

Kefasihan Prosedur Pembuktian Induksi Matematis Ditinjau Dari Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Matematika

Anisa Qarinatul Izza¹, Wahyu Lestari²

^{1,2}Tadris Matematika, Fakultas Tadris Umum, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

annisa31212@gmail.com¹ whylestari94@gmail.com²

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan kreativitas dengan kelancaran prosedur dalam pembuktian matematika. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini terdiri dari 23 siswa kelas XI di SMA islami Miftahul ulum, dipilih 5 siswa yang mewakili setiap tingkat berpikir kreatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes, yaitu tes induksi matematika. Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap utama yaitu (1) reduksi data, (2) penyajian data, (3) penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kreativitas tinggi, sedang, dan cukup mampu dalam pembuktian matematika, termasuk menggunakan dan memodifikasi prosedur induksi matematika. Sebaliknya, siswa dengan tingkat kreativitas rendah mengalami kesulitan dalam memahami dan menguasai prosedur tersebut. Kesimpulan utama dalam penelitian ini adalah kreativitas memainkan peran penting dalam kelancaran prosedur pembuktian matematika, dengan potensi peningkatan kreativitas yang dapat memberikan dampak positif pada kemampuan siswa dalam melakukan pembuktian matematika.

Kata kunci: Berpikir kreatif; induksi matematika

ABSTRACT

This article aims to find out how the relationship between creativity and procedural fluency in mathematical proof. The research method used in this study is descriptive research with a qualitative approach. The subjects of this study consisted of 23 students of class XI at Miftahul ulum Islamic High School, 5 students were selected to represent each level of creative thinking. The instrument used in this research is a test instrument, namely the mathematical induction test. The research procedure consists of three main stages, namely (1) data reduction, (2) data presentation, (3) conclusion drawing. The results of this study show that students with high, medium, and sufficient levels of creativity are capable of mathematical proof, including using and modifying mathematical induction procedures. In contrast, students with low levels of creativity had difficulty in understanding and mastering the procedure. The main conclusion in this study is that creativity plays an important role in the fluency of mathematical proof procedures, with the potential for increased creativity that can have a positive impact on students' ability to perform mathematical proofs.

Key words: Creative thinking; mathematical induction

PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu ilmu yang sistematis, terorganisir, memiliki struktur, dan saling terhubung antara konsep satu dengan yang lainnya (Lestari, Pratama, and Jailani 2018). Dalam mengatasi tantangan pada pembelajaran matematika, diperlukan kemampuan berpikir sistematis dan terstruktur. Permasalahan yang dihadapi sebaiknya menantang agar siswa dapat memperluas pengetahuan dan pemahamannya (Winata et al. 2020). Polya membagi permasalahan menjadi dua jenis, yaitu permasalahan yang perlu ditemukan dan permasalahan yang perlu dibuktikan. Permasalahan pembuktian dapat dipecahkan dengan menggunakan argumen deduktif yang melibatkan aturan inferensi, aksioma, definisi, dan kesimpulan yang telah terbukti valid sebelumnya (Firmasari and Sulaiman 2019). Secara umum, pembuktian memiliki peran penting dalam memvalidasi pernyataan atau argumen melalui enubagai metode yang meyakinkan (Imamoglu and Yontar Togrol 2021). Pembuktian dapat memberikan solusi untuk berbagai permasalahan yang belum terpecahkan (Geckinli et al. 2022). Terdapat berbagai teknik pembuktian, termasuk pembuktian langsung, tidak langsung seperti counter position dan induksi matematika.

Induksi matematika merupakan suatu teknik yang dikembangkan dalam konteks pernyataan yang terkait dengan objek matematika diskrit, seperti teori bilangan. Siswa dapat mengenali nilai sebenarnya dari rekursi yang terkait dengan tindakan induktif dalam proses pembuktian deduktif, sehingga mereka dapat memahami induksi matematika sebagai suatu teknik yang valid (DOĞAN and FAN 2022). Dalam melakukan pembuktian matematis dengan menggunakan induksi matematis, langkah-langkah dan prosedur pembuktian harus dilaksanakan secara lancar dan sistematis karena kelancaran ini memiliki peran krusial dalam pembuktian matematis. Kefasihan prosedural sebagai salah satu dari lima keterampilan matematika saling terkait dan tidak dapat dipisahkan. Lima keterampilan matematika mencakup pemahaman konsep, kelancaran prosedural, kompetensi strategis, penalaran adaptif, dan disposisi produktif (Chalco 2021).

Keahlian dalam pelaksanaan prosedur merupakan salah satu dari lima keterampilan matematika yang saling terkait dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Kelancaran sebagai kemampuan untuk melaksanakan prosedur matematika secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat. Definisi ini menggabungkan pelaksanaan mekanisme matematika (prosedur) dengan pemahaman matematika terkait konsep, serta menitikberatkan pada kelancaran dalam proses pembelajaran matematika (Aledya 2019). (Ulfah and Felicia 2019) menyatakan bahwa menganalisis kelancaran prosedural dapat membantu mengidentifikasi wawasan dan kesalahan siswa, serta mendukung perencanaan langkah-langkah pengajaran berikutnya. Tiga indikator untuk mengukur kelancaran prosedural mencakup kemampuan memilih dan menggunakan prosedur yang tepat, menerapkan prosedur dengan benar, dan mengubah prosedur jika diperlukan. Menurut penelitian sebelumnya Nadhiroh dkk menjelaskan Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang harus dikuasai untuk menemukan ide baru yang berbeda dari yang sudah ada sebelumnya (Nadhiroh et al. 2022). Sedangkan berpikir kreatif dapat diklasifikasikan menjadi level 0 hingga level 4 berdasarkan tingkat kelancaran, fleksibilitas, dan kebaruan dalam menyelesaikan masalah matematika. Tingkat berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Tingkat Berpikir Kreatif

