prosedur penyelesaian dari dosen. Kemudian mahasiswa hanya berusaha menggunakan rumus yang sesuai untuk menjawab soal tanpa mencoba mencari alternatif lain untuk menjawab soal tersebut. Berdasarkan hasil nilai UTS dan UAS menunjukkan 60% mahasiswa yang mendapat nilai baik di atas 65. Hal ini berarti bahwa masih ada 40% mahasiswa yang belum baik. Pada saat pembelajaran mahasiswa jarang bertanya terhadap penjelasan yang diberikan oleh dosen. Dengan demikian, mahasiswa perlu memiliki kemampuan berpikir kombinatorik untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Untuk itu, diperlukan suatu strategi pembelajaran yang mampu mendukung kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa. Salah satu model pembelajaran relevan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa adalah model pembelajaran kooperatif sebab berdasarkan pengalaman penulis sebagai dosen yang mengajar

pada program studi Teknik Industri, mahasiswa Teknik Industri cenderung berdiskusi dan sama-sama bekerja dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Model pembelajaran koperatif adalah sebuah model yang menggunakan pemusatan pembelajaran kepada mahasiswa sehingga sangat efektif dan inovatif dalam membantu mahasiswa untuk memperoleh keterampilan belajar, komunikasi, meningkatkan pemahaman dan penguasaan konsep (Permari, W., 2013). Model tersebut bersesuaian dengan teori *information processing* serta teori belajar kognitif yang mendukung untuk pengembangan kemampuan komunikasi sebab pada kelompok timbul suatu kegiatan belajar bersama melalui aktivitas bertukar pendapat di antara anggota kelompok.

Menurut Sanjaya (Juanda, 2012) model kooperatif adalah suatu pembelajaran yang berbentuk kelompok/tim kecil yang berjumlah empat sampai enam orang yang memiliki perbedaan kemampuan, suku, atau ras. *Cooperative learning* (Al-Tabany, 2014) berasal dari kata *cooperative* yang berarti memaksimalkan belajar dengan cara saling membantu dalam rangka peningkatan kemampuan akademis dan pemahaman mahasiswa khususnya individu dan kelompok pada umumnya.

Model kooperatif adalah pembelajaran dengan menitikberatkan saling kerja sama diantara mahasiswa dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Model ini mampu mewujudkan suatu aktivitas saling bergantung antara mahasiswa sehingga mahasiswa tidak hanya terbatas kepada dosen dan bahan ajar sebagai sumber belajar tetapi juga berasal dari sesama mahasiswa (Syarifudin, 2011). Dengan demikian model kooperatif merupakan pembelajaran dengan mengutamakan kerja sama yang berbentuk kelompok kecil dengan saling ketergantungan antar mahasiswa guna mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Rogger dan Johnson (Juanda, 2012) terdapat beberapa prinsip pada model kooperatif. Unsur pertama adalah kebergantungan positif, yaitu hasil yang berbanding lurus dengan usaha. Kesuksesan kelompok dalam belajar bergantung kepada usaha yang diberikan setiap anggota kelompok melalui kinerja maksimal mereka. Prinsip kedua adalah tanggung jawab perseorang, yaitu keberhasilan kelompok bergantung pada setiap orang di dalam kelompok. Hal ini menyebabkan masing-masing anggota kelompok memiliki tugas dan tanggung jawab yang sama dalam kerja kelompok. Kemudian prinsip interaksi tatap muka, yaitu keterbukaan kesempatan bagi masing-masing anggota kelompok dalam memperoleh dan mencari informasi dari kelompok lain. Prinsip berikutnya adalah partisipasi dan komunikasi, yaitu adanya kegiatan partisipasi dan komunikasi yang aktif diantara mahasiswa selama proses pembelajaran. Prinsip terakhir adalah evaluasi, yaitu evaluasi kinerja kelompok dan hasil kerja kelompok sehingga kerja kelompok akan menjadi lebih efektif pada kerja kelompok berikutnya.

