



## Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemahaman Konsep Matematis Siswa: Analisis Jalur dengan *Structural Equation Model*

Komarudin<sup>1\*</sup> , Achi Rinaldi<sup>2</sup>, Rikka Yulina<sup>2</sup>, Suherman<sup>3</sup>, Laila Puspita<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Palembang, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>3</sup> Doctoral school of Education, University of Szeged, Szeged, Hungary

\* Corresponding Author. E-mail: [komarudin@radenfatah.ac.id](mailto:komarudin@radenfatah.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received: 04-Jan. 2023

Revised: 26-Mar. 2023

Accepted: 31-Jul. 2023

#### Keywords:

Kemampuan berpikir kreatif, pemahaman konsep matematis, path analysis, structural equation model.

### ABSTRACT

Penelitian ini menganalisis hubungan kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis. Data diambil dari 98 responden yang berasal dari siswa kelas XI SMA Negeri di Bandar Lampung. Analisis data yang digunakan adalah analisis jalur (*path analysis*), guna melihat hubungan langsung dan tidak langsung antara variabel laten serta mengkonfirmasi kembali model yang telah dihipotesiskan dengan berbantuan SPSS dan Lisrel 8.80. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan baik antara peubah laten ke peubah laten lainnya maupun antara peubah indikator ke peubah latennya itu sendiri. Terjadi kombinasi linear pada indikator kelima peubah laten pemahaman konsep matematis yaitu mengaitkan berbagai kosep sehingga yang terlihat hubungannya hanya empat indikator lainnya dan terdapat hubungan antara peubah indikator pemahaman konsep dengan peubah laten pemahaman konsep itu sendiri serta yang berpengaruh kuat dalam peubah laten indikator berpikir kreatif terletak pada indikator ketiga dan indikator kedua peubah laten kemampuan pemahaman konsep matematis dengan nilai masing-masing nilai hubungan (koefisien  $\lambda$ ) sebesar 0,96 dan 1,32.

*This study analyzes the relationship between creative thinking ability and understanding of mathematical concepts. The data were taken from 98 respondents who came from class XI students of SMA Negeri in Bandar Lampung. The data analysis used was path analysis, in order to see direct and indirect relationships between latent variables and to reconfirm the hypothesized model with the help of SPSS and Lisrel 8.80. The results showed that there was a good relationship between latent variables and other latent variables and between indicator variables and the latent variables themselves. There is a linear combination of the five latent variables for understanding mathematical concepts, namely associating various concepts so that only the other four indicators can be seen and there is a relationship between the indicator variables for understanding the concept and the latent variable for understanding the concept itself and the one that has a strong influence on the latent variable for indicators of creative thinking lies in the third indicator and the second indicator on the latent variable ability to understand mathematical concepts with the respective values of the coefficient  $\lambda$  of 0.96 and 1.32.*



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



#### How to Cite:

Komarudin, K., Rinaldi, A., Suherman, S., Yulina, R., Puspita, L. (2023). Kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis siswa di indonesia: analisis jalur dengan structural equation model. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 18(1), 67-76. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v18i1.57048>

 <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v18i1.57048>

### PENDAHULUAN

Berpikir kreatif merupakan salah satu dari empat keterampilan esensial yang dibutuhkan di abad 21 (Geisinger, 2016; Suherman et al., 2021; Yudha et al., 2018). Karena setiap individu dituntut untuk mampu beradaptasi dengan segala perubahan yang terjadi (*flexibility*) (Gökçen, 2022; van Laar et al., 2022), mampu untuk melakukan perubahan dengan cepat (*fluency*) (Graham, 2022; Sari et al., 2022), dan mampu mengelola perubahan

dan memecahkan masalah yang kompleks, (Abusamra, 2022; Ranta et al., 2022). Selain itu, kemampuan untuk menciptakan ide-ide baru juga sangat dibutuhkan dalam menghadapi kemajuan teknologi yang semakin cepat. Kemampuan berpikir kreatif merupakan proses mental yang digunakan individu untuk memunculkan ide-ide baru, wawasan baru, pendekatan baru, cara pandang baru dan cara baru untuk memahami berbagai hal (Tatag, 2011; Tsai, 2013).