Tingkat	Ciri
Tingkat 4 (Sangat Kreatif)	Siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu solusi dan dapat menggambarkan solusi alternatif. Satu solusi dianggap orisinal. Hal ini juga dapat menyebabkan munculnya masalah baru. Setiap masalah memiliki solusi yang berbeda dan berbagai cara untuk menyelesaikannya. Beberapa masalah yang dirancang memenuhi kriteria kebaruan, kelancaran, dan fleksibilitas.
Tingkat 3 (Kreatif)	Siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu solusi, tetapi mungkin tidak dapat menggambarkan cara lain untuk mengatasinya. Satu solusi dianggap orisinal. Sebagai alternatif, mereka mungkin dapat mewakili cara lain untuk memecahkan masalah, tetapi tidak dapat menciptakan solusi baru. Di sisi lain, ini juga dapat menyebabkan munculnya masalah baru. Ada pendapat bahwa membangun suatu masalah lebih sulit daripada menyelesaikan masalah, karena membutuhkan pendekatan tertentu untuk membuat solusi.
Tingkat 2 (Cukup Kreatif)	Siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan satu solusi orisinal, tetapi solusi tersebut tidak memenuhi kelancaran atau fleksibilitas. Sebagai alternatif, mereka mungkin dapat menggambarkan cara lain untuk menyelesaikan masalah. Namun, ini bukanlah sesuatu yang baru atau dilakukan dengan mahir. Selain itu, ini juga dapat menyebabkan munculnya masalah baru tanpa kelancaran dan fleksibilitas.
Tingkat 1 (Hampir Kreatif)	Siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu solusi, tetapi mereka tidak dapat menggambarkannya dengan cara lain untuk menyelesaikannya. Solusi tersebut tidak memiliki orisinalitas (kebaruan). Hal ini juga dapat menyebabkan beberapa masalah. Ada pendapat bahwa membangun suatu masalah cukup sulit dibandingkan menyelesaikan masalah, karena tergantung pada kompleksitas masalah

Tingkat 0 (Tidak Kreatif)	tersebut. Mereka cenderung memahami bahwa cara atau strategi penyelesaian masalah yang berbeda merupakan bentuk rumus yang lain, padahal keduanya sebenarnya sama. Siswa tidak dapat memecahkan masalah dengan lebih dari satu solusi dan tidak dapat mewakili cara lain untuk menyelesaikannya. Solusi tidak memenuhi orisinalitas. Hal ini dapat menimbulkan masalah baru dan fleksibilitas apa pun. Semua permasalahan yang dibangun tidak memenuhi kebaruan, kelancaran dan fleksibilitas. Ia cenderung mengatakan bahwa membangun suatu masalah lebih mudah daripada menyelesaikan suatu masalah, karena ia mengetahui solusinya.
------------------------------	--

Setiap tingkat berpikir kreatif memiliki tingkat kelancaran prosedural yang berbeda. Salah satu mata pelajaran yang mempelajari dan menerapkan pembuktian adalah Matematika yang diajarkan pada murid kelas XI di SMA Islam Miftahul Ulum. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa mereka masih mengalami kesulitan dalam hal pembuktian. Jika melihat seberapa lancar siswa tersebut mengikuti prosedur saat melakukan pembuktian, dapat disimpulkan bahwa meskipun mereka tahu pernyataan tersebut bisa dibuktikan, namun mereka masih belum mampu menggunakan prosedur pembuktian yang benar dan menghasilkan bukti dengan benar. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam kelancaran prosedur pembuktian, terutama karena kurangnya kebiasaan siswa dalam memodifikasi prosedur dan cenderung menyelesaikan masalah berdasarkan contoh. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis kelancaran prosedur pembuktian berdasarkan tingkat berpikir kreatif matematis siswa, dan diharapkan temuan penelitian dapat menjadi landasan untuk pengembangan pembelajaran selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Dalam penelitian ini, kelancaran prosedural dalam pembuktian dianalisis berdasarkan tingkat berpikir kreatif matematis siswa. Sebanyak 23 Siswa Kelas XI di SMA Islam Miftahul Ulum diberikan tes pembuktian. Hasil tes dianalisis dari 5 orang siswa, sedangkan wawancara digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kelancaran prosedural siswa dalam pembuktian induksi matematika. Hasil belajar siswa juga dikaitkan dengan tingkat berpikir kreatif siswa yang terbagi menjadi 5 level, yaitu level 0-4. Dalam pemilihan subjek penelitian, digunakan metode purposive sampling dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, seperti telah menerima materi yang ditentukan pada mata kuliah teori bilangan, memiliki kemampuan berpikir kreatif level 0 hingga level 4 berdasarkan hasil tes berpikir kreatif, dan memberikan jawaban yang lengkap untuk dianalisis sesuai dengan fokus penelitian.

Instrumen dalam penelitian berupa tes essay yang terdiri dari 2 soal pembuktian induksi matematika dengan 3 langkah penyelesaian secara berurutan, serta panduan wawancara. Tes yang digunakan berbentuk esai dan dirancang untuk mengukur kelancaran prosedural siswa dalam membuktikan induksi matematika. Masalah yang menjadi fokus penelitian ini diselesaikan menggunakan langkah induksi. Instrumen tes telah divalidasi oleh ahli sehingga menghasilkan instrumen yang baik dan valid. Untuk memastikan keabsahan data, digunakan metode triangulasi dengan membandingkan hasil tes pembuktian dan wawancara sehingga data yang diperoleh menjadi valid dan komprehensif.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik Milles Huberman dengan langkah-langkah sebagai berikut (Baltacı 2017): Yang pertama reduksi data, karena jumlah data yang diperoleh di lapangan sangat banyak, maka dilakukan reduksi data. Dalam penelitian ini, reduksi data dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan indikator kelancaran prosedural. Yang kedua penyajian data, tujuan dari penyajian data adalah untuk mempermudah pemahaman terhadap hasil yang diperoleh dan

merencanakan langkah-langkah di masa depan. Dalam penelitian ini, penyajian data dilakukan dengan menggunakan teks naratif. Yang terakhir penarikan kesimpulan. Proses penarikan kesimpulan harus didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten. Dalam penelitian ini, kesimpulan diperoleh melalui triangulasi metode dengan membandingkan hasil tes dan wawancara. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa siswa mampu melancarkan prosedur dan melakukan pembuktian pada setiap tingkat berpikir kreatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyelesaian soal S1 dan S2 melibatkan penggunaan metode pembuktian induksi matematika. Kelancaran prosedurnya tercermin melalui langkah-langkah seperti 1) memilih dan memanfaatkan prosedur, 2) menerapkan prosedur dengan tepat, dan 3) memodifikasi prosedur. Dalam konteks induksi matematika, analisis hasil pekerjaan siswa melibatkan tahapan: 1) Diasumsikan bahwa $S(k)$ benar untuk bilangan bulat tertentu yang dipilih secara sembarang $k \geq 1$, dan 2) diasumsikan bahwa $S(k)$ dengan benar menyiratkan bahwa $S(k + 1)$ benar (Utomo & Huda, 2020). Hasil penelitiannya dapat dilihat pada penjelasan berikut ini:

Berpikir Kreatif Level 4 - Sangat Kreatif (SL4)