Menurut Al-Tabany (2014), pada pembelajaran kooperatif terdapat ketertanggungjawaban positif, saling membantu dan memberi semangat satu sama lain yang menyebabkan munculnya suatu interaksi yang promotif. Pertanggungjawaban setiap individu mampu menunjukkan kedalaman pemahaman materi setiap anggota di dalam kelompok. Selanjutnya kelompok diberikan umpan balik terkait hasil belajar setiap anggota kelompok sehingga diketahui mana yang membutuhkan bimbingan dan mana yang mampu memberikan bimbingan. Kelompok bersifat heterogen, yaitu terdapat keseimbangan jumlah mahasiswa dengan perbedaan kemampuan akademis, jenis kelamin, suku dan agama agar mampu saling memberikan bantuan di dalam kelompok. Pemimpin ditentukan dengan demokrasi ataupun bergiliran untuk memberi pengalaman sebagai pemimpin di dalam kelompok. Keterampilan sosial juga dikembangkan dalam pembelajaran berkelompok, seperti kepemimpinan, kemampuan komunikasi, percaya kepada orang lain, dan mengatasi konflik kelompok. Keterampilan tersebut tentu saja sangat dibutuhkan dalam kerja sama kelompok. Dosen wajib memantau aktivitas *cooperative* dan ikut membantu permasalahan yang timbul pada saat kerja kelompok. Dosen mengamati kegiatan kelompok pada setiap kelompok belajar mulai dari proses penyelesaian masalah hingga kepada hubungan interpersonal.

Penulis menduga pembelajaran Jigsaw sangat tepat diaplikasikan pada mahasiswa program studi teknik industri. Jigsaw merupakan satu dari berbagai jenis model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran Jigsaw bekerja seperti gergaji (*jigsaw*). Pembelajaran Jigsaw diduga mampu mendukung keberagaman keahlian dan persepsi mahasiswa teknik industri terhadap matematika khususnya dalam menyelesaikan permasalahan aplikasi turunan. Sebanyak 5-6 orang mahasiswa dalam kelompok ahli yang memiliki respon positif terhadap matematika dianggap mampu mewakili seluruh peserta kuliah untuk kemudian menjelaskan hal-hal yang diketahuinya bagi teman-temannya pada kelompok asal terkait materi aplikasi turunan. Diskusi mahasiswa di kelompok ahli yang maksimal diyakini mampu menumbuhkan diskusi berkualitas di kelompok asal yang maksimal pula.

Keunggulan pembelajaran Jigsaw adalah optimalisasi partisipasi mahasiswa dalam belajar baik secara mandiri maupun berkelompok (Nasution & Lubis, 2019). Model Jigsaw diawali dengan pembagian kelompok mahasiswa secara heterogen yang disebut kelompok asal yang jumlahnya sebanyak permasalahan yang akan dibahas. Kemudian kelompok ahli dibentuk yang terdiri dari perwakilan tiap kelompok asal. Masing-masing kelompok ahli juga membahas materi tertentu yang berbeda. Setelah bekerja dalam kelompok ahli, setiap mahasiswa kembali pada kelompok asal kemudian menyampaikan hal-hal yang diperoleh dalam kelompok ahli. Langkah terakhir dari pembelajaran Jigsaw ini adalah adanya kuis individu kemudian dosen memberi *reward* bagi kelompok dengan jumlah nilai individu yang paling tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Nasution & Lubis (2019) yaitu pengajar memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kumulatif individual tertinggi.

