

Analisis Kreativitas Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Pembuktian Langsung Pada Mata Kuliah Teori Bilangan

Sunyoto Hadi Prajitno

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Email: nyoto_hp@unipasby.ac.id

Abstract: *The way of thinking logically and reasoning in number theory courses can be seen by the number of proofs of the properties of numbers in some basic set of numbers. This qualitative research aims to analyze student creativity in solving proving questions directly. The research involved 37 third semester students taking lectures on number theory. The technique in this research is to provide a test of proving questions then ask students with their own desires to do in front of the class, analyze the result of students work and interview students about their work. Data analysis was performed by analyzing the creativity of the evidence carried out by students fulfilling which aspects of the aspects of creative thinking behavior and indicators of creative thinking abilities based on Mahmudi. As many as four students have been able to use different evidentiary techniques. The four students are creative with very low, low, medium, high creativity ability levels based on fulfillment of indicators of creative thinking abilities based Mahmudi.*

Keywords: *creativity, number theory, proof*

Abstrak: Cara berpikir logis dan penalaran dalam mata kuliah teori bilangan dapat dilihat dari banyaknya pembuktian sifat-sifat bilangan pada beberapa himpunan dasar bilangan. Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk menganalisis kreativitas siswa dalam menyelesaikan soal pembuktian secara langsung. Penelitian ini melibatkan 37 mahasiswa semester tiga yang mengambil kuliah teori bilangan. Teknik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah memberikan tes soal pembuktian kemudian meminta mahasiswa dengan keinginannya sendiri mengerjakan di depan kelas, menganalisis hasil pekerjaan mahasiswa dan wawancara kepada mahasiswa terhadap pekerjaannya. Analisis data dilakukan dengan menganalisis bukti kreativitas yang dilakukan siswa yang memenuhi aspek aspek perilaku berpikir kreatif dan indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Mahmudi. Sebanyak empat mahasiswa telah mampu menggunakan teknik pembuktian yang berbeda. Keempat siswa tersebut kreatif dengan tingkat kemampuan kreativitas sangat bawah, bawah, sedang dan tinggi berdasarkan pemenuhan indikator kemampuan berpikir kreatif berdasarkan Mahmudi.

Kata kunci: kreativitas, teori bilangan, pembuktian

PENDAHULUAN

Matematika merupakan proses penalaran, pembentukan karakter dan pola berpikir, pembentukan sikap objektif, jujur, sistematis, kritis dan kreatif serta mendukung ilmu pengetahuan dalam menarik kesimpulan (Wanti, Farlina, & Rahayu, 2017). Namun berdasarkan (Hernadi, 2008), Matematika sebagai ilmu yang bernalar deduktif bertumpu pada logika dalam meyakinkan nilai kebenaran suatu pernyataan. Faktor intuisi dan pola pikir induktif berperan besar dalam proses awal perumusan konstruk yang merupakan konjektur awal dalam matematika. Proses penemuan dalam matematika dimulai dengan pencarian pola dan struktur, contoh kasus dan benda matematika lainnya. Dari semua informasi yang terkumpul, proses dilanjutkan dengan membangun koherensi dan kemudian menyusun komisar. Setelah konjektur dapat dibuktikan kebenarannya maka akan menjadi teorema. Berdasarkan pendapat di atas

dapat diartikan bahwa matematika mempunyai peran penting dalam pembentukan karakter dan pola berpikir yang kreatif, sistematis, dan logis dalam menarik kesimpulan. Banyak masalah matematika yang perlu kita selesaikan secara kreatif karena satu dengan masalah yang lain akan berbeda penyelesaiannya walaupun dipandang sebagai suatu jenis, salah satunya adalah dalam pembuktian sifat atau teorema.

Pembuktian adalah rangkaian argumentasi logis yang (Arifin & Herman, 2018) menjelaskan kebenaran suatu pernyataan. Matematika adalah bahasa matematikawan, sedangkan pembuktian adalah metode penyampaian kebenaran matematika kepada orang lain yang juga berbicara dalam bahasa yang sama. Pembuktian matematis adalah sekumpulan pernyataan yang dikenali menurut penalaran logis dengan atau tanpa menggunakan properti lain yang telah terbukti kebenarannya. Berdasarkan penelitian (Hernadi, 2008) ada beberapa metode pembuktian dalam Matematika. Pembuktian langsung adalah salah satu metode pembuktian. Pembuktian langsung biasanya digunakan untuk membuktikan teorema dalam bentuk implikasi. Pernyataan adalah hipotesis yang digunakan sebagai asumsi yang diketahui, sedangkan pernyataan yang digunakan untuk pembuktian. Secara logis, verifikasi langsung setara dengan membuktikan pernyataan benar yang diketahui benar. Selanjutnya metode pembuktian tidak langsung, dimana kita membuktikan implikasinya, kemudian pembuktian menggunakan kontraposisi implikasinya, yaitu. Ini karena pernyataannya setara dengan. Metode bukti ketiga adalah bukti kosong. Dalam pembuktian kosong, jika hipotesis tentang implikasinya sudah salah, implikasinya selalu benar, berapapun nilai kebenarannya. Selanjutnya misal jika ingin membuktikan implikasinya maka dapat ditampilkan bahwa benar. Apapun nilai kebenarannya, implikasinya selalu benar. Verifikasi ini disebut bukti sepele. Pembuktian juga bisa dilakukan dengan kontradiksi. Bukti dengan kontradiksi dapat digunakan untuk membuktikan implikasinya. Misalnya, dikenal dan. Kedua asumsi ini akan menjadi kontradiksi, yaitu ada satu atau lebih pernyataan yang bertentangan dengan yang diketahui. Bukti lain yang tersedia adalah pembuktian eksistensial, pembuktian singularitas, pembuktian dengan contoh pembandingan, pembuktian dengan induksi matematis, dan pembuktian dua arah. Dalam penelitian ini dijelaskan pembuktian langsung. Pembelajaran matematika di tingkat universitas lebih menitikberatkan pada penanaman konsep. Menanamkan konsep matematika terkadang membutuhkan bukti untuk mengetahui kebenarannya. Dalam teori bilangan, ada beberapa sifat bilangan yang tidak memerlukan pembuktian karena kebenarannya jelas. Ada juga properti yang hanya berlaku untuk satu kumpulan angka tetapi tidak untuk kumpulan angka lainnya. Sebagai gambaran, pembagian sifatnya tertutup jika kita melihat himpunan bilangan rasional, sifatnya valid, tetapi jika dalam himpunan bilangan tersebut, sifat tertutup pembagian tidak berlaku.