Dalam beberapa tahun terakhir, kemampuan berpikir kreatif telah menjadi tren global yang muncul di sektor pendidikan (Jawad et al., 2021; Tiong & Bakar, 2022; Unger Madar & BenDavid-Hadar, 2022) dan relevan untuk masa depan (Borodina et al., 2019; Lestari et al., 2018; Lopes et al., 2019). Kemampuan berpikir kreatif terbukti memainkan peran penting dalam berbagai kegiatan pembelajaran (Nilayanti et al., 2019; Saputra, 2016). Baik dalam memecahkan masalah maupun dengan baik, bahkan pada siswa sekolah menengah (Karakelle, 2009; Lince, 2016), bahkan beberapa kemampuan berpikir kreatif dianggap sebagai komponen penting dari keterampilan abad ke-21 ini (Rahzianta & Hidayat, 2016; Zubaidah, 2018).

Berpikir kreatif dapat dianggap sebagai cara baru dalam melihat dan mengerjakan sesuatu yang memuat 4 aspek antara lain *fluency* (kefasihan atau kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (keterincian) (Dewi & Mashami, 2019; Eristya & Aznam, 2019; Ikalindhari et al., 2020; Leasa et al., 2021). Kemampuan berpikir kreatif membantu peserta didik menciptakan ide-ide baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan dari sudut pandang yang berbeda (Alkhatib, 2019; Eristya & Aznam, 2019; Romli & Riyadi, 2018).

Penelitian sebelumnya tentang peran berpikir kreatif dalam matematika diantaranya bertujuan untuk mengeksplorasi aspek berpikir kreatif matematika dan hubungan antara kreativitas dan kinerja matematika atau kemampuan matematika (misalnya: Ülger, 2016; Al-Zu'bi et al., 2017; Rahmazatullaili et al., 2017; Agustina & Noor, 2016; Eva & Kusriani, 2016; Herawati et al., 2019; Aisy & Kurniasari, 2019). Dalam penelitian ini, tidak berasumsi bahwa berpikir kreatif hanya hadir dalam pembelajaran matematika dan kinerja siswa berbakat saja. Sebagai gantinya, kami mengeksplorasi peran berpikir kreatif dalam dimensi matematika yang lain. Studi empiris sebelumnya juga melihat hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep fisika (Putranta & Supahar, 2019; Trianggono, 2017) dan menemukan bahwa keduanya memiliki pengaruh yang saling konstruktif dalam menghasilkan penyelesaian yang komprehensif dari suatu permasalahan fisika.

Secara khusus pada konteks matematika, belum ada studi sistematis yang melihat hubungan antara peubah indikator pemahaman konsep dan peubah laten pemahaman konsep itu sendiri, serta pengaruhnya dalam peubah laten kemampuan berpikir kreatif. Viyanti et al. (2016) memaknai pemahaman konsep sebagai interpretasi jalur belajar dari pengetahuan sebelum pembelajaran terhadap konsep yang dipelajari. Pemahaman konsep dianggap sebagai fenomena yang kompleks, terdiri dari pengetahuan faktual, prosedural dan kondisional (Ningsih & Retnowati, 2020; Swan et al., 2020). Pemahaman konsep yang dimaksud menekankan pada kemampuan siswa untuk menerapkan fenomena ilmiah yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari dalam rangka memperoleh informasi tentang suatu konsep dan peran keterampilan argumentasi untuk memperkuat pemerolehan informasi.

Kilpatrick et al. (2002) menyatakan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis diantaranya menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut, menerapkan konsep secara algoritma, menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika serta mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Beberapa pertanyaan yang digali dalam penelitian ini, diantaranya apakah terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis siswa? Selain itu, akan dilihat hubungan antara indikator kemampuan berpikir kreatif dengan kemampuan berpikir kreatif siswa? Serta apakah terdapat hubungan antara indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dengan pemahaman konsep matematis? Oleh karena itu, penelitian pembelajaran matematika di Indonesia perlu dilakukan untuk menjawab pertanyaan tersebut, khususnya tentang kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis.