Untuk itu, penulis tertarik melakukan penelitian “Penerapan Pembelajaran Jigsaw dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kombinatorik Mahasiswa Teknik Industri dalam Menyelesaikan Permasalahan Aplikasi Turunan di Sekolah Tinggi Teknologi Dumai”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kelompok *the one group pretest-posttest design* dimana kuasi sebagai desain penelitian (Syamsuddin & Damayanti, 2011). Perlakuan pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran Jigsaw. Selanjutnya dilakukan pengukuran pretes dan postes variabel terikat (kemampuan berpikir kombinatorik). Kelas eksperimen tidak dikelompokkan secara acak. Penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan terikat. Pembelajaran Jigsaw merupakan variabel bebas sedangkan kemampuan berpikir Kombinatorik mahasiswa merupakan variabel terikat pada penelitian ini.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Dumai yang mengambil mata kuliah Kalkulus sebanyak 30 orang. Data kuantitatif merupakan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data tes kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa yang diperoleh dengan melakukan tes. Instrumen penelitian disusun dan dipersiapkan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Tabel 1. Jenis serta Tujuan Penggunaan Instrumen

No	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Sumber Data	Waktu
1.	Lembar Validasi	Untuk mengetahui apakah tes berpikir kombinatorik dapat digunakan dalam penelitian	Validator	Sebelum pelaksanaan penelitian
2.	Tes Kemampuan berpikir kombinatorik	Menganalisis serta mendeskripsikan kemampuan berpikir kombinatorik sebelum dan setelah proses pembelajaran.	Mahasiswa	Pada awal dan akhir kegiatan pembelajaran

Instrumen penelitian dirancang sesuai dengan indikator kemampuan kombinatorik. Untuk mengetahui tingkat validitas instrumen penelitian,

digunakan lembar validasi. Lembar validasi diperiksa oleh beberapa orang validator ahli.

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kombinatorik melalui pembelajaran kalkulus. Instrumen berupa soal uraian. Tes dilaksanakan pada awal pembelajaran yang disebut tes awal (pretes), kemudian pada akhir pembelajaran yang disebut tes akhir (postes). Hasil tes kemudian dianalisis untuk menghitung nilai gain ternormalisasi (n -gain) yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik. Langkah-langkah dalam menyusun instrumen tes kemampuan berpikir kombinatorik adalah sebagai berikut: (1) menyusun kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kombinatorik; (2) merancang tes kemampuan berpikir kombinatorik berdasarkan kisi-kisi; (3) menganalisis validitas konstruk pada tes kemampuan kombinatorik yang telah dirancang melalui pertimbangan dari para ahli (validator ahli); (4) melaksanakan uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kombinatorik; (5) hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Perhitungan uji coba instrumen dilakukan menggunakan bantuan aplikasi komputer *Software Anates 4.0 For Windows* uraian.

Kualitas instrumen dilihat berdasarkan keandalan dan kesahihan tes dalam mengukur apa yang hendak diukur. Persyaratan instrumen tes yang baik adalah valid, reliable serta memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik. Dengan demikian, instrumen tes kemampuan berpikir kombinatorik sebelum diberikan pada saat penelitian sudah terlebih dahulu dilakukan uji coba kepada mahasiswa di luar sampel. Uji coba yang dilakukan guna melihat validitas, reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dari tiap butir soal.

Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data yang kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kombinatorik dianalisis secara kuantitatif, kemudian ditarik kesimpulan yang bersifat kualitatif dengan menggunakan teknik deskriptif. Teknik analisis data dilakukan berdasarkan data hasil pretes dan postes kemampuan berpikir kombinatorik.

Data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kombinatorik berupa uraian sesuai dengan bobot penilaian yang telah ditetapkan dengan rubrik penskoran yang diadaptasi. Kemudian dianalisis dengan perhitungan Gain yang dinormalisasi. Data yang diperoleh dari hasil pretes dan postes digunakan untuk menentukan nilai gain ternormalisasi (n -gain) yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa yang diterapkan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Penyajian data hasil penelitian berkenaan dengan 1) deskripsi kemampuan

berpikir kombinatorik, 2) analisis peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa, 3) uji hipotesis peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa yang dalam pembelajarannya menggunakan Jigsaw.

Analisis dan pengolahan data pada penelitian ini adalah data gain ternormalisasi (N-Gain) yang diperoleh dari hasil pretes dan postes. Skor N-Gain dianalisis untuk membuktikan hipotesis penelitian yaitu “Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa dengan menggunakan pembelajaran Jigsaw”.