Dalam penelitian yang dilakukan (Nurrahmah & Karim, 2018) dilatarbelakangi oleh banyaknya kesalahan yang dilakukan mahasiswa pada saat dilakukan verifikasi. Tujuan penelitiannya hanya untuk menganalisis kemampuan mahasiswa dalam teori bilangan. Lebih lanjut menurut penelitian sebelumnya dari (Amidi, 2018) dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan berpikir kreatif untuk mendukung

perkembangan siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika khususnya Matematika Dasar. Tujuan penelitian ini (Amidi, 2018) adalah sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan siswa. Di sisi lain, hasil yang diperoleh dari penelitian (Nurrahmah & Karim, 2018) yang dilakukan dengan soal-soal yang diberikan menyatakan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal pembuktian. Studi tersebut mencatat bahwa sebanyak 60% sampel yang diambil belum memahami bagaimana menyelesaikan masalah pembuktian. Dalam penelitiannya (Nurrahmah & Karim, 2018) hanya membahas tentang kemampuan pembuktian matematis dari mata kuliah Teori Bilangan tetapi belum menyentuh pada kreativitasnya. Karena pekerjaan yang dilakukan siswa bisa berbeda tetapi sama-sama benar. Hasil penelitian (Nurrahmah & Karim, 2018) yang dijadikan dasar penelitian ini adalah penyajian data yang diperoleh disajikan dalam bentuk diagram lingkaran. Hasil yang diperoleh dari penelitian (Amidi, 2018) adalah bahwa kemampuan kreativitas siswa dibedakan menjadi tiga, yaitu kemampuan awal rendah, kemampuan awal sedang, dan kemampuan awal tinggi. Kriteria tersebut dijabarkan menurut (Amidi, 2018) yaitu siswa yang memiliki kemampuan awal rendah tidak memiliki kemampuan untuk memberikan lebih dari satu ide yang relevan, tetapi memiliki jawaban yang benar dan rinci, siswa yang memiliki kemampuan sedang dapat menyusun lebih dari satu ide, Agar hasilnya tepat, siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dapat memberikan jawaban lebih dari satu cara / ragam, proses penghitungan yang detail dan hasil yang benar, serta mulai mencoba menjawab soal dengan caranya sendiri. Berdasarkan penelitian (Nurrahmah & Karim, 2018), analisis hanya sebatas kemampuan pembuktian matematis. Peneliti berpendapat bahwa masalah pembuktian ada beberapa macam pembuktian sifat bilangan yang ada dalam Teori Bilangan yaitu pembuktian langsung dan pembuktian tidak langsung. Ide tersebut muncul dengan mempersempit masalah pembuktian yang diselesaikan secara langsung. Penelitian ini merupakan penelitian yang didasarkan pada penelitian kasus khusus (Nurrahmah & Karim, 2018) yang hanya sebatas pembuktian matematis umum, dipersempit menjadi pembuktian langsung. Dalam penelitian (Amidi, 2018) membahas tentang kreativitas siswa pada mata kuliah Matematika Dasar. Penelitian ini sama-sama membahas tentang kreativitas tetapi dalam mata kuliah Teori Bilangan. Penelitian menurut (Amidi, 2018) menggunakan aspek berpikir kreatif dan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kreatif. Aspek berpikir kreatif dan indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Munandar (2009) juga digunakan sebagai dasar analisis data dalam penelitian ini. Namun pengumpulan data tidak menggunakan tes tertulis pada subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan tes quiz yang mengharuskan siswa untuk tampil di depan kelas dan langsung mengerjakan, kemudian setelah wawancara disampaikan langsung tentang hasil karyanya. Penelitian tentang analisis kreativitas sebenarnya telah banyak diteliti, misalnya penelitian oleh (Purwanto, 2016), (Danggo, 2016), (Fardah, 2012), (Subur, 2013), (Noorjannah, 2016), (Novitasari, 2017) dan (Zulaika, Sutarto, & Febrilia, 2019). Topik penelitian - penelitian yang sebelumnya hanya menguji kemampuan pembuktian matematis siswa tetapi

materinya sama dengan teori bilangan. Sedangkan penelitian sebelumnya adalah meneliti tentang kemampuan berpikir kreatif siswa dengan materi Matematika Dasar. Oleh karena itu, peneliti berinisiatif untuk menguji kemampuan berpikir kreatif mahasiswa saat pembuktian langsung pada mata kuliah Teori Bilangan dengan pengumpulan data yang berbeda yaitu memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk maju di depan kelas menulis jawaban dan menjawab pertanyaan dosen tentang asal muasal pembelajaran. langkah mereka (wawancara).

Dengan kata lain dalam penelitian ini yang berbeda hanya membahas tentang kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah pembuktian teori bilangan dengan cara mempersempitnya hanya dengan pembuktian langsung. Pembuktian dipilih langsung oleh peneliti karena pengamatan peneliti terhadap mahasiswa yang ternyata pembuktian banyak belum runtuh. Mahasiswa terkadang melompat-lompat untuk membuktikan dan hanya menghafal. Mengenai sifat-sifat tertentu yang ada pada teori bilangan ini, sudah ada mahasiswa yang dapat membuktikan sifat tersebut tetapi dengan cara yang berbeda dengan yang diajarkan oleh dosen. Maka timbullah ide untuk mengkaji seberapa banyak mahasiswa yang kreatif memunculkan ide-ide pembuktian baru dan kemudian mengklasifikasikan kelas secara kreatif atau tidak berdasarkan jumlah pembuktian kreativitas yang dihasilkan siswa dengan jumlah total pembuktian yang telah dilakukan peneliti.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Adi Buana Surabaya untuk mata kuliah teori bilangan yang diajarkan pada semester 3 tahun pelajaran 2019/2020. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan mulai bulan September sampai Oktober 2019. Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 37 siswa dengan 32 siswa perempuan dan 5 siswa laki-laki. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Menurut (Amidi, 2018) mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa dapat memberikan alternatif dalam menentukan pembelajaran yang tepat. Dalam penelitian ini fokus yang diteliti adalah kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah pembuktian teori bilangan secara langsung. Secara garis besar, langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pertama, memberikan tes soal pembuktian teori bilangan. Pertanyaan yang diberikan hanya satu pertanyaan. Masalah yang diberikan membuktikan $a \times b \times c \times d \times e = d \times a \times c \times e \times b$ dengan a, b, c, d, e bilangan cacah. Dosen memberikan hanya satu pembuktian mengenai $a \times b \times c \times d \times e = d \times a \times c \times e \times b$, yaitu