1. Memilih dan memanfaatkan prosedur

SL4 dengan tepat memilih metode pembuktian induksi matematika untuk menyelesaikan masalah karena sesuai dengan sifat permasalahan. Dalam menjelaskan pilihannya, SL4 menyatakan bahwa masalah dapat dipecahkan efektif dengan metode induksi matematika, sebagaimana terlihat dalam jawabannya pada Gambar 1 untuk Masalah 1.

$$P_n = 2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}$$

1. Adb P_n dengan $n = 1$

$$3n - 1 = 3n^2 + n + 2$$

$$3(1) - 1 = 3(1)^2 + 1 + 2$$

$$2 = 4 + 2$$

$$2 = 2$$
2. Adb P_n dengan $n = k$

$$3n - 1 = 3n^2 + n + 2$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + 3k - 1 = 3k^2 + k + 2 \text{ dianggap benar}$$
3. Adb P_n dengan $n = k + 1$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (k + 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2} \text{ dari pernyataan no 2}$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) + (k + 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k^2}{2} + (3k + 1) - 1 = \frac{3(k^2 + 2k + 1) + k + 1}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k^2}{2} + 3k + 3 - 1 = \frac{3k^2 + 6k + 3 + k + 1}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k^2}{2} + \frac{2(3k + 2)}{2} = \frac{3k^2 + 7k + 4}{2}$$

$$\frac{3k^2 + 7k + 4}{2} = \frac{3k^2 + 7k + 4}{2}$$

Gambar 1. Jawaban subjek SL4 pada soal M1

Dari observasi Gambar 1, terlihat bahwa subjek menggunakan metode pembuktian induksi matematika dalam menyelesaikan soal M1, menunjukkan prosedur yang tepat.

2. Terapkan prosedur dengan tepat

Subjek SL4 dapat menerapkan prosedur pembuktian dalam induksi matematika dengan baik. Awalnya subjek mendefinisikan soal yang akan dibuktikan sebagai P_n yaitu $P_n = \{n \in \mathbb{Z} | 2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}\}$. Berdasarkan asumsi bahwa $P(k)$ benar untuk bilangan bulat tertentu yang dipilih secara acak $k \geq 1$, maka subjek melakukan langkah ini

dengan menjelaskan bahwa P_n dengan $n = 1$ benar. Perhitungan yang dilakukan subjek untuk langkah pertama sudah benar sehingga terbukti untuk P_n dengan $n = 1$ benar. Langkah kedua, mengasumsikan $P(k)$ benar dan menyiratkan bahwa $P(k + 1)$ benar. Pada titik b pada Gambar 1, subjek berasumsi bahwa P_n dengan $n = k$ benar sehingga terbukti P_n dengan $n = k + 1$ benar. Langkah pembuktian P_n dengan $n = k + 1$ yang dilakukan subjek dengan benar pada soal 1 menunjukkan bahwa subjek lancar dalam melakukan prosedur pembuktian, karena subjek bertumpu pada poin b untuk membuktikan poin c. Subjek SL4 telah menerapkan seluruh langkah prosedur pembuktian dengan induksi matematika dengan benar untuk menyelesaikan soal 1. Oleh karena itu, subjek SL4 telah menerapkan indikator kefasihan prosedur yang kedua dengan baik yaitu dapat menerapkan prosedur dengan baik.

3. Memodifikasi prosedur

Subjek SL4 dapat melakukan perhitungan pada proses pembuktian dengan memodifikasi bentuk pernyataan sedemikian rupa sehingga diperoleh pernyataan yang ingin dibuktikan. Soal 2 merupakan soal pembuktian dengan induksi matematika untuk soal keberagaman sebagai berikut: Buktikan $n^2 + n$ habis dibagi 2. Jawaban subjek SL4 pada soal 2 dapat dilihat pada Gambar 2.

Buktikan $n^2 + n$ habis dibagi 2

$S_n = \{n \in \mathbb{Z} | n^2 + n \text{ habis dibagi oleh } 2\}$ maka

1. Adb S_n dengan $n = 1$ benar
 $2 | n^2 + n$ maka dapat ditulis $n^2 + n = 2 \cdot b \forall b \in \mathbb{Z}$
 $n^2 + n = 2 \cdot b$
 $1^2 + 1 = 2 \cdot b$
 $2 = 2b \exists b = 1 \in \mathbb{Z}$
 Sehingga S_n dengan $n = 1$ benar
2. Asumsikan S_n dengan $n = k$ benar maka
 $k^2 + k$ habis dibagi 2 atau $2 | k^2 + k$ benar
3. Adb S_n dengan $n = k + 1$ maka
 $2 | k^2 + k$ dapat ditulis
 $k^2 + k = 2 \cdot b \forall b \in \mathbb{Z}$
 $(k + 1)^2 + k + 1 = 2 \cdot b$
 $k^2 + 2k + 1 + k + 1 = 2 \cdot b$
 $(k^2 + k) + 2k + 2 = 2 \cdot b$
 $k^2 + k = 2 \cdot b - 2k - 2$
 $k^2 + k = 2(b - k - 1)$
 $k^2 + k = 2c \text{ misal } c = b - k - 1 \in \mathbb{Z}$
 $2 | k^2 + k$
 Sehingga S_n dengan $n = k + 1$ benar

Gambar 2. Jawaban soal SL4 terhadap soal M2

Dari Gambar 2 diperoleh subjek SL4 mendefinisikan pernyataan yang akan dibuktikan S_n . Kemudian setelah itu masuk pada langkah awal induksi matematika atau langkah dasar dan terbukti $2 = 2 \cdot b$ dengan $b = 1 \in \mathbb{Z}$. Selanjutnya memasuki tahap asumsi induksi, disini diketahui adanya modifikasi yang dilakukan oleh subjek SL4 agar dapat membentuk suatu pernyataan sedemikian rupa sehingga menjadi pernyataan yang terbukti. Dari pernyataan pada langkah 2 yaitu S_n dengan $n = k$ benar. maka $k^2 + k$ habis dibagi 2 atau $2 | k^2 + k$ benar, subjek SL4 mendeskripsikan bentuk $2 | k^2 + k$ sampai $k^2 + k = 2b$. Selanjutnya subjek SL4 mengganti k dengan $k + 1$ sehingga $(k + 1)^2 + k + 1 = 2b$. dari pernyataan tersebut dihasilkan $k^2 + 2k + 1 + k + 1 = 2b$ menjadi $(k + 1)^2 + 2k + 2 = 2b$. Kemudian $2k + 2$ pindah ruas menjadi $k^2 + k = 2b - 2k - 2$ dari pernyataan tersebut dihasilkan $k^2 + k = 2(b - k - 1)$ atau jika

ditulis dalam bentuk bagian $2|k^2 + k$ yaitu pernyataan yang ingin dibuktikan. Dapat disimpulkan bahwa subjek dapat memodifikasi prosedur dengan modifikasi yang benar dan tidak menyimpang dari teori atau sifat apapun.