Analisis data dilakukan pada data hasil statistik deskriptif yang diperoleh dari instrument tes. Berikut ini adalah data nilai pretes, postes serta n-gain kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa.

Tabel 2. Data Deskripsi Kemampuan Berpikir Kombinatorik Siswa

Kelas Eksperimen	X_{maks}	X_{min}	\bar{X}	SD
Pretes	1,00	12,00	6,68	2,51
Postes	16,00	38,00	25,30	5,05
N-Gain	0,25	0,93	0,56	0,15

Berdasarkan Tabel di atas tampak bahwa pada awal pembelajaran (pretes) nilai rata-rata adalah sebesar 6,68 dimana standar deviasi 2,51. Kemudian pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran Jigsaw. Rata-rata posttest diperoleh sebesar 25,30 dengan standar deviasi 5,05. Peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa dengan menggunakan pembelajaran Jigsaw adalah sebesar 0,56. Berdasarkan kategori Hake (1999) dapat diketahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik yang terjadi pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang.

Hasil penelitian ini bersesuaian dengan hasil penelitian oleh Zunaiedy (2019) yang menyatakan bahwa siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki kemampuan kombinatorik yang baik melalui model pembelajaran kooperatif tipe *Number Heads Together* (NHT). Baik siswa kejuruan maupun mahasiswa teknik industri pada umumnya menemukan kesulitan dalam penyelesaian permasalahan Matematika. Seperti halnya mahasiswa Teknik Industri, siswa SMK diduga memiliki disposisi (sikap) yang negatif terhadap Matematika (Nasution, 2016). Ternyata baik hasil penelitian ini maupun hasil penelitian terdahulu oleh Zunaiedy diperoleh bahwa siswa dengan kejuruan non-Matematika memiliki kemampuan kombinatorik yang baik pada saat belajar Matematika melalui penerapan model pembelajaran kooperatif.

Selain menggunakan model pembelajaran kooperatif, kemampuan berpikir kombinatorik juga dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran lain, misalnya model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Hal tersebut bersesuaian dengan hasil penelitian yang dilaksanakan oleh (Septory, Dafik, & Tirta, 2019) yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat meningkatkan pemikiran kombinatorial mahasiswa. Penerapan PBL berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan kombinatorial mahasiswa. Untuk itu,

penerapan model dan strategi pembelajaran yang sesuai akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik siswa maupun mahasiswa.

Hipotesis penelitian berbunyi: “Terdapat peningkatan jumlah mahasiswa yang mempunyai kemampuan berpikir kombinatorik sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran Jigsaw.” Adapun hipotesis statistik dari hipotesis penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \pi_{pretest} = \pi_{posttest}$$

Tidak terdapat perbedaan jumlah mahasiswa yang mempunyai kemampuan berpikir kombinatorik sebelum dan sesudah pembelajaran Jigsaw

$$H_1 : \pi_{pretest} \neq \pi_{posttest}$$

Terdapat perbedaan jumlah mahasiswa yang mempunyai kemampuan berpikir kombinatorik sebelum dan sesudah pembelajaran Jigsaw

Peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Jigsaw diolah menggunakan uji proporsi. Uji ini dilakukan dengan pendekatan distribusi normal dengan rumus sebagai berikut:

$$z = \frac{(x_1/n_1) - (x_2/n_2)}{\sqrt{pq\{(1/n_1) + (1/n_2)\}}} \quad \text{dengan } p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ dan } q = 1 - p$$

Kriteria pengujianya yaitu H_0 diterima untuk $-z_{1/2(1-\alpha)} < z < z_{1/2(1-\alpha)}$. Nilai $z_{1/2(1-\alpha)}$ diperoleh dari daftar tabel distribusi normal baku dimana peluangnya adalah $\frac{1}{2} (1-\alpha)$. Nilai $z_{1/2(1-\alpha)} = \frac{1}{2} (1-0,05) = 0,475$, berdasarkan daftar tabel distribusi normal baku diperoleh $z_{0,475} = 1,96$. Dengan demikian maka kriteria pengujianya adalah H_0 diterima jika $-1,96 < z < 1,96$ dan H_0 ditolak dalam hal lainnya. Karena nilai $z = 2,09$ berada diluar batas penerimaan H_0 , maka tolak H_0 . Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada taraf 5%, penelitian menghasilkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kombinatorik sebelum dan sesudah pembelajaran dengan Jigsaw.