## METODE

Variabel bebas dan variabel terikat pada penelitian ini dinyatakan secara eksplisit, untuk kemudian dihubungkan sebagai penelitian korelasi atau diprediksikan jika variabel bebas mempunyai pengaruh tertentu dengan variabel terikat (Sugiyono, 2015). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis jalur (*path*

*analysis*). Diawali dengan mengkaji teori-teori dan pengetahuan terdahulu sehingga timbul suatu permasalahan. Permasalahan tersebut diuji untuk mengetahui penerimaan atau penolakan berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan. Data yang diperoleh dalam bentuk skor kemampuan berpikir kreatif serta kemampuan pemahaman konsep matematis berbentuk angka-angka yang bersifat kuantitatif. Partisipan penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri di Bandar Lampung dengan total 98 orang yang diambil dengan menggunakan teknik *purposive sample*. Karakteristik utama partisipan berada pada rentang usia antara 15 dan 19 tahun, dengan 46,9% untuk siswa pria dan 53,1% untuk siswa wanita.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kreatif yang berjumlah 4 soal dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang berjumlah 5 soal. Pemberian skor dalam perhitungan akhir terhadap kemampuan yang diuji sesuai dengan pedoman penskoran yang ditetapkan oleh penulis berdasarkan indikator-indikator di setiap kemampuannya. Terdapat 2 (dua) variabel yaitu kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis. Kemampuan berpikir kreatif dimaknai sebagai kemampuan siswa dalam kontruksi ide yang menekankan pada aspek kelancaran, keluwesan, keaslian, dan keterincian. Sedangkan pemahaman konsep matematis dimaknai sebagai kemampuan yang berkenaan dengan memahami ide-ide matematika yang meyeluruh dan fungsional. Indikatornya meliputi: (1) menyatakan ulang sebuah konsep; (2) mengklasifikasikan objek-objek; (3) menerapkan konsep secara algoritma; dan (4) menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika. Penelitian ini menggunakan analisis statistik yang berbentuk korelasi atau hubungan pengaruh dengan menggunakan model analisis jalur (*path analysis*). Analisis jalur adalah suatu analisis statistik yang merupakan pengembangan langsung dari regresi linear berganda bertujuan untuk mengetahui korelasi langsung maupun tidak langsung terkait variabel yang akan diteliti. Untuk mengetahui korelasi digunakan metode analisis jalur dengan model *structural equation model* (SEM), dalam hal ini berbantuan aplikasi Lisrel 8.80.

## HASIL PENELITIAN

Masing-masing partisipan dalam penelitian ini mendapatkan dua jenis tes, yaitu tes kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis. Indikator faktor lanjutan digunakan dalam analisis SEM untuk menguji hubungan antara berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis. Berpikir kreatif sebagai faktor laten telah ditentukan oleh *fluency* (BK1), *elaboration* (BK2), *flexibility* (BK3) dan *originality* (BK4). Jumlah skor dari empat indikator berpikir kreatif digunakan untuk menentukan ukuran yang berbeda dari berpikir kreatif. Berpikir kreatif akan memprediksi kinerja dalam dimensi matematika yang berbeda tetapi sejumlah besar varians harus tetap tidak dapat dijelaskan. Jadi, kami melakukan regresi matematika pada berpikir kreatif dan memperkirakan proporsi varians yang dijelaskan dalam empat indikator matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berpikir kreatif menjelaskan kinerja di keempat indikator dengan efek yang sama, tetapi residual ukuran MA, MD dan MP masih sangat berkorelasi ( $r = 0,75 - 0,80$ ), yang menunjukkan aspek umum dari dimensi matematika yang dapat dipisahkan dari pemikiran divergen (lihat Gambar 4). Model cocok dengan baik ( $CFI = 0,994$ ,  $TLI = 0,985$ ,  $RMSEA = 0,082$  [95% CI: 0,066 - 0,099]).

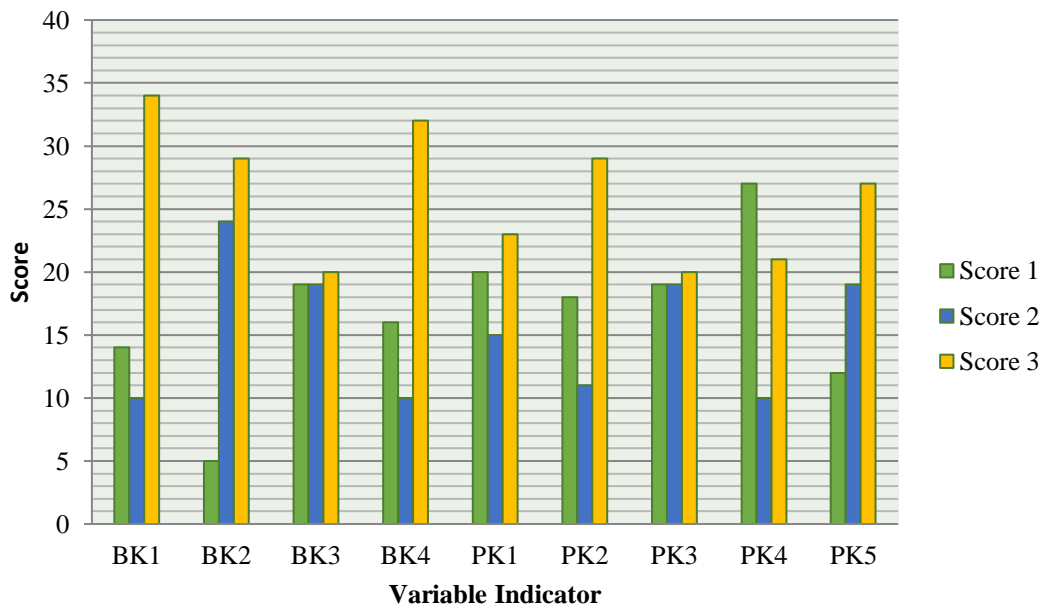
Rekapitulasi hasil tes berdasarkan masing-masing indikator kemampuan dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Akumulasi hasil penelitian