Berpikir Kreatif Tingkat 3 – Kreatif (SL3)

1. Memilih dan memanfaatkan prosedur

Subjek SL3 berhasil menyelesaikan soal M1 dengan menggunakan prosedur induksi matematika. Saat dikonfirmasi, subjek menyatakan bahwa karena baru mempelajari materi induksi matematika, termasuk contoh-contohnya, ia menerapkan pendekatan tersebut untuk menyelesaikan soal tersebut. Gambar 3 menunjukkan jawaban SL3 dalam menyelesaikan soal M1.

$$P_n = 2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}$$

1. Adb P_n dengan $n = 1$

$$3n - 1 = 3n^2 + n + 2$$

$$3(1) - 1 = 3(1)^2 + 1 + 2$$

$$2 = 4 + 2$$

$$2 = 2 \text{ Terbukti benar}$$
2. Adb P_n dengan $n = k$

$$3n - 1 = 3n^2 + n + 2$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + 3k - 1 = 3k^2 + k + 2$$
3. Adb P_n dengan $n = k + 1$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (k + 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2} \text{ dari pernyataan no 2}$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) + (k + 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k}{2} + (3(k + 1) - 1) = \frac{3(k^2 + 2k + 1) + k + 1}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k^2}{2} + 3k + 3 - 1 = \frac{3k^2 + 6k + 3 + k + 1}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k^2}{2} + \frac{2(3k + 2)}{2} = \frac{3k^2 + 7k + 4}{2}$$

$$\frac{3k^2 + 7k + 4}{2} = \frac{3k^2 + 7k + 4}{2}$$

Gambar 3. Jawaban subjek SL3 pada soal M1

Berdasarkan Gambar 3 terlihat subjek SL3 mengerjakan soal M1 dengan menggunakan pembuktian induksi matematika, sehingga prosedur yang dipilih subjek untuk menyelesaikan soal tersebut sudah benar.

2. Terapkan prosedur dengan tepat

Subyek SL3 memulai prosedur dengan langkah dasar yaitu mengasumsikan P_n dengan $n = 1$ benar. Langkah ini sudah benar baik asumsi maupun perhitungannya sehingga terbukti P_n dengan $n = 1$ benar. Untuk langkah selanjutnya yaitu asumsi induksi, subjek SL3 mengasumsikan P_n dengan $n = k$ maka $2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2}$ asumsi yang dilakukan benar dan hanya subjek seharusnya menyatakan asumsi pada poin b benar, namun dia tidak melakukannya. Ketika dikonfirmasi, subjek mengaku lupa, tetapi menyadari bahwa nilai kebenaran perlu dicatat untuk pembuktian selanjutnya. Jawaban subjek yang benar adalah sebagai berikut: diasumsikan P_n dengan $n = k$ maka $2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2}$ dianggap benar. Subjek SL3 membuktikan kebenaran P_n dengan $n = k + 1$ dalam langkah ketiga, berangkat dari pernyataan langkah kedua. Pembuktian matematisnya telah dilakukan dengan benar, menyimpulkan bahwa P_n dengan $n = k + 1$ terbukti benar. Meskipun terdapat kekurangan dalam menuliskan kebenaran

asumsi pernyataan langkah kedua, oleh karena itu SL3 dinilai mampu mengaplikasikan prosedur pembuktian induksi matematika secara baik. Memodifikasi prosedur.

3. Memodifikasi prosedur

Subjek SL3 dapat membuktikan hasilnya dengan modifikasi pernyataan, meskipun langkah pembuktian belum sepenuhnya mengikuti induksi matematika yang benar. Jawaban subjek terhadap soal M2 dapat ditemukan di Gambar 4.

Buktikan $n^2 + n$ habis dibagi 2

$S_n = \{n \in \mathbb{Z} | n^2 + n \text{ habis dibagi oleh } 2\}$ maka

1. Adb S_n dengan $n = 1$ benar
 $2 | n^2 + n$ maka dapat ditulis $n^2 + n = 2 \cdot b \forall b \in \mathbb{Z}$
 $n^2 + n = 2 \cdot b$
 $1^2 + 1 = 2 \cdot b$
 $2 = 2b \exists b = 1 \in \mathbb{Z}$
 Sehingga S_n dengan $n = 1$ benar
2. Asumsikan S_n dengan $n = k$ benar maka
 $k^2 + k$ habis dibagi 2 atau $2 | k^2 + k$ benar
3. Adb S_n dengan $n = k + 1$ maka
 $(k + 1)^2 + k + 1 = 2 \cdot b$
 $k^2 + 2k + 1 + k + 1 = 2 \cdot b$
 $(k^2 + k) + 2k + 2 = 2 \cdot b$
 $k^2 + k = 2 \cdot b - 2k - 2$
 $k^2 + k = 2(b - k - 1)$
 $k^2 + k = 2c \text{ misal } c = b - k - 1 \in \mathbb{Z}$
 Sehingga S_n dengan $n = k + 1$ benar

Gambar 4. Jawaban subjek SL3 pada soal M2

Berdasarkan Gambar 4, subjek SL3 masih menggunakan langkah induksi matematika dengan benar, yaitu dengan mengubah nilai n pada pernyataan menjadi angka 1. Dari hasil langkah awal diperoleh $2 = 2b$ terdapat $b = 1 \in \mathbb{Z}$ jadi terbukti benar $2 | n^2 + n$. Memasuki langkah kedua, subjek SL3 menganggap pernyataan dengan mengganti $n = k$ yang benar menjadi benar sehingga $2 | k^2 + k$ benar. Memasuki langkah ketiga, langkah asumsi induksi, biasanya dimulai dari pernyataan pada langkah kedua, pernyataan tersebut dianggap benar untuk $n = k$, namun subjek SL3 tidak melakukannya. Subjek SL3 langsung masuk ke dalam pernyataan yang akan dibuktikan sebagai $(k + 1)^2 + k + 1 = 2b$ dan menguraikannya ke bentuk $(k^2 + k) + 2k - 2 = 2b$. Setelah itu subjek SL3 memproses perhitungan pada ruas kiri yaitu $k^2 + k$ dan $2b - 2k - 2$ pada ruas kiri. Selanjutnya bentuk tersebut diubah menjadi bentuk distributif dari perkalian terhadap jumlah menjadi $k^2 + k = 2(b - k - 1)$ atau jika ditulis dalam bentuk bagian $2 | k^2 + k$ yaitu pernyataan yang ingin dibuktikan. Subjek dapat melakukan modifikasi prosedur karena prosedur yang digunakan oleh subjek belum dilakukan prosedur induksi matematika yang tepat sesuai langkah-langkah yang dijelaskan dalam penelitian.