Jika dilihat dari proporsi jumlah mahasiswa, maka jumlah proporsi mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kombinatorik setelah pembelajaran lebih tinggi daripada sebelum pembelajaran. Hal tersebut menuntukkan bahwa pembelajaran Jigsaw yang diterapkan di kelas eksperimen dapat meningkatkan jumlah mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kombinatorik.

Jumlah mahasiswa yang mempunyai kemampuan berpikir kombinatorik setelah dilaksanakan pembelajaran Jigsaw meningkat dari 6 mahasiswa menjadi 14 mahasiswa. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran Jigsaw dapat meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa.

Dosen melaksanakan semua aktivitas pembelajaran dengan maksimal di setiap pertemuan. Hal ini menunjukkan dosen menjalankan semua tahapan-tahapan pembelajaran Jigsaw sesuai dengan skenario dan perencanaan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Pada saat pembelajaran berlangsung, mahasiswa memperhatikan materi pelajaran dengan sungguh-sungguh dan memperhatikan masalah yang diajukan oleh dosen melalui tayangan komputer yang dihubungkan oleh infocus. Terjadinya interaksi yang baik di antara dosen dengan mahasiswa saat pembelajaran berlangsung, ketika dosen mengajukan masalah, kemudian mahasiswa meresponnya. Mahasiswa tampak antusias dalam menjawab pertanyaan dosen.

Pada saat mahasiswa diajukan masalah matematika, maka ide-ide pun bermunculan. Pada setiap Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM), dosen berusaha untuk menyajikan soal-soal yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik. Jika ada soal-soal yang belum dipahami oleh mahasiswa dalam kelompok, maka dosen memberikan bantuan seperlunya dengan memberikan kata kunci saja dalam menyelesaikan soal-soal yang ada. Kemudian ide-ide mahasiswa pun muncul dalam menyelesaikan soal-soal tersebut.

Kelompok belajar yang dibentuk membuat pembelajaran semakin efektif, hal ini dikarenakan kelompok yang terbentuk heterogen, dalam satu kelompok ada beberapa orang mahasiswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah sehingga mahasiswa yang berkemampuan tinggi melakukan tutor sebaya terhadap teman sekelompoknya yang belum memahami materi yang sedang dipelajari. Adanya tanggapan, pertanyaan yang berbeda dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan membuat suasana kelas semakin antusias. Mahasiswa saling bertanya antara mahasiswa yang satu dengan mahasiswa lainnya pada saat menyelesaikan persoalan yang diberikan. Kemudian dosen melakukan konfirmasi atas soal-soal yang diberikan dan penguatan terhadap mahasiswa bahwa apa yang dilakukan mahasiswa sudah tepat. Hal ini membuat motivasi mahasiswa dalam belajar semakin tinggi karena apa yang sudah dikerjakan sudah tepat.

Pada saat pembelajaran, semua mahasiswa belajar dan menyelesaikan seluruh pekerjaan yang ditugaskan oleh dosen secara berkelompok. Setiap kelompok saling membantu personil kelompoknya jika ada kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan. Dalam kelompok terkadang ada mahasiswa yang mempunyai cara berbeda dalam menyelesaikan soal yang disajikan. Mahasiswa saling berdiskusi baik dalam kelompok maupun antar kelompok mengenai soal-soal yang diberikan. Di akhir pembelajaran kadang terdapat banyak cara pada saat menyelesaikan persoalan yang ditugaskan dosen. Setelah mahasiswa memahami soal-soal yang diberikan, selanjutnya dosen menguatkan dengan menyuruh mahasiswa untuk membuat kesimpulan terhadap materi yang sudah dipelajari. Mahasiswa menuliskan hal-hal penting saat pembelajaran sedang berlangsung, mahasiswa menulis langkah-langkah penyelesaian soal yang diberikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) terdapat peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Jigsaw; (2) peningkatan kemampuan berpikir