		Mean	SD	Cronbach's Alpha
Berpikir Kreatif	BK1	2,345	0,849	0,545
	BK2	2,414	0,650	0,443
	BK3	2,414	0,827	0,525
	BK4	2,276	0,874	0,507
Pemahaman Konsep	PK1	2,052	0,867	0,566
	PK2	2,190	0,888	0,435
	PK3	2,017	0,827	0,501
	PK4	1,897	0,912	0,518
	PK5	2,259	0,785	0,517

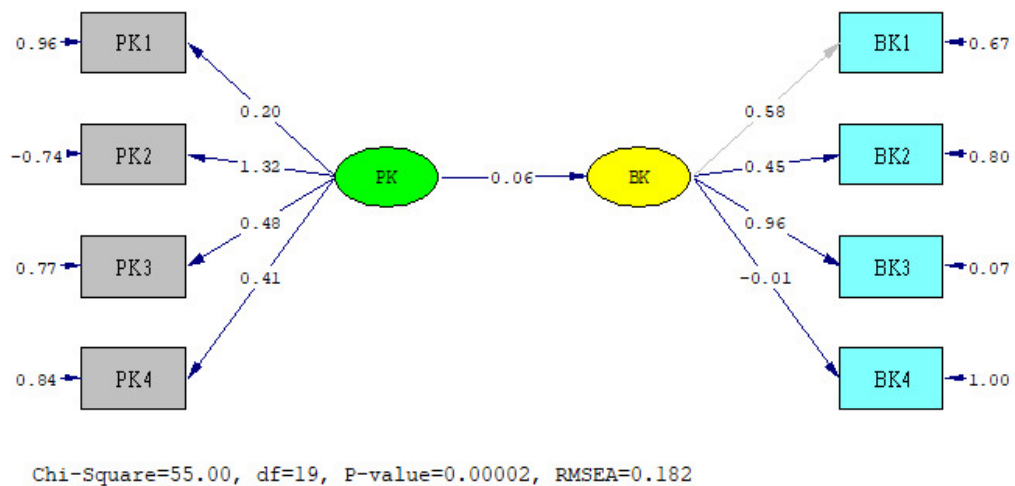
Note: BK = Berpikir Kreatif, PK = Pemahaman Konsep

Gambar 1 adalah grafik atas akumulasi hasil penelitian berdasarkan Tabel 1.



Gambar 1. Grafik akumulasi hasil penelitian

Berdasarkan data penelitian yang telah diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis dengan berbantuan aplikasi Lisrel 8.80. Permodelan hasil output *path analysis* dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Path diagram

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa anak panah dari peubah laten ke indikator pengukurannya yang disertai angka maupun dari peubah laten ke peubah laten lainnya merupakan koefisien regresi (Fernandes, 2017). Sedangkan anak panah yang menuju indikator dan bukan berasal dari peubah laten disebut ragam galat pengukuran (Rinaldi, 2019). Ketika menganalisis berbantuan program Lisrel 8.80, peubah indikator PK5 tidak dapat teranalisis. Hal tersebut diduga karena terjadinya kombinasi linear pada PK5 yang berarti peubah indikator PK5 yaitu indikator mengaitkan beberapa konsep ini telah terdefiniskan atau telah dijelaskan oleh indikator sebelumnya diantaranya indikator menyatakan ulang sebuah konsep (PK1), mengklasifikasikan objek-objek (PK2),

menerapkan konsep (PK3) serta menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika (PK4) yang menjelaskan terhadap peubah laten kemampuan berpikir kreatif itu sendiri. Hasil dugaan parameter dan diagram jalur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Dugaan parameter model