Berpikir Kreatif Level 2 – Cukup Kreatif (SL2)

1. Memilih dan memanfaatkan prosedur

Subjek SL2 berhasil menyelesaikan soal dengan proses yang dapat dianggap benar. melalui prosedur pembuktian menggunakan induksi matematika. Subjek mengonfirmasi bahwa ia hanya mengikuti contoh yang disampaikan saat pembelajaran, dan jawaban subjek terhadap soal M1 dapat dilihat pada Gambar 5.

Buktikan bahwa

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}$$

$$n = 1 \rightarrow 3 \cdot 1 - 1 = \frac{3 \cdot 1^2 + 1}{2}$$

$$2 = 2$$

$$n = k \rightarrow 2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2}$$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) + (k + 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k}{2} + (3(k + 1) - 1) = \frac{3(k^2 + 2k + 1) + k + 1}{2}$$

$$\frac{3k^2 + k}{2} + \frac{2(3k + 2)}{2} = \frac{3k^2 + 7k + 4}{2}$$

$$\frac{3k^2 + 7k + 4}{2} = \frac{3k^2 + 7k + 4}{2}$$

Gambar 5. Jawaban subjek SL2 pada soal 1

Dari observasi Gambar 5, terlihat bahwa subjek sedang mengerjakan soal M1 dengan menggunakan metode pembuktian induksi matematika. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa prosedur yang dipilih oleh subjek untuk menyelesaikan soal tersebut sudah tepat.

2. Terapkan prosedur dengan tepat

Subjek SL2 merubah nilai n menjadi 1 sehingga diperoleh $(3(1) - 1) = \frac{3(1)^2 + 1}{2}$ dan dihasilkan nilai 1 pada ruas kiri dan kanan. Hasil mata pelajaran SL2 benar. Selanjutnya subjek mengganti nilai n dengan k sehingga pernyataan berubah menjadi $2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2}$ subjek dibuktikan langsung untuk pernyataan n diganti dengan $k + 1$ berangkat dari pernyataan $n = k$. Di dalam langkah asumsi induksi, pembuktian subjek SL2 terbukti dan menghasilkan pernyataan yang harus dibuktikan yaitu $2 + 5 + 8 + \dots + (3(k + 1) - 1) = \frac{3(k+1)^2 + (k+1)}{2}$. Proses pembuktian pernyataan ini adalah tergolong benar namun karena dalam langkah pembuktian kurang lengkap sehingga proses pembuktian menjadi kurang dapat dipahami. Secara umum prosedur induksi matematika yang dilakukan subjek SL2 sudah benar karena memenuhi tiga langkah induksi matematika.

3. Memodifikasi prosedur

Subyek SL2 dapat membuktikan dengan cara memodifikasi bentuk pernyataan sedemikian rupa sehingga diperoleh pernyataan yang ingin dibuktikan. Jawaban SL2 untuk membuktikan permasalahan M2 dapat dilihat pada Gambar 6.

Buktikan $n^2 + n$ habis dibagi 2

1. Adb $n = 1$
 $1^2 + 1 = 2$ Pernyataan benar
2. Mengasumsikan benar untuk $n = k$
 $k^2 + k = 2b$
3. Adb $n = k + 1$
 $(k + 1)^2 + k + 1 = 2 \cdot b$
 $(k^2 + k) + 2k - 2 = 2b$
 $k^2 + k = 2b - 2k - 2$

Gambar 6. Jawaban subjek SL2 pada soal M2

Jawaban subjek SL2 hampir tepat namun penjelasannya kurang jelas sehingga proses pembuktian menjadi kurang lengkap. Pada langkah dasar, subjek SL2 mengganti nilai n dengan 1 pernyataan benar, namun pernyataan yang dimaksud tidak ditulis sehingga kalimat subjek SL2 menjadi

bias. Selanjutnya diperoleh $1^2 + 1 = 2$ hanya menyebutkan pernyataan yang benar tetapi tidak diberikan alasan mengapa pernyataan tersebut benar. Langkah kedua, subjek SL2 mengasumsikan pernyataan yang benar untuk $n = k$ sehingga menjadi $k^2 + k = 2$. Kemudian langkah ketiga dibuktikan $n = k + 1$ dan tidak disebutkan maksud dari pernyataan tersebut sehingga kalimat menjadi bias. Subjek menguraikannya ke bentuk $(k^2 + k) + 2k - 2 = 2$. Dan diperoleh $k^2 + 2k + 1 + k + 1 = 2b$. Kemudian $2k + 2$ pindah ruas menjadi $k^2 + k = 2b - 2k - 2$. Bentuk akhir subjek SL2 tidak menulis pernyataan sehingga tata cara pembuktian subjek SL2 menjadi tidak lengkap.

Berpikir Kreatif Level 1 – Hampir Kreatif (SL1)

1. Memilih dan memanfaatkan prosedur

Subyek SL1 memilih metode induksi matematika untuk membuktikan permasalahannya, tetapi kurang paham tentang prosedur tersebut. Meskipun ia baru saja mempelajari cara induksi matematika, prosedur pembuktian yang digunakan dalam menyelesaikan soal M1 masih kurang tepat, seperti terlihat pada Gambar 7.

$$P_n = 2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}$$

Langkah 1

Adb P_n dengan $n = 1$

$$3(1) - 1 = \frac{3(1)^2 + 1}{2}$$

$$2 = \frac{4}{2}$$

$2 = 2$ benar

Langkah 2

Diasumsikan P_n dengan $n = k$ adalah benar

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2}$$

Langkah 3

Adb P_n dengan $n = k + 1$

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3(k + 1) - 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

$$3k - 2 = \frac{3k + 3 + k + 1}{2}$$

$$3k - 2 = \frac{4k + 4}{2} \text{ Pernyataan benar}$$

Gambar 7. Jawaban subjek SL1 pada soal M1

Berdasarkan Gambar 7 terlihat subjek SL1 mengerjakan soal M1 dengan menggunakan pembuktian induksi matematika, sehingga prosedur yang dipilih subjek dalam menyelesaikan soal sudah benar meskipun proses dan hasilnya salah.