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= (((a \times b) \times c) \times d) \times e \\
&= (d \times ((a \times b) \times c)) \times e \\
&= d \times (((a \times b) \times c) \times e) \quad (1) \\
&= d \times ((a \times (b \times c)) \times e) \\
&= d \times (a \times ((b \times c) \times e)) \\
&= d \times (a \times (b \times (c \times e))) \\
&= d \times (a \times ((c \times e) \times b)) \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

Dosen mengukur kreatif tidak dari pekerjaan mahasiswa. Sebelumnya, dosen hanya memberikan satu bukti seperti di persamaan 1, setelah itu mahasiswa diminta mencari bukti yang lain. Ternyata mereka mampu membuktikan dengan bukti yang berbeda dari bukti yang diberikan dosen. Dosen menemukan 10 bukti untuk pertanyaan ini yang dijelaskan. Empat bukti lagi dijelaskan dalam karya mahasiswa yang ditulis ketika mahasiswa maju di depan kelas.

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= (((a \times b) \times c) \times d) \times e \\
&= ((a \times b) \times c) \times (d \times e) \\
&= (a \times (b \times c)) \times (d \times e) \\
&= (a \times (c \times b)) \times (d \times e) \\
&= (d \times e) \times (a \times (c \times b)) \\
&= d \times (e \times (a \times (c \times b))) \\
&= d \times ((a \times (c \times b)) \times e) \\
&= d \times (((a \times c) \times b) \times e) \\
&= d \times ((a \times c) \times (b \times e)) \\
&= d \times ((a \times c) \times (e \times b)) \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= (((a \times b) \times c) \times d) \times e \\
&= ((a \times b) \times (c \times d)) \times e \\
&= ((a \times b) \times (d \times c)) \times e \\
&= ((a \times b) \times (d \times c)) \times e \\
&= ((d \times c) \times (a \times b)) \times e \\
&= (d \times (c \times (a \times b))) \times e \\
&= (d \times ((c \times a) \times b)) \times e \\
&= (d \times ((a \times c) \times b)) \times e \\
&= ((d \times (a \times c)) \times b) \times e \\
&= (d \times (a \times c)) \times (b \times e) \\
&= (d \times (a \times c)) \times (e \times b) \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= (((a \times b) \times c) \times d) \times e \\
&= ((a \times b) \times c) \times (d \times e) \\
&= (d \times e) \times ((a \times b) \times c) \\
&= (d \times e) \times (a \times (b \times c)) \\
&= ((d \times e) \times a) \times (b \times c) \\
&= (d \times (e \times a)) \times (b \times c) \\
&= (d \times (a \times e)) \times (c \times b) \\
&= ((d \times (a \times e)) \times c) \times b \\
&= (d \times ((a \times e) \times c)) \times b \\
&= d \times (a \times (e \times c)) \times b \\
&= d \times (a \times (c \times e)) \times b \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= (((a \times b) \times c) \times d) \times e \\
&= (d \times ((a \times b) \times c)) \times e \\
&= d \times (((a \times b) \times c) \times e) \\
&= d \times ((a \times (b \times c)) \times e) \\
&= d \times (a \times ((b \times c) \times e)) \\
&= d \times (a \times (b \times (c \times e))) \\
&= d \times (a \times ((c \times e) \times b)) \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= ((a \times b) \times c) \times (d \times e) \\
&= (d \times e) \times ((a \times b) \times c) \\
&= ((d \times e) \times (a \times b)) \times c \\
&= (d \times (e \times (a \times b))) \times c \\
&= (d \times (e \times (b \times a))) \times c \\
&= (d \times ((e \times b) \times a)) \times c \\
&= d \times (((e \times b) \times a) \times c) \\
&= d \times ((a \times (e \times b)) \times c) \\
&= d \times (a \times ((e \times b) \times c)) \\
&= d \times (a \times (c \times (e \times b))) \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a \times b \times c \times d \times e &= ((a \times b) \times c) \times (d \times e) \\
&= (d \times e) \times ((a \times b) \times c) \\
&= ((d \times e) \times (a \times b)) \times c \\
&= (d \times (e \times (a \times b))) \times c \\
&= (d \times (e \times (b \times a))) \times c \\
&= (d \times ((e \times b) \times a)) \times c \\
&= d \times (((e \times b) \times a) \times c) \\
&= d \times ((e \times b) \times (a \times c)) \\
&= d \times ((a \times c) \times (e \times b)) \\
&= d \times a \times c \times e \times b
\end{aligned}$$

Masalahnya adalah siswa diminta untuk membuktikan pernyataan dimana angka tersebut sedang dihitung. Masalah tersebut telah diukur oleh peneliti tentang kemungkinan adanya beberapa bukti yang berbeda. Dalam soal ini, peneliti menemukan sepuluh jenis alat bukti. Mahasiswa diminta bekerja di depan kelas, bukan secara tertulis, yang dimasukkan sebagai nilai kuis. Jadi siswa benar-benar mengerjakan soal sendiri. Metode tersebut dipilih peneliti karena untuk mengetahui mahasiswa mana yang benar-benar kreatif atau tidak. Apabila soal diberikan maka mahasiswa diminta mengerjakan secara tertulis, dikhawatirkan akan saling menyontek. Akibatnya penilaian suatu kelas adalah kelas kreatif menjadi kurang valid. Metode ini juga memungkinkan peneliti untuk mengetahui berapa macam kreativitas mahasiswa yang ada di kelas. Setelah mahasiswa mengerjakan di depan kelas, peneliti mewawancarai mahasiswa yang mampu menyelesaikan soal yang diberikan di depan kelas, di kelas ini terdapat empat mahasiswa. Pertanyaan selama wawancara menanyakan bagian mana yang

membuat bukti berbeda, menanyakan juga apakah ada kekurangan dari langkah pembuktian. Pembuktian masalah dinyatakan benar, apabila setiap langkah yang dilakukan disertai dengan alasan yang logis dan tujuan pembuktian tercapai. Tujuan dari verifikasi langsung ini adalah agar mahasiswa bekerja dari yang diketahui yaitu dimana nomor pencacahan menuju tujuan akhir pembuktian harus sama dengan dimana nomor pencacahan tersebut berada. Masalahnya merupakan masalah terbuka, menurut Becker dan Shimada, pada tahun 1997, yaitu pertanyaan yang memiliki jawaban yang beragam. Karena menurut Getzles dan Jackson pada tahun 1967 mengemukakan salah satu cara untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis yaitu dengan soal terbuka. Kemudian peneliti mengidentifikasi aspek perilaku berpikir kreatif mahasiswa berdasarkan hasil pekerjaannya. Aspek perilaku berpikir kreatif dan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis menurut Mahmudi (2009) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Aspek Berpikir Kreatif