Peubah Laten	Peubah Indikator	Koef. $\lambda$	$t_{tabel}$	$t_{hitung}$
Berpikir Kreatif	BK1	0,58	2,00	3,76
	BK2	0,45		2,97
	BK3	0,96		2,38
	BK4	-0,012		-0,085
Pemahaman Konsep Matematis	PK1	0,20		1,82
	PK2	1,32		4,99
	PK3	0,48		3,12
	PK4	0,41		2,79

Berdasarkan Tabel 2, untuk melihat apakah pengaruh tersebut signifikan atau tidak maka dilakukan uji  $t$ . Nilai  $t_{tabel}$  dengan derajat bebas  $df = n - k = 98 - 2 = 56$  dan tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$ , dimana  $n$  merupakan jumlah sampel atau responden dan  $k$  adalah jumlah variabel laten yang digunakan, sehingga didapat  $t_{tabel} = 2,00$ . Dikatakan signifikan apabila memenuhi kriteria yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh yang terjadi signifikan pada peubah indikator BK1 (*fluency*), BK2 (*elaboration*) dan BK3 (*flexibility*) dengan peubah laten berpikir kreatif dan peubah indikator PK2, PK3 dan PK4 dengan peubah laten pemahaman konsep matematis. Begitupun sebaliknya, terdapat dua peubah indikator yang tidak signifikan pada peubah laten berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis yaitu BK4 (*originality*) dan PK1. Selanjutnya, berlandaskan Tabel 2 pula dapat diketahui bahwa peubah laten berpikir kreatif dan peubah laten pemahaman konsep matematis berpengaruh nyata pada taraf 0,05. Sedangkan, terdapat satu peubah indikator berpikir kreatif yang tidak berpengaruh nyata terhadap peubah laten berpikir kreatif pada taraf 0,05 yaitu mencetuskan jawaban baru dan berbeda dengan jawaban yang lainnya atau *originality* (BK4) serta peubah indikator pemahaman konsep matematis berpengaruh nyata terhadap peubah laten pemahaman konsep matematis pada taraf 0,05.

Sebelum menganalisis hasil path diagram yang telah diperoleh seperti pada Gambar 2, terlebih dahulu dilakukan uji kebaikan model atau *goodness of fit* (GOF) berikut.

Tabel 3. Hasil uji kecocokan model

Kriteria	Nilai
Chi-Square ( $p\text{-value} > 0.05$ )	55,00 ( $p\text{-value} = 0,00, df = 19$ )
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0,182
Goodness of Fit Indeks (GFI)	0,810

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa chi-square yang dihasilkan kurang baik. Bolen menyatakan bahwa ukuran sampel yang besar menyebabkan nilai chi-square besar pula sehingga chi-square ini sensitive terhadap jumlah sampel, begitupun sebaliknya (Yakup, 2018). Dalam hal ini hasil chi-square yang diperoleh dapat dikatakan bukan satu-satunya ukuran untuk melihat tingkat kebaikan model. Hal lainnya yang dapat menentukan baik atau tidaknya suatu permodelan yang akan dianalisis yaitu dengan melihat ukuran kebaikan model lainnya yaitu *root mean square error of approximation* (RMSEA) dan *goodness of fit indeks* (GFI) dengan kriteria masing-masing sebesar  $RMSEA \leq 0,08$  dan  $GFI \geq 0,90$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil analisis dari permodelan yang dibuat memiliki tingkat kecocokan data-model yang kurang baik karena nilai keduanya tidak memenuhi kriteria yakni masing-masing sebesar 0,182 dan 0,81.