kombinatorik mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Jigsaw berada pada kategori sedang; dan (3) jumlah mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kombinatorik dalam pembelajaran dengan Jigsaw meningkat.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, penulis memberikan saran yaitu: (1) berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran Jigsaw dapat meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik, untuk itu disarankan kepada para dosen menerapkan model Jigsaw dalam pembelajaran sebagai upaya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa. (2) Perlu dikembangkan kemampuan dosen yang mengampu Mata Kuliah yang berkaitan dengan Matematika untuk menyusun permasalahan dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa sehingga mahasiswa menjadi terlatih dalam menyelesaikan permasalahan tersebut yang pada akhirnya mampu meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa. (3) Peningkatan kemampuan berpikir kombinatorik mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Jigsaw berada pada kategori sedang, maka peneliti berikutnya diharapkan mampu merancang strategi pembelajaran yang lebih berkualitas lagi dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir kombinatorik. (4) Diperlukan penelitian lanjutan menggunakan desain pembelajaran yang lebih baik sehingga mahasiswa semakin tertarik dalam belajar dengan model Jigsaw.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual*. In Prenadamedia Group.
- Ammamiarihta, A., Syahputra, E., & Surya, E. (2017). *Development of Learning Devices Oriented Problem Based Learning to Increase Student's Combinatorial Thinking in Mathematical Problem Solving Ability*. <https://doi.org/10.2991/aisteel-17.2017.71>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Associations Division Measurement and Research Methodology.
- Juanda. (2012). *Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajarsan Penguasaan Konsep Ekosistem Pada Mata Kuliah IPA di SMP*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Nasution, E. Y. P. (2016). Analisis Terhadap Disposisi Matematis Siswa SMK pada Pembelajaran Matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains*, 4(01),77-95.
- Nasution, E. Y. P., & Lubis, F. H. (2019). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran Kooperatif TIPE JIGSAW

- Berbasis Algebrator. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v8i2.1981>
- Septory, B. J., Dafik, & Tirta, I. M. (2019). The analysis of students' combinatorial thinking skills in solving r-dynamic vertex coloring under the implementation of problem based learning. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012084>
- Shulhany, A. (2016). *Daya Kombinatorial Siswa pada Materi Peluang dengan Model Penemuan Terbimbing*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Siregar, N. F., & Nasution, E. Y. P. (2019). Pembelajaran Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills. In *Curup Annual Conference on Math (CACM)* (Vol. 1, No. 1, pp. 21-26).
- Syamsuddin dan Damayanti. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Bahasa*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Syarifuddin, A. (2011). Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Jigsaw dalam Pembelajaran. Ta'dib: *Journal of Islamic Education (Jurnal Pendidikan Islam)*, 16(02), 209-226.
- Permari, W. (2013). *Perbandingan Model Pembelajaran Tipe Jigsaw II Think Pair Share Terhadap Penguasaan Konsep Sisa Pada Materi Sekresi*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia)
- Utami, R. W., & Wutsqa, D. U. (2017). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika dan self-efficacy siswa SMP negeri di Kabupaten Ciamis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.14897>
- Widiyastuti, E., & Utami, S. (2017). Deskripsi Kemampuan Berpikir Kombinatorik Matematis Siswa. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 3(1).
- Zunaiedy, D. A. (2019). *Pengembangan Model Pembelajaran Koperatif Tipe NHT melalui Tutor Sebaya untuk Meningkatkan Kemampuan Kombinatorik Matematis dan aktivitas Belajar Siswa SMK PAB 1 Helvetia* (Doctoral dissertation, UNIMED).