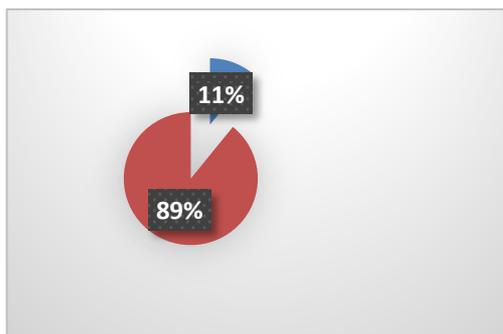
No.	Aspek Berpikir Kreatif	Deskripsi
1	Kelancaran	Mampu memecahkan masalah dan memberikan banyak jawaban atas masalah tersebut. Kemampuan untuk memberikan banyak contoh atau pernyataan yang berkaitan dengan konsep atau situasi matematika tertentu.
2	Keluwesan	Kemampuan untuk menggunakan berbagai strategi pemecahan masalah. Mampu memberikan berbagai contoh atau pernyataan yang berkaitan dengan konsep atau situasi matematika tertentu.
3	Kebaruan	Kemampuan untuk menggunakan strategi yang baru, unik, atau tidak biasa untuk memecahkan masalah. Kemampuan memberikan contoh atau pernyataan yang baru, unik, atau tidak biasa.
4	Terinci	Kemampuan menjelaskan secara detail, koheren, dan koheren dengan prosedur matematika, jawaban, atau situasi matematika tertentu.

Hal yang dikemukakan Mahmudi (2009) sejalan dengan apa yang dikemukakan Buchari (2013) bahwa terdapat lima ciri yang mencirikan kemampuan berpikir kreatif yaitu kefasihan, keluwesan, otentisitas, dekomposisi, dan reformulasi. Kefasihan adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak ide. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk mengungkapkan berbagai macam solusi atau pendekatan terhadap masalah. Keaslian adalah kemampuan untuk memunculkan ide dengan cara yang orisinal, bukan klise. Dekomposisi adalah kemampuan untuk mendeskripsikan secara detail. Re-formulasi adalah kemampuan untuk mereview suatu masalah berdasarkan perspektif yang berbeda dengan apa yang sudah diketahui orang. Menurut Slameto tahun 2005, karakteristik

keaktivitas dibedakan menjadi dua, yaitu karakteristik kognitif dan karakteristik non-kognitif. Ciri-ciri kognitif kreativitas terdiri dari orisinalitas, fleksibilitas, dan kefasihan. Ciri kreativitas non-kognitif meliputi motivasi, kepribadian, dan sikap kreatif. Kreativitas yang baik mencakup karakteristik kognitif dan non kognitif yang merupakan potensi yang perlu ditanamkan dan dikembangkan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan aspek kreativitas yang dikemukakan oleh Mahmudi, karena sesuai dengan ragam soal yang digunakan pada tes kreativitas mahasiswa yang tidak memerlukan aspek reformulasi seperti yang dikemukakan oleh Buchori dan aspek non kognitif yang dikemukakan oleh Slameto. Data Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan triangulasi. Triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang menggabungkan berbagai teknik dan sumber pengumpulan data yang ada. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan triangulasi yang dilakukan dengan membandingkan data hasil teori pemecahan masalah yang diberikan dengan cara mewawancarai hasil tes yang ditulis oleh mahasiswa di depan kelas. Teknik analisis kreativitas mahasiswa pada verifikasi langsung adalah dengan mengecek apakah hasil pekerjaan mahasiswa menggunakan verifikasi langsung. Jika ya, lanjutkan dengan menyesuaikan teknik pemecahan masalah yang digunakan dengan indikator yang digunakan. Soal dan jawaban kuis mahasiswa pada mata kuliah teori bilangan diteliti bukan untuk melihat benar atau tidaknya hasil pekerjaan mahasiswa tersebut, melainkan ditinjau dari sisi kreativitas karyanya yang berbeda dengan alat bukti lainnya. Untuk mengetahui kreativitas yang benar-benar ada pada karya mahasiswa, dosen meminta mahasiswa untuk maju di kelas dan menjelaskan hasil karyanya. Jadi mahasiswa yang diwawancarai adalah siswa yang sudah maju bekerja di depan kelas. Wawancara ini bertujuan untuk memperjelas dan kemudian menganalisis hasil pemecahan masalah siswa secara deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uraian analisis soal yang diberikan tidak terlepas dari karakteristik responden seperti yang dijelaskan oleh (Nurrahmah & Karim, 2018). Secara keseluruhan, deskripsi dari Analisis pertanyaan yang diberikan oleh dosen juga dipilih berdasarkan tingkat kemungkinan responden untuk mengeksplorasi kreativitasnya. Bukti lain yang memungkinkan dapat ditemukan sesuai dengan kemampuan mahasiswa Pendidikan Matematika semester 3. Analisis kreativitas mahasiswa dapat dilihat melalui kemampuan memberikan kelancaran, keluwesan, jawaban yang tidak biasa, yaitu yang jarang diberikan orang atau berpikir orisinal, dan detail. Berdasarkan indikator tersebut dapat dilihat pada diagram 1.