Temuan penelitian ini yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi matriks. Hal tersebut dikarenakan semakin baik kemampuan pemahaman konsep siswa maka semakin baik pula kemampuan berpikir kreatifnya. Dengan demikian, untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa perlu mengembangkan



kemampuan pemahaman konsep siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Trianggono (2017) bahwa pemahaman konsep dapat menjadi stimulus untuk perkembangan potensi kreatif siswa. Berdasarkan konsep hubungan antara pemahaman konsep dan berpikir kreatif, keduanya memiliki peran saling menguatkan. Hal tersebut juga di kuat oleh hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa pemahaman konsep berbanding lurus dengan kemampuan berpikir kreatif (Budiyono et al., 2020; Dalilan & Sofyan, 2022; Priastuti et al., 2020). Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indikator kemampuan berpikir kreatif dengan kemampuan berpikir kreatif itu sendiri, dimana hubungan terkuatnya terletak pada peubah indikator yang memiliki nilai koefisien  $\lambda$  terbesar yakni indikator ketiga yaitu siswa mampu menggunakan berbagai cara atau operasi matematika dalam menjawab permasalahan yang diberikan atau flexibility (BK3) serta nilai koefisien  $\lambda$  terkecil terdapat pada indikator keempat yaitu siswa mampu memberikan jawaban baru dan berbeda dengan jawaban-jawaban yang lainnya (BK4).

Selain itu, temuan penelitian ini juga menyatakan bahwa terdapat hubungan antara indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemahaman konsep matematis itu sendiri, dimana hubungan terkuatnya terletak pada peubah indikator yang memiliki nilai koefisien  $\lambda$  terbesar yakni indikator kedua yaitu mengklasifikasikan objek-objek (PK2) serta nilai koefisien  $\lambda$  terkecil terdapat pada indikator pertama yaitu menyatakan ulang sebuah konsep (PK1). Namun terdapat satu indikator pemahaman konsep matematis yang tidak memiliki hubungan terhadap kemampuan pemahaman konsep itu sendiri yakni indikator kelima yaitu mengaitkan berbagai kosep (PK5). Hal ini terjadi indikator tersebut mengalami kombinasi linear yang berarti indikator tersebut telah terdefiniskan atau dijelaskan oleh indikator-indikator lainnya dan dibuktikan dengan hasil analisis jalur berbantuan program Lisrel 8.80 (Gambar 2) yang ditandai ketidakhadirannya PK5 ketika dianalisis permodelannya.

### SIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa tidak terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis siswa. Namun, terdapat hubungan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan berpikir kreatif siswa. Selain itu, terdapat hubungan antara indikator berpikir kreatif dengan kemampuan berpikir kreatif siswa. hal tersebut didasarkan pada nilai sig.  $0,013 \leq 0,05 (\alpha)$ . Serta terdapat hubungan antara indikator pemahaman konsep dengan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Namun, terdapat satu indikator yang tidak memiliki hubungan terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis itu sendiri yaitu terletak pada indikator kelima yakni mengaitkan berbagai konsep. Hal tersebut didasarkan pada nilai sig.  $0,013 \leq 0,05 (\alpha)$ .

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kemampuan kognitif matematika siswa, terutama berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis. Ada beberapa saran untuk penelitian lebih lanjut, sebaiknya perlu dikaji lebih dalam terkait indikator-indikator yang berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konsep matematis, instrumen yang ingin digunakan pun harus diujikan berulang kali serta jumlah sampel jauh lebih banyak lagi guna meminimalisir ketidakcocokan model sesuai dengan yang dihipotesiskan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abusamra, A. (2022). The role of community colleges in developing creativity and innovation skills of vocational students (The University College of Applied Science as a Case Study). *Dirasat, Human and Social Sciences*, 49(2), 583-598. <https://doi.org/10.35516/hum.v49i2.1817>
- Agustina, W., & Noor, F. (2016). Hubungan hasil belajar dan tingkat berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 191-200. <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.49>
- Aisy, R., & Kurniasari, I. (2019). hubungan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan siswa dalam membuat soal matematika. *MATHEdunesa*, 8(2), 196-200. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v8n2.p196-200>