2. Terapkan prosedur dengan tepat

Dalam pembuktian induksi matematika, prosedur awal yang dilakukan subjek SL1 adalah mendefinisikan pernyataan yang ingin dibuktikan sebagai P_n sehingga menjadi

$P_n = \{n \in \mathbb{Z} | 2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}\}$. Memasuki langkah pertama yang merupakan langkah dasar pembuktian dengan induksi matematika, SL1 dapat menjelaskan prosedur langkah pertama pembuktian induksi dengan tepat. Hal ini terbukti dengan pembuktian P_n dengan $n = 1$ benar. Perhitungan matematis yang dilakukan subjek SL1 sudah benar sehingga terbukti P_n dengan $n = 1$ benar. Langkah kedua, subjek SL1 berasumsi P_n dengan $n = k$ benar maka $2 + 5 + 8 + \dots + (3k - 1) = \frac{3k^2 + k}{2}$ benar. Langkah ketiga, subjek SL1 akan membuktikan P_n dengan $n = k + 1$ yang merupakan langkah asumsi induksi. Di akhir prosedur subjek menuliskan kesimpulan bahwa pernyataan terbukti, kesimpulan subjek SL1 tidak tepat karena proses pembuktian tidak membuahkan hasil. Oleh karena itu, SL1 menerapkan prosedur pembuktian dengan induksi matematika dengan langkah yang benar namun tidak dapat memberikan hasil pembuktian yang benar karena prosesnya yang salah sehingga pernyataan tersebut menjadi tidak terbukti.

3. Memodifikasi prosedur

Subyek SL1 berupaya memodifikasi prosedur pembuktian dengan metode induksi matematika. Namun modifikasi yang dilakukan subjek SL1 kurang tepat sehingga proses pembuktian yang dilakukan subjek SL1 salah. Jawaban subjek terhadap soal M2 dapat dilihat pada Gambar 8.

Buktikan $n^2 + n$ habis dibagi 2

1. Adb $n = 1$
 $1^2 + 1 = 2$ Pernyataan benar
2. Mengasumsikan benar untuk $n = k$
 $k^2 + k = 2b$
3. Adb $n = k + 1$
 $(k + 1) + (k + 1)$
 $(k^2 + k) + 2k - 2 = 2b$
 $k^2 + k = 2b - 2k - 2$ benar

Gambar 8. Jawaban subjek SL1 pada soal M2

Pada Gambar 8 langkah dasar yang dilakukan subjek SL1 pada pembuktian dengan metode induksi matematika sudah benar, yaitu subjek SL1 membuktikan pernyataan tersebut dibuktikan P_n dengan $n = 1$ benar. Lanjut ke langkah kedua, subjek SL1 berasumsi bahwa pernyataan P_n dengan $n = k$ benar. Sedangkan langkah ketiga, langkah melihat modifikasi prosedur yang dilakukan oleh subjek, subjek melakukan kesalahan dalam penulisan pernyataan yang akan dibuktikan. Subyek penulisan akan membuktikan pernyataan $2|(k + 1)((k + 1))$ padahal pernyataan yang ingin dibuktikan adalah $2|(k + 1)^2 + (k + 1)$. Oleh karena itu, proses perhitungan dan modifikasi yang dilakukan subjek salah. Pada langkah ketiga subjek SL1 tidak menyimpang dari asumsi pernyataan pada langkah kedua, sehingga proses pembuktian pada langkah ketiga dipastikan salah.

Berpikir Kreatif Level 0 – Tidak Kreatif (SL0)

1. Memilih dan memanfaatkan prosedur

Prosedur yang dipilih subjek SL0 sudah benar yaitu menggunakan pembuktian dengan induksi matematika, namun proses pembuktian yang ditulis subjek kurang lengkap. Jawaban subjek SL0 dalam menyelesaikan soal M1 dan soal dapat dilihat pada Gambar 9.

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}$$

a. untuk $n = 1$

$$3(1) - 1 = \frac{3(1)^2 + 1}{2}$$

$$2 = \frac{4}{2}$$

$2 = 2$ benar

b. untuk $n = k$

$$3k - 1 = \frac{3k^2 + k}{2} \text{ diasumsikan benar}$$

c. Adb S_n dengan $n = k + 1$ maka

$$2 + 5 + 8 + \dots + (3(k + 1) - 1) = \frac{3(k + 1)^2 + (k + 1)}{2}$$

Gambar 9. Jawaban Subjek SL0 pada soal M1

Berdasarkan Gambar 9 terlihat subjek SL0 mengerjakan soal M1 dengan menggunakan induksi pembuktian matematika, sehingga prosedur yang dipilih subjek untuk menyelesaikan soal sudah benar meskipun langkah induksi matematika belum tepat karena tidak lengkap dan tidak disertai keterangan.

2. Terapkan prosedur dengan tepat

Subyek SL0 belum lengkap dalam menulis uraian atau penjelasan langkah pembuktian induksi matematika. Pada awal prosedur, subjek SL0 langsung menuliskan pernyataan yang akan dibuktikan yaitu $2 + 5 + 8 + \dots + (3n - 1) = \frac{3n^2 + n}{2}$. Selanjutnya buktikan P_n dengan $n = 1$ benar. Langkah dasar proses pembuktian dengan induksi matematika yang dilakukan subjek sudah benar dan terbukti. Selanjutnya subjek masuk pada langkah asumsi induksi, pada langkah kedua subjek SL0 mengasumsikan pernyataan P_n dengan $n = k$ benar. Langkah ketiga, subjek membuktikan pernyataan P_n dengan $n = k + 1$ benar. Namun jawaban SL0 terhenti pada pernyataan tersebut dan tidak dilakukan proses pembuktian. Oleh karena itu, subjek SL0 tidak mengubah prosedurnya menjadi proses pembuktian dengan induksi matematika.

3. Memodifikasi prosedur

Subjek SL0 tidak dapat memodifikasi prosedur pembuktian dengan metode induksi matematika karena tidak melibatkan langkah induksi asumsi dalam jawaban soal M2. Jawaban Subjek SL0 pada soal M2 dapat dilihat pada Gambar 10.