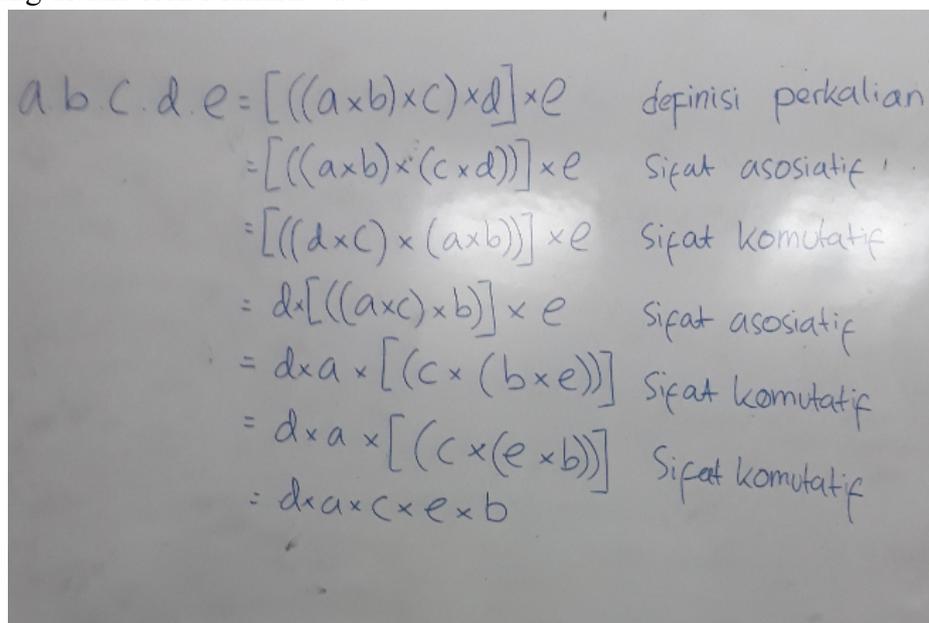


Gambar 1. Presentase Mahasiswa yang Menunjukkan Kreatifitas

Dalam metode penelitian yang dilakukan peneliti terdapat 4 dari 37 mahasiswa yang berani untuk maju dan menunjukkan hasil kreativitasnya sesuai dengan aspek kreativitas Mahmudi. Ada 4 mahasiswa yang memberikan pembuktian idenya yang berbeda dengan pembuktian yang diberikan oleh dosen. Ada beberapa mahasiswa yang mengerjakan bukti yang sama dengan 4 siswa sebelumnya. Analisis kreativitas mata kuliah teori bilangan disajikan pada diagram 1, persentase tingkat kreativitas pembuktian langsung menunjukkan 11% mahasiswa yang kreatif dan berani mempertunjukkannya di depan kelas. Sebanyak 89% sampel penelitian belum menunjukkan kreativitas. Peneliti melakukan wawancara dengan empat orang mahasiswa yang tidak datang ke depan kelas untuk menjawab. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa yang tidak maju di depan kelas, karena sebagian mahasiswa menganggap perkuliahan teori bilangan sebagai mata kuliah yang sulit, 1) materi yang diberikan pada mata kuliah Teori Bilangan, bersifat abstrak sehingga sulit untuk dipelajari. memahami 2) memiliki banyak teorema dan sifat pembuktian konsep harus dipahami, 3) Sulit mencari bukti lain dengan apa yang diberikan oleh dosen, 4) Apa yang dibuktikan oleh mahasiswa yang tidak betul, hampir sama seperti yang telah dibuktikan oleh mahasiswa sebelumnya. Pada pembuktian yang ditunjukkan mahasiswa di depan kelas tidak langsung 100 persen benar dalam setiap langkahnya, ada beberapa yang perlu perbaikan setelah dosen mengeceknya. Dalam pengecekan, dosen dapat menggali kreativitas bukti dan keabsahan bukti mahasiswa melalui wawancara. Namun, yang terlihat dalam penelitian ini adalah pembuktian kreativitas. Pembuktian seperti biasa diberikan oleh dosen yaitu

$$\begin{aligned}
 a \times b \times c \times d \times e &= (((a \times b) \times c) \times d) \times e \\
 &= (d \times ((a \times b) \times c)) \times e \\
 &= d \times (((a \times b) \times c) \times e) \quad (1) \\
 &= d \times ((a \times (b \times c)) \times e) \\
 &= d \times (a \times ((b \times c) \times e)) \\
 &= d \times (a \times (b \times (c \times e))) \\
 &= d \times (a \times ((c \times e) \times b)) \\
 &= d \times a \times c \times e \times b
 \end{aligned}$$

Dosen menawarkan mahasiswa untuk maju di depan kelas untuk mengerjakan bukti soal yang diberikan. Dalam artikel ini, empat bukti langsung diperlihatkan mahasiswa melalui pekerjaan mereka di papan tulis. Bukti pertama di bawah ini adalah bukti yang ditulis oleh Mahasiswa 1



$a \times b \times c \times d \times e = [((a \times b) \times c) \times d] \times e$ definisi perkalian
 $= [((a \times b) \times (c \times d))] \times e$ Sifat asosiatif
 $= [((d \times c) \times (a \times b))] \times e$ Sifat komutatif
 $= d \times [((a \times c) \times b)] \times e$ Sifat asosiatif
 $= d \times a \times [(c \times (b \times e))]$ Sifat komutatif
 $= d \times a \times [(c \times (e \times b))]$ Sifat komutatif
 $= d \times a \times c \times e \times b$

Gambar 2. Kreativitas Mahasiswa 1

Pada jawaban Mahasiswa 1 kreativitas mahasiswa dalam pembuktian dilakukan dengan menggunakan definisi perkalian kemudian sifat asosiatif pada langkah selanjutnya. Dengan mengganti tanda kurung yang menunjukkan bilangan mana yang dioperasikan terlebih dahulu menggunakan sifat asosiatif, sehingga pada langkah selanjutnya akan memberikan bukti yang berbeda jika membandingkan Persamaan (1). Jika dilihat, jawaban mahasiswa di papan tulis yang memunculkan pembuktian kreativitas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a \times b \times c \times d \times e &= \left[((a \times b) \times c) \times d \right] \times e \text{ (definition of multiplication)} \\
 &= \left[(a \times b) \times (d \times c) \right] \times e \text{ (assosiative property)}
 \end{aligned}$$

Jawaban mahasiswa tidak 100 persen benar karena ada beberapa tahapan pembuktian yang lolos. Namun dalam penelitian ini yang dilihat adalah kreativitas ide munculnya pembuktian. Pada pembuktian yang ditulis mahasiswa satu terlihat berbeda dengan pembuktian yang diberikan oleh dosen pada persamaan 1. Sehingga kesimpulan awal mahasiswa 1 dianggap kreatif berdasarkan aspek kebaruan. Namun dosen tetap perlu melakukan wawancara untuk mengetahui lebih lanjut apakah ada aspek lain yang mungkin terpenuhi dari pembuktian yang dilakukan oleh mahasiswa. Wawancara yang terjadi dengan Mahasiswa 1 sebagai berikut:

- 1.1 Dosen: Dari pembuktian anda, langkah mana yang menurut anda berbeda dengan yang lain?
- 1.2 Mahasiswa 1: Pada langkah kedua Bu, saya menggunakan sifat asosiatif.
- 1.3 Dosen: Tahap ketiga sudah sesuai dengan ketentuan?
- 1.4 Mahasiswa 1: Sepertinya Bu. Saya mencoba untuk berada di depan.
- 1.5 Dosen: Tujuan Anda benar, tetapi periksa lagi.
- 1.6 Mahasiswa 1: Oh iya bu. Saya melewati beberapa langkah.
- 1.7 Dosen: Langkah selanjutnya, mengapa dipilih seperti itu?
- 1.8 Mahasiswa 1: Saya mencoba untuk dekat.
- 1.9 Dosen: Mengapa langkah-langkahnya seperti itu?
- 1.10 Mahasiswa 1: Karena tujuan akhir pembuktian, Bu.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis teknis yang digunakan Mahasiswa 1, dapat disimpulkan Mahasiswa 1 memenuhi aspek kebaruan karena sesuai dengan jawaban siswa 1 pada jawaban percakapan nomor 1.2. Namun ada indikator lain yang tidak terpenuhi oleh Mahasiswa 1 yaitu berfikir detail, karena tidak menjelaskan detail langkah-langkahnya. Banyak langkah pembuktian dilewati, tidak dituliskan secara mendetail. Hal ini terlihat dari jawaban langkah 3 dan hasil wawancara nomor 1.6. Kesimpulannya, Mahasiswa 1 telah memasukkan berpikir kreatif matematis sangat rendah yaitu kebaruan karena paling tidak memenuhi satu aspek berpikir kreatif. Berbeda dengan bukti yang disajikan oleh Mahasiswa 1, Mahasiswa 2 menggunakan ukuran yang terlihat berbeda dari langkah kedua dalam verifikasi mahasiswa. Bukti tersebut ditunjukkan pada Gambar 5

$a \times b \times c \times d \times e = [(a \times b) \times c] \times d \times e$ Def 2.13
 $= [d \times ((a \times b) \times c)] \times e$ Komutatif
 $= d \times [(a \times b) \times c \times e]$ Asosiatif
 $= d \times [a \times (b \times c \times e)]$ Asosiatif
 $= d \times [a \times (b \times (c \times e))]$ Asosiatif
 $= d \times [a \times ((c \times e) \times b)]$ Komutatif
 $= d \times a \times c \times e \times b$

Gambar 3. Kreatifitas Mahasiswa 2

Pada jawaban Mahasiswa 2 kreativitas siswa dalam pembuktian dilakukan dengan menggunakan definisi perkalian dan kemudian sifat komutatif pada langkah berikutnya. Jika dilihat, jawaban siswa di papan tulis yang memunculkan bukti kreativitas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a \times b \times c \times d \times e &= [((a \times b) \times c) \times d] \times e \text{ (definition of multiplication)} \\
 &= [d \times ((a \times b) \times c)] \times e \text{ (commutative property)}
 \end{aligned}$$

Wawancara yang dilakukan dengan Student 2 adalah sebagai berikut:

- 2.1. Dosen: Dari pembuktian Anda, langkah mana yang menurut Anda berbeda dengan yang lain?
- 2.2. Mahasiswa 2: Pada langkah kedua Bu, saya menggunakan sifat komutatif.
- 2.3. Dosen: Mengapa langkah itu dipilih?
- 2.4. Mahasiswa 2: Karena saya yang ingin saya meletakkan d di depan.
- 2.5. Dosen: Langkah 4 berikutnya, apakah benar? Coba periksa lagi!
- 2.6. Mahasiswa 2: * berhenti.
- 2.7. Dosen: Itu adalah langkah yang terlewatkan.
- 2.8. Mahasiswa 2: Oh ya, Bu.

Jawaban Mahasiswa 2 langkah pertama, sudah mengambil langkah meletakkan angka d di depan sesuai hasil wawancara pada 2.4, karena tujuan akhir pembuktian adalah tahap pembuktian selanjutnya yang berbeda dengan yang diberikan dosen. Pembuktian langsung yang diberikan oleh Mahasiswa 2 menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut telah mampu mengidentifikasi langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menuju tujuan pembuktian akhir dan meminimalkan pembuktian yang semakin lama karena tidak tepat untuk mengambil langkah.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis teknis yang digunakan oleh Mahasiswa 2, dapat disimpulkan Mahasiswa 2 memenuhi aspek kebaruan karena dapat menggunakan strategi baru. Namun, ada indikator lain yang tidak terpenuhi oleh Mahasiswa 2 yaitu berpikir secara detail, karena tidak menjelaskan secara rinci langkah-

langkahnya. Banyak langkah pembuktian berlalu. Hal ini terlihat dari langkah ketiga hingga langkah keempat. Kesimpulannya, Mahasiswa 2 kreatif dengan sangat rendah. Sementara itu, dosen tetap menawarkan kepada mahasiswanya untuk bisa tampil ke depan kelas untuk menulis bukti selain dari apa yang telah ditulis oleh teman-temannya sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 a \times b \times c \times d \times e &= (a \times b) \times c \times (d \times e) && \text{Sifat 2.2.15} \\
 &= a \times [(b \times c) \times d] \times e && \text{Asosiatif} \\
 &= a \times [d \times (b \times c)] \times e && \text{komutatif} \\
 &= a \times [d \times (c \times b)] && \text{Asosiatif} \\
 &= a \times [d \times (c \times e) \times b] && \text{komutatif} \\
 &= (a \times d) \times [(c \times e) \times b] && \text{Asosiatif} \\
 &= (d \times a) \times [(c \times e) \times b] && \text{komutatif} \\
 &= d \times a \times c \times e \times b
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Kreatifitas Mahasiswa 3

Jawaban Mahasiswa 3 pada langkah pertama, belum menempatkan angka di depan. Jika dibandingkan dengan pembuktian yang dilakukan oleh Mahasiswa 2, langkah pada Mahasiswa 3 tidak langsung menuju tujuan akhir pembuktian yang harus menempatkan bilangan d di depan.