- Alkhatib, O. J. (2019). A framework for implementing higher-order thinking skills (problem-solving, critical thinking, creative thinking, and decision-making) in engineering & humanities. *2019 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/ICASET.2019.8714232>
- Al-Zu'bi, M. A. A., Omar-Fauzee, M. S., & Kaur, A. (2017). The relationship between creative thinking and motivation to learn creative thinking among pre-schoolers in Jordan. *European Journal of Education Studies*, 3(3), 426-442, <http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v0i0.546>
- Borodina, T., Sibgatullina, A., & Gizatullina, A. (2019). Developing creative thinking in future teachers as a topical issue of higher education. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(4), 226-245. <https://jsser.org/index.php/jsser/article/view/919>
- Budiyono, A., Husna, H., & Wildani, A. (2020). Pengaruh penerapan model pbl terintegrasi steam terhadap kemampuan berpikir kreatif ditinjau dari pemahaman konsep siswa. *Edusains*, 12(2), 166-176. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.13248>
- Dalilan, R., & Sofyan, D. (2022). Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP ditinjau dari self confidence. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 141-150. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1585>
- Dewi, C. A., & Mashami, R. A. (2019). The effect of chemo-entrepreneurship oriented inquiry module on improving students' creative thinking ability. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 253-263. <https://doi.org/10.12973/tused.10279a>
- Eristya, A. M., & Aznam, N. (2019). Natural science learning with modified free inquiry to develop students' creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012107. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012107>
- Eva, L. M., & Kusriani, M. (2016). Hubungan kecerdasan emosional dan berpikir kreatif terhadap prestasi belajar matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(3), 245-256. <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i3.650>
- Fernandes, A. A. R. (2017). *Metode Statistika Multivariat Pemodelan Persamaan Struktural (SEM) Pendekatan WarpPLS*. Universitas Brawijaya Press.
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them? *Applied Measurement in Education*, 29(4), 245-249. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209207>
- Gökçen, Y. (2022). The effect of 21st century skills training on foreign language teachers' perceptions regarding their educational technology and materials development competencies. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 11(1), 118-136. <https://doi.org/10.14686/buefad.777974>
- Graham, S. (2022). *Teaching writing in the digital age. Educational Psychology Section; D. Fisher (Ed.). Routledge Encyclopedia of Education (Online)*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE101-1>
- Herawati, E., Somatanaya, A. A. G., & Hermanto, R. (2019). Hubungan self-confidence dan kemampuan berpikir kreatif matematik peserta didik yang diajar menggunakan model eliciting activities (MEAs). *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.37058/jarme.v1i1.621>
- Ikalindhari, A., Ambarwati, R., & Rahayu, D. A. (2020). Developing student worksheet based on imindmap in animalia topic to train creative thinking ability. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(3), 423-435. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.13235>

- Jawad, L. F., Majeed, B. H., & ALRikabi, H. T. (2021). The impact of teaching by using STEM approach in the development of creative thinking and mathematical achievement among the students of the fourth scientific class. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(13), 172-188. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i13.24185>
- Karakelle, S. (2009). Enhancing fluent and flexible thinking through the creative drama process. *Thinking Skills and Creativity*, 4(2), 124-129. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.05.002>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2002). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. The National Academies Press. The Book Is Available Free on the Web. Accessed, 2(4), 04. <https://doi.org/10.17226/9822>
- Leasa, M., Batlolona, J. R., & Talakua, M. (2021). Elementary students' creative thinking skills in science in the Maluku Islands, Indonesia. *Creativity Studies*, 14(1), 74-89. <https://doi.org/10.3846/cs.2021.11244>
- Lestari, T. P., Sarwi, S., & Sumarti, S. S. (2018). STEM-based project based learning model to increase science process and creative thinking skills of 5th grade. *Journal of Primary Education*, 7(1), 18-24. <https://doi.org/10.15294/jpe.v7i1.21382>
- Lince, R. (2016). Creative thinking ability to increase student mathematical of junior high school by applying models numbered heads together. *Journal of Education and Practice*, 7(6), 206-212. <https://iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/29109/29873>
- Lopes, J., Silva, H., Catarino, P., Morais, E., & Vasco, P. (2019). Cooperative learning on promoting creative thinking and mathematical creativity in higher education. *REICE: Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educacion*, 17(3), 5-22. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.001>
- Nilayanti, M., Suastra, W., & Gunamantha, M. (2019). Pengaruh model pembelajaran talking stick terhadap kemampuan berpikir kreatif dan literasi sains siswa kelas IV SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(1), 31-40. <https://doi.org/10.23887/jpdi.v1i2.2681>
- Ningsih, E. F., & Retnowati, E. (2020). Prior knowledge in mathematics learning. *SEMANTIK Conference of Mathematics Education (SEMANTIK 2019)*, 61-66. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.118>
- Priastuti, P., Sani, R. A., Derlina, D., & Pohan, A. F. (2020). Effect of collaborative inquiry on the understanding of the concept and ability of critical thinking. *The 5th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2020)*, 503-507. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201124.102>
- Putranta, H., & Supahar, S. (2019). Development of physics-tier tests (PysTT) to measure students' conceptual understanding and creative thinking skills: A qualitative synthesis. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 747-775. <https://doi.org/10.17478/jegys.587203>
- Rahmazatullaili, R., Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project-based learning. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 166-183. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.104>
- Rahzianta, R., & Hidayat, M. L. (2016). Pembelajaran sains model service learning sebagai upaya pembentukan habits of mind dan penguasaan keterampilan berpikir inventif. *Unnes Science Education Journal*, 5(1), 1128-1137. <https://doi.org/10.15294/usej.v5i1.9646>
- Ranta, M., Kruskopf, M., Kortessalmi, M., Kalmi, P., & Lonka, K. (2022). Entrepreneurship as a neglected pitfall in future finnish teachers' readiness to teach 21st century competencies and financial literacy: expectancies, values, and capability. *Education Sciences*, 12(7), 463. <https://doi.org/10.3390/educsci12070463>