$S_n = \{n \in Z | n^2 + n \text{ habis dibagi oleh } 2\}$ maka

- Adb S_n dengan $n = 1$ benar
 $2 | n^2 + n$ maka dapat ditulis $n^2 + n = 2m$ dengan $m \in Z$
 $n^2 + n = 2 \cdot m$
 $1^2 + 1 = 2 \cdot m$
 $2 = 2 \cdot m \exists m = 1 \in Z$
- Asumsikan S_n dengan $n = k$ benar maka
 $k^2 + k$ habis dibagi 2 atau $2 | k^2 + k$
- Adb S_n dengan $n = k + 1$ maka
 $2 | (k + 1)^2 + (k + 1)$
 $2 | n^2 + n$
 $n^2 + n = 2m \forall m \in Z$

Gambar 10. Jawaban Subjek SL0 pada soal M2

Berdasarkan Gambar 10 terlihat subjek melakukan induksi matematika seperti pada langkah pertama. Subjek akan membuktikan pernyataan terbukti yang didefinisikan oleh subjek sebagai P_n

dengan $n = 1$ benar. Langkah dasar proses pembuktian dengan induksi matematika yang dilakukan subjek sudah benar dan terbukti. Selanjutnya subjek masuk pada langkah asumsi induksi, pada langkah kedua subjek SL0 mengasumsikan pernyataan P_n dengan $n = k$ benar. Langkah ketiga, subjek membuktikan pernyataan P_n dengan $n = k + 1$ benar. Namun jawaban SL0 terhenti pada pernyataan tersebut dan tidak dilakukan prosedur pembuktian. Oleh karena itu, subjek SL0 tidak mengubah prosedurnya menjadi proses pembuktian dengan induksi matematika.

Dari analisis yang telah dilakukan, siswa telah menunjukkan tingkat kreativitas berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah pembuktian menggunakan induksi matematika. Mereka berhasil memilih dan memanfaatkan prosedur yang tepat, mengikuti langkah-langkah dasar, dan membuat asumsi induksi yang benar. Kemampuan mereka dalam memodifikasi prosedur secara akurat tanpa menyimpang dari teori atau sifat yang ada mencerminkan tingkat kreativitas dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang baru, lancar, dan fleksibel. Tingkat kreativitas berpikir level 4 pada siswa ini mencerminkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah dengan inovasi, kelancaran, dan fleksibilitas, sesuai dengan kriteria keterampilan yang diperlukan dalam menangani prosedur secara efektif. Kefasihan mereka tidak hanya mencakup pengetahuan tentang prosedur, tetapi juga pemahaman kapan dan bagaimana menggunakan prosedur tersebut dengan tepat, serta kemampuan melaksanakannya dengan fleksibel, akurat, dan efisien. Studi terkait seperti yang disampaikan oleh (Herbst 2023) menunjukkan bahwa siswa yang memiliki tingkat kreativitas tinggi dan kefasihan dalam menjalankan prosedur umumnya mencapai prestasi belajar yang memuaskan. Terdapat pemahaman bahwa kemahiran dalam menangani prosedur dengan lancar dalam menyelesaikan masalah memiliki dampak yang signifikan terhadap pencapaian hasil belajar yang diharapkan (Sa et al. 2021).

Berdasarkan tingkat kreativitas berpikir level 3, siswa berhasil memilih dan menggunakan prosedur matematika induksi secara tepat dalam menyelesaikan soal. Mereka juga mampu dengan akurat menerapkan langkah-langkah prosedur pembuktian menggunakan induksi matematika, menunjukkan pemahaman yang baik. Selain itu, siswa dapat memodifikasi prosedur induksi matematika untuk membuktikan pernyataan, menunjukkan kemampuan adaptasi terhadap tugas yang spesifik. Ini mencerminkan kemampuan siswa yang kreatif untuk menghasilkan ide-ide baru dalam pemecahan masalah matematika. (Haryanti and Saputra 2019), seperti yang terlihat dari modifikasi yang dilakukan siswa pada penyelesaian masalah menggunakan induksi matematika.

Dalam konteks tingkat kreativitas berpikir level 2, siswa memperlihatkan kemahiran dalam menentukan prosedur yang tepat, namun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut dalam kemampuan menyelesaikan prosedur dengan benar. Penting untuk diingat bahwa kemahiran dalam menangani prosedur tidak hanya melibatkan pemilihan prosedur yang tepat, tetapi juga kemampuan menggunakan prosedur tersebut dengan baik. Hal ini termasuk pemahaman tentang kapan mengaplikasikan prosedur matematika, pengetahuan yang memadai tentang cara menjalankan prosedur, serta kemampuan untuk mempergunakan prosedur dengan cepat dan akurat sesuai dengan literatur yang disampaikan oleh (Zakaria et al. 2021).

Dalam berpikir kreatif pada level 1, siswa berusaha memilih dan menggunakan prosedur matematika, khususnya induksi, untuk menyelesaikan masalah. Namun, mereka mengalami kesulitan dalam perhitungan yang akurat, menyebabkan hasil pembuktian tidak mendukung kebenaran pernyataan. Meskipun berusaha memodifikasi prosedur, upaya tersebut tidak memberikan perubahan yang tepat, menunjukkan kurangnya kemampuan siswa dalam berpikir kreatif. Kesalahan ini mungkin disebabkan oleh kurangnya pengembangan kemampuan siswa dalam mengembangkan ide dan

memahami konsep matematika secara mendalam. (Yayuk et al. 2020). Selain itu, kelancaran prosedural yang berkaitan dengan pemahaman siswa terhadap ide dan masalah matematika juga dapat mempengaruhi penyelesaian tugas, seperti yang disorot oleh penelitian (Inayah et al. 2020).