Wawancara yang dilakukan dengan Mahasiswa 3 adalah sebagai berikut:

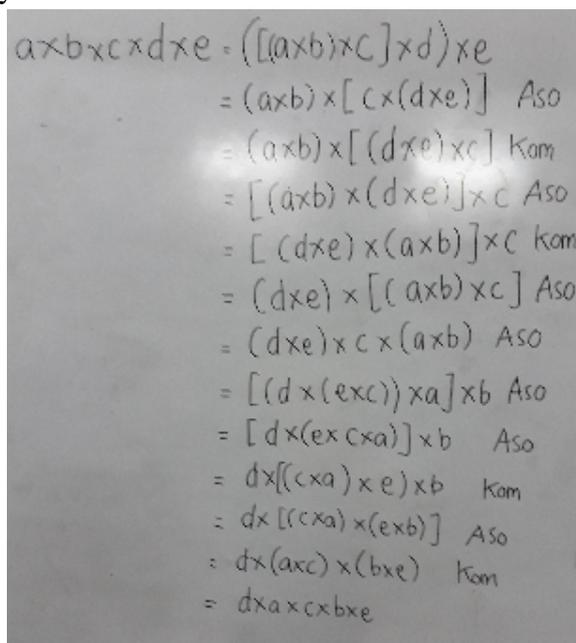
- 3.1. *Dosen: Dari pembuktian anda, langkah mana yang menurut anda berbeda dengan yang lain?*
- 3.2. *Mahasiswa 3: Pada langkah pertama Bu, saya menggunakan sifat sebelumnya sudah dibuktikan.*
- 3.3. *Dosen: Dari langkah pertama ke kedua, apa sudah benar?*
- 3.4. *Mahasiswa 3: Sudah, Bu.*
- 3.5. *Dosen: Kalo yang diasosiatifkan itu harusnya berapa bilangan?*
- 3.6. *Mahasiswa 3: Tiga bilangan.*
- 3.7. *Dosen: Kalo itu, yang mana saja yang diasosiatifkan?*
- 3.8. *Mahasiswa 3: a, (b x c) x d, e.*
- 3.9. *Dosen: Langkah pertama, apakah sudah dikelompokkan menjadi tiga bilangan tersebut?*
- 3.10. *Mahasiswa 3: Belum, Bu.*
- 3.11. *Dosen: Coba uraikan terperinci hingga memperoleh pernyataan langkah kedua!*
- 3.12. *Mahasiswa 3: Baik, Bu.*
- 3.13. *Dosen: Begitu pula langkah ke 3 ke keempat, diperbaiki.*
- 3.14. *Mahasiswa 3: Baik Bu.*

Namun, kelebihan dari pembuktian Mahasiswa 3, sudah dapat menggunakan sifat bilangan cacah yang ada yang telah terbukti keabsahannya dan telah dibuktikan oleh dosen sebelumnya yang dipertegas dari jawaban Mahasiswa 3 di percakapan 3.2.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis teknis yang digunakan Mahasiswa 3 dapat disimpulkan bahwa Mahasiswa 3 memenuhi aspek kebaruan karena menggunakan

strategi yang jarang digunakan. Aspek kelancaran yang juga terpenuhi karena kemampuan mencari solusi atas masalah tertentu dengan strategi tertentu. Selain itu, Mahasiswa 3 juga memenuhi indikator lain dalam berpikir kreatif yaitu aspek keluwesan. Hal ini dikarenakan Mahasiswa 3 dapat memberikan perbedaan strategi pembuktian dari yang diberikan dosen sebelumnya. Penggunaan langsung dari Sifat 2.2.15 yang telah dibuktikan sebelumnya, dapat memepersingkat langkah yang seharusnya lebih panjang jika digunakan definisi perkalian pada langkah kedua. Akibatnya langkah pembuktian Mahasiswa 3 lebih singkat dibandingkan jika dibuktikan dengan menggunakan definisi perkalian pada himpunan bilangan cacah. Namun ada indikator lain yang tidak terpenuhi pada pekerjaan yang dikerjakan Mahasiswa 3, yaitu berpikir detail. Hal ini dikarenakan Mahasiswa 3 tidak menjelaskan secara detail setiap langkah yang diberikan. Banyak langkah yang terlewati. Hal ini terlihat antara langkah ketiga dan keempat yang seharusnya ada langkah lain. Kesimpulannya, Mahasiswa 3 hanya memenuhi aspek berpikir kreatif kelancaran, keluwesan, dan kebaruan. Jadi Mahasiswa 3 hanya termasuk pada kemampuan berpikir kreatif sedang.

Dosen memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menunjukkan keberanian dan kreatifitasnya dengan maju ke depan kelas. Mahasiswa 4 akhirnya menunjukkan kreatifitasnya maju ke depan kelas dan memberikan pembuktian yang berbeda dari mahasiswa sebelumnya.



$$\begin{aligned}
 a \times b \times c \times d \times e &= ((a \times b) \times c) \times d \times e \\
 &= (a \times b) \times [c \times (d \times e)] \text{ Aso} \\
 &= (a \times b) \times [(d \times e) \times c] \text{ Kom} \\
 &= [(a \times b) \times (d \times e)] \times c \text{ Aso} \\
 &= [(d \times e) \times (a \times b)] \times c \text{ Kom} \\
 &= (d \times e) \times [(a \times b) \times c] \text{ Aso} \\
 &= (d \times e) \times c \times (a \times b) \text{ Aso} \\
 &= [(d \times (e \times c)) \times a] \times b \text{ Aso} \\
 &= [d \times (e \times c \times a)] \times b \text{ Aso} \\
 &= d \times [(c \times a) \times e] \times b \text{ Kom} \\
 &= d \times [(c \times a) \times (e \times b)] \text{ Aso} \\
 &= d \times (a \times c) \times (b \times e) \text{ Kom} \\
 &= d \times a \times c \times b \times e
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Kreatifitas Mahasiswa 4

Pada jawaban Mahasiswa 4, kreativitas mahasiswa dalam pembuktian dilakukan dengan menggunakan properti asosiatif, namun berbeda dengan Mahasiswa 1. Jawaban Mahasiswa 4 langkah pertama, bisa dibilang jauh lebih lama dari pembuktian Mahasiswa sebelumnya.

Wawancara yang terjadi dengan Mahasiswa 4 sebagai berikut.

- 4.1. Dosen: Dari pembuktian anda, langkah mana yang menurut anda berbeda dengan yang lain?
- 4.2. Mahasiswa 4: Pada langkah kedua Bu, saya menggunakan sifat asosiatif tapi berbeda dengan pembuktian sebelumnya.
- 4.3. Dosen: Kenapa dipilih langkah itu?
- 4.4. Mahasiswa 4: Supaya berbeda saja dari pembuktian sebelumnya.
- 4.5. Dosen: Kira – kira dengan langkah pertama yang diambil seperti itu, apakah bisa diambil alternative pembuktian lain.
- 4.6. Mahasiswa 4: Bisa, Bu.
- 4.7. Dosen: Pada langkah yang ke berapa?
- 4.8. Mahasiswa 4: Pada langkah ke lima, Bu.
- 4.9. Dosen: Seperti apa langkah selanjutnya?
- 4.10. Mahasiswa 4: Memindahkan a dekat ke d melalui sifat asosiatif dan komutatif.