- Rinaldi, A. (2019). Model persamaan struktural untuk menganalisis indikator kesejahteraan rumah tangga. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(3), 281-288. <https://doi.org/10.24042/djm.v2i3.4692>
- Romli, S., & Riyadi, B. (2018). Designing students' worksheet based on open-ended approach to foster students' creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 012050. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012050>
- Saputra, P. R. (2016). Pembelajaran geometri berbantuan geogebra dan cabri ditinjau dari prestasi belajar, berpikir kreatif dan self-efficacy. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 59-68. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i1.9680>
- Sari, S. Y., Rahim, F. R., Sundari, P. D., & Aulia, F. (2022). The importance of e-books in improving students' skills in physics learning in the 21st century: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1), 012061. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012061>
- Sugiyono. (2015). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta.
- Suherman, S., Vidákovich, T., & Komarudin, K. (2021). STEM-E: Fostering mathematical creative thinking ability in the 21st Century. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012164. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012164>
- Swan, R. H., Plummer, K. J., & West, R. E. (2020). Toward functional expertise through formal education: Identifying an opportunity for higher education. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2551-2568. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09778-1>
- Tatag, Y. E. S. (2011). Level of student's creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 548-553. <http://www.academicjournals.org/ERR>
- Tiong, G. H., & Bakar, A. Y. A. (2022). The engagement of critical and creative thinking activities in the teaching and learning process. *ASEAN Journal of Educational Research and Technology*, 1(2), 139-146. <https://ejournal.bumipublikasinusantara.id/index.php/ajert/article/view/106>
- Trianggono, M. M. (2017). Analisis kausalitas pemahaman konsep dengan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.874>
- Tsai, K. C. (2013). Being a critical and creative thinker: A balanced thinking mode. *Asian Journal of Humanities and Social Sciences (AJHSS)*, 1(2), 1-9. <https://www.ajouronline.com/index.php/AJHSS/article/view/239>
- Ülger, K. (2016). The relationship between creative thinking and critical thinking skills of students. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi-Hacettepe University Journal of Education*, 31. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018493>
- Unger Madar, M., & BenDavid-Hadar, I. (2022). Does home schooling improve creative thinking and social competencies among children? home schooling in Israel. *Journal of School Choice*, 16(1), 136-163. <https://doi.org/10.1080/15582159.2021.1977584>
- van Laar, E., van Deursen, A. J., & van Dijk, J. A. (2022). Developing policy aimed at 21st-century digital skills for the creative industries: An interview study with founders and managing directors. *Journal of Education and Work*, 35(2), 195-209. <https://doi.org/10.1080/13639080.2022.2036710>
- Viyanti, V., Cari, C., Sunarno, W., & Prasetyo, Z. K. (2016). Pemberdayaan keterampilan argumentasi mendorong pemahaman konsep siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 43-48. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1152>

- Yakup, Y. (2018). Meningkatkan kepuasan pelanggan melalui knowledge management dan service quality. *Gorontalo Management Research*, 1(1), 15-28. <https://doi.org/10.32662/gomares.v1i1.116>
- Yudha, F., Dafik, D., & Yuliati, N. (2018). The analysis of creative and innovative thinking skills of the 21st century students in solving the problems of "locating dominating set" in research based learning. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 5(3), 237410. <https://doi.org/10.22161/ijaers.5.3.21>
- Zubaidah, S. (2018). *Mengenal 4C: Learning and innovation skills untuk menghadapi era revolusi industri 4.0*. 2<sup>nd</sup> Science Education National Conference, 13. Universitas Trunojoyo Madura.