Dalam tingkat berpikir kreatif pada level 0, siswa telah melakukan pemilihan prosedur yang sesuai menggunakan matematika induksi pembuktian untuk menyelesaikan masalah. Namun, pada tahap penerapan prosedur, siswa tidak berhasil menerapkan prosedur pembuktian dengan induksi matematika secara benar. Proses yang dilakukan tidak disertai penjelasan yang cukup dan hasilnya salah. Selain itu, tidak ada upaya modifikasi prosedur pada proses pembuktian menggunakan induksi matematika. Ketidakmampuan untuk melaksanakan prosedur yang tepat mungkin disebabkan oleh kurangnya pemahaman, seperti yang disorot oleh (Wladis et al. 2020), mungkin kurang memahami langkah-langkah induksi matematika yang benar atau proses perhitungan yang tepat. Oleh karena itu, pentingnya pemahaman konseptual yang kuat didukung dengan kemampuan melaksanakan prosedur secara tepat, seperti yang disampaikan oleh (Kusuma and Retnowati 2021), untuk menjadi mahir dalam memecahkan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa siswa dalam pendidikan matematika menunjukkan tingkat kelancaran prosedural yang bervariasi sesuai dengan tingkat kreativitas berpikir mereka. Siswa dengan tingkat kreativitas sangat tinggi (berpikir kreatif level 4) menunjukkan kemahiran luar biasa dalam menggunakan dan memodifikasi prosedur pembuktian induksi matematika dengan tepat sesuai kaidah. Mereka mampu mengaplikasikan langkah-langkah pembuktian secara benar dan kreatif. Siswa dengan tingkat kreativitas tinggi (berpikir kreatif level 3) juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam penggunaan prosedur pembuktian metode induksi matematika. Meskipun tidak sebaik siswa level 4, mereka mampu memanfaatkan prosedur ini dengan baik dan memiliki kemampuan untuk memodifikasi prosedur dengan cara yang kreatif. Di tingkat kreativitas yang lebih rendah, siswa dengan level 2 menunjukkan kemampuan memilih dan menggunakan metode induksi matematika, tetapi proses pembuktian mereka kurang lengkap dan modifikasi prosedur belum selesai. Siswa dengan tingkat kreativitas rendah (berpikir kreatif level 1) menunjukkan kekurangan dalam menentukan kapan harus menggunakan metode induksi matematika. Meskipun mereka mulai memodifikasi prosedur, hasilnya masih kurang tepat. Kemudian, siswa yang memiliki tingkat kreativitas sangat rendah (berpikir kreatif level 0) menunjukkan keterbatasan besar dalam mengerti kapan menggunakan bukti induksi matematika. Mereka kesulitan menerapkan prosedur ini dengan baik dan tidak ada upaya untuk memodifikasinya untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk meningkatkan kemahiran kelancaran prosedural dengan memilih dan menerapkan prosedur dengan benar, melakukan pembuktian prosedur secara hati-hati menggunakan metode simbolik, serta mengembangkan atau memodifikasi prosedur untuk menyelesaikan masalah matematika dengan tepat.

REFERENSI

- Aledya, Vivi. 2019. "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa." *Jurnal Pendidikan* 2.
- Baltacı, Ali. 2017. "Nitel Veri Analizinde Miles-Huberman Modeli (Miles-Huberman Model in Qualitative Dataanalysis)." *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 3(1).

- Chalco, Zulreni. 2021. "Prevalencia De Anemia En Niños Menores De 5 Años De Edad Atendidos En El Hospital San Juan Bautista, Huaral, 2020." *Repositorio Universidad Peruana Cayetano Heredia*.
- DOĞAN, SALİH, and QING-HAI FAN. 2022. "Cheylostigmaeus Pannonicus Willmann (Acariformes, Stigmaeidae): A New Mite Record for Turkey." *Zoosymposia* 22. doi: 10.11646/zoosymposia.22.1.185.
- Firmasari, Siska, and Herri Sulaiman. 2019. "Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa Menggunakan Induksi Matematika." *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 3(1). doi: 10.31331/medivesveteran.v3i1.642.
- Geckinli, Bilgen Bilge, Ceren Alavanda, Esra Arslan Ates, Ozlem Yildirim, and Ahmet Arman. 2022. "Enostosis in a Patient with KBG Syndrome Caused by a Novel Missense ANKRD11 Variant." *Clinical Dysmorphology* 31(3). doi: 10.1097/MCD.0000000000000421.
- Haryanti, Yuyun Dwi, and Dudu Suhandi Saputra. 2019. "INSTRUMEN PENILAIAN BERPIKIR KREATIF PADA PENDIDIKAN ABAD 21." *Jurnal Cakrawala Pendas* 5(2). doi: 10.31949/jcp.v5i2.1350.
- Herbst, Patricio. 2023. "In Memoriam Jeremy Kilpatrick: An Editor's Editor." *Journal for Research in Mathematics Education* 54(2). doi: 10.5951/jresematheduc-2022-0190.
- Imamoglu, Yesim, and Aysenur Yontar Togrol. 2021. "Proof Construction and Evaluation Practices of Prospective Mathematics Educators." *European Journal of Science and Mathematics Education* 3(2). doi: 10.30935/scimath/9427.
- Inayah, Sarah, Ari Septian, Ramdhan Fazrianto, and Article History. 2020. "Http://Ejournal.Radenintan.Ac.Id/Index.Php/Desimal/Index Student Procedural Fluency in Numerical Method Subjects ARTICLE INFO ABSTRACT." *Desimal: Jurnal Matematika* 3(1).
- Kusuma, I. A., and E. Retnowati. 2021. "Designs of Faded-Example to Increase Problem Solving Skills and Procedural Fluency in Algebraic Division." in *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1806.
- Lestari, Wahyu, Loviga Denny Pratama, and Jailani Jailani. 2018. "Implementasi Pendekatan Saintifik Setting Kooperatif Tipe STAD Terhadap Motivasi Belajar Dan Prestasi Belajar Matematika." *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 9(1). doi: 10.26877/aks.v9i1.2332.
- Sa, Aaral, Ikawalong Baitang, N. G. Pambansang, Hosenia E. Quintino, and Baby S. Abagon. 2021. "Open Access LEBEL NG KASANAYAN SA PAGBASA NG MGA MAG- MATAAS NA PAARALAN NG SUBIC." *American Journal of Humanities and Social Sciences Research (AJHSSR)* (6).
- Ulfah, Maulidya, and Lisa Felicia. 2019. "PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DALAM NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM) PADA ANAK." *Equalita: Jurnal Studi Gender Dan Anak* 1(2). doi: 10.24235/equalita.v1i2.5642.
- Winata, R., R. N. Friantini, P. Annurwanda, M. F. Annur, and J. I. Permata. 2020. "The Arguments of Mathematics Education Students to Solve Proof Problems." in *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2268.
- Wladis, Edward J., Vinay K. Aakalu, Jill A. Foster, Suzanne K. Freitag, Rachel K. Sobel, Jeremiah P. Tao, and Michael T. Yen. 2020. "Intense Pulsed Light for Meibomian Gland Disease: A Report by

the American Academy of Ophthalmology.” *Ophthalmology* 127(9). doi: 10.1016/j.ophtha.2020.03.009.

Yayuk, Erna, Purwanto, Abdur Rahman As’Ari, and Subanji. 2020. “Primary School Students’ Creative Thinking Skills in Mathematics Problem Solving.” *European Journal of Educational Research* 9(3). doi: 10.12973/eu-jer.9.3.1281.

Zakaria, Mohd Zaini, Hapini Awang, Mohd Nur Adzam Rasdi, and Ramlan Mustapha. 2021. “Tarannum Interactive Audiobook Model: Towards a Harmonious Assimilation of Information and Communication Technology into Quranic Education.” *Journal of Contemporary Social Science and Educational Studies* 1(2).