Mahasiswa 4 sudah dapat menunjukkan letak perbedaan pembuktian yang dikerjakan dari pembuktian sebelumnya berdasarkan jawaban saat wawancara pada 4.2. Selain itu, Mahasiswa 4 juga mampu menjawab pembuktian lain yang mungkin jika langkah kedua diubah sesuai hasil wawancara pada 4.6, 4.8, 4.10.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis teknis yang digunakan oleh Mahasiswa 4, dapat disimpulkan bahwa Mahasiswa 4 berfikir fleksibel karena dapat merubah cara atau strategi. Selain itu, Mahasiswa 4 juga memenuhi indikator lain dalam berpikir kreatif yaitu berpikir kebaruan. Hal ini dikarenakan Mahasiswa 4 dapat menghasilkan jawaban selain yang diberikan oleh dosen dan mahasiswa lainnya. Aspek kelancaran juga terpenuhi karena menghasilkan banyak langkah untuk masalah pembuktian. Indikator lain yang juga terpenuhi oleh Mahasiswa 4 adalah aspek detail, karena menjelaskan detail langkah-langkahnya. Setiap langkah dijelaskan beserta alasannya, meskipun menyebabkan langkah tersebut terlihat lebih panjang dari yang lain. Kesimpulannya, Mahasiswa 4 memiliki kemampuan berpikir kreatif dan memenuhi sebagian besar aspek berpikir kreatif dari subjek penelitian lainnya. Jadi Mahasiswa 4 kreatif dengan tinggi.

Secara keseluruhan, hanya 4 subjek penelitian yang menunjukkan berpikir kreatif dengan 4 pembuktian berbeda.

Tabel 2. Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Menyelesaikan Problem to Prove dengan Pembuktian Langsung.

No	Aspek berpikir kreatif	Mahasiswa 1	Mahasiswa 2	Mahasiswa 3	Mahasiswa 4
1.	Kelancaran	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
2.	Keluwesan	Tidak memenuhi	Tidak memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
3.	Kebaruan	Tidak memenuhi	Tidak memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
4.	Terinci	Tidak memenuhi	Tidak memenuhi	Tidak Memenuhi	Memenuhi

Namun jika melihat kembali Diagram 1, dapat disimpulkan bahwa jumlah mahasiswa yang menunjukkan kreativitas dalam pembuktian langsung soal Teori Bilangan masih belum optimal. Sebagian besar siswa masih belum dapat mengeksplorasi kreativitas mereka dalam membuktikan soal pembuktian yang diberikan. Hal ini mungkin disebabkan masih banyaknya mahasiswa yang belum terlatih untuk membuktikan dan menghafal bukti yang diberikan oleh dosen sendiri.

KESIMPULAN

Secara garis besar dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah pembuktian kreativitas siswa hanya 40% dari jumlah pembuktian yang ada karena terdapat 10 alat bukti yang berbeda. Hal ini terlihat dari satu permasalahan yang diberikan dosen, hanya empat bukti kreatif yang bisa muncul. Mahasiswa sangat perlu didorong untuk melakukan pembuktian dengan ide-idenya sendiri agar tidak sekadar menghafal bukti. Beberapa mahasiswa telah mampu menggunakan alat pembuktian yang disediakan oleh dosen, dalam penelitian ini alat pembuktian yang diberikan kepada mahasiswa untuk membuktikan adalah definisi perkalian, sifat komutatif perkalian, sifat asosiatif terhadap perkalian, dan sifat bilangan cacah berupa $a \times b \times c \times d \times e = (a \times b) \times c \times (d \times e)$.

Keempat mahasiswa yang diwawancarai terbagi menjadi tiga kategori, yaitu mahasiswa satu dan mahasiswa kedua memiliki kemampuan kreativitas sangat rendah, mahasiswa ketiga memiliki kemampuan kreativitas sedang, dan mahasiswa keempat memiliki kemampuan kreatif tinggi. Pengkategorian mahasiswa berkemampuan kreatif sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi hampir sama dengan hanya pada artikel Amidi (Amidi, 2018), kategorisasinya hanya terdiri dari rendah, sedang dan tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Dirjen Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah meloloskan Hibah Program Penugasan Sekolah kepada Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya, dimana saya bernaung dan memilih saya sebagai salah satu dosen pelaksana hibah tersebut. Artikel ini adalah hasil dari luaran yang dihasilkan dari hibah tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Amidi. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Semester 1 pada Mata Kuliah Matematika Dasar. In *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 936–942).
- Arifin, F., & Herman, T. (2018). Pengaruh Pembelajaran E-Learning Model Web Centric Course Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1–12. <https://doi.org/10.22342/JPM.12.2.4152.1-12>
- Danggo, M. Y. (2016). Analisis Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Reforming Pedagogy 2016* (pp. 227–229).
- Fardah, D. K. (2012). Analisis Proses dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended. *Jurnal Kreano*, 3(2).
- Hernadi, J. (2008). Metoda pembuktian dalam matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–13.
- Noorjannah, S. H. (2016). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas VIII Pasa Pembelajaran Matematika Dengan Model VAK Berbantuan Pohon Matematis*.
- Novitasari, D. (2017). Analisis Kreativitas Siswa Dalam Pemecahan Masalah Visual Spasial Dan Logis Matematis Ditinjau Dari Gender. *Media Pendidikan Matematika*, 5(2), 75. <https://doi.org/10.33394/mpm.v5i2.1837>
- Nurrahmah, A., & Karim, dan A. (2018). ANALISIS KEMAMPUAN PEMBUKTIAN

- MATEMATIS PADA MATAKULIAH TEORI BILANGAN. *Jurnal Edumath*, 4(2), 21–29.
- Purwanto, E. (2016). Analisis Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat. In *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika 2016-Universitas Kajuruhan Malang* (Vol. 1, pp. 35–45).
- Subur, J. (2013). Analisis Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika Di Kelas. *Jurnal Penelitian Pendidikan UPI*, 13(1), 50–55.
- Wanti, N., Farlina, E., & Rahayu, H. S. (2017). Pembelajaran Induktif Pada Kemampuan Penalaran Matematis dan Self-Regulated Learning Siswa. *Analisa*, 3(1), 56–69.
- Zulaika, I., Sutarto, S., & Febrilia, B. R. A. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Bentuk Aljabar Pada Siswa Kelas Viii Mts Negeri 2 *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, 7(2), 25–36.