



## Isomorfik Graf sebagai Alat untuk Membiasakan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Indikator *Fluency*

Puput Suriyah<sup>1</sup>, Elsa Puspita Dewi<sup>2\*</sup>, Eni Nurhayati<sup>3</sup>, Maulidiyawati<sup>4</sup>, Ririn Qomariyah<sup>5</sup>, Siti Muti'ah<sup>6</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, FPMIPA, IKIP PGRI Bojonegoro

\*co-author. E-mail: [puspitaelsa26@gmail.com](mailto:puspitaelsa26@gmail.com) Telp: +62 881 0369 72476

### Abstrak

Kreativitas sangatlah penting bagi siswa, sehingga pembelajaran matematika sebaiknya diarahkan pada pengembangan dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan mengungkapkan ide, menganalisis asumsi, mengenali pengetahuan dari sudut pandang berbeda serta peka terhadap masalah yang harus dimiliki peserta didik dalam belajar matematika. Kajian ini bertujuan untuk memaparkan sub isomorfik pada teori graf sebagai bahan pembelajaran yang memenuhi indikator *fluency* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. SLR (*Systematic Literature Review*) adalah metode yang digunakan dalam kajian ini. Metode *Systematic Literature Review* adalah metode penelitian yang digunakan untuk melakukan identifikasi, evaluasi, dan interpretasi terhadap semua hasil penelitian dari berbagai sumber yang berhubungan dengan pertanyaan tertentu atau pun topik tertentu. Hasil analisis dari berbagai sumber bahwa isomorfik graf diklaim dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Hal itu terlihat saat pengimplementasian isomorfik graf pada soal latihan. Terdapat pertanyaan terbuka dari graf isomorfik yang mengandung dimensi *fluency*. Ide dan gagasan peserta didik dapat tercipta dengan adanya dimensi tersebut.

**Kata kunci:** isomorfik graf, kemampuan berpikir kreatif, *fluency*

### Abstract

*Creativity is very important for students, so learning mathematics should be directed at developing and improving creative thinking skills. Creative thinking ability is the ability to express ideas, analyze assumptions, recognize knowledge from different perspectives and be sensitive to problems that students must have in learning mathematics. This study aims to describe sub-isomorphism in graph theory as a learning material that meets fluency indicators in improving creative thinking skills. SLR (Systematic Literature Review) is the method used in this study. Systematic Literature Review method is a research method used to identify, evaluate, and interpret all research results from various sources related to certain questions or certain topics. The results of the analysis from various sources that isomorphic graf is claimed to improve creative thinking skills. This can be seen when implementing isomorphic graphs in practice questions. There is an open question of an isomorphic graph that contains a fluency dimension. Ideas and ideas of students can be created with these dimensions.*

**Keywords:** isomorphic graph, creative thinking ability, *fluency*

## PENDAHUALUAN

Semakin maju dan berkembang pendidikan di Indonesia dapat dilihat dan dirasakan dari banyaknya pembangunan-pembangunan sekolah baru dan semakin banyaknya tenaga pendidik yang dibutuhkan untuk mengajar di sekolah-sekolah yang baru didirikan. Pendidikan khususnya dalam lingkup sekolah memerlukan tenaga pendidik maupun peserta didik yang berkualitas dalam

arti dilihat dari segi kreatifitas para tenaga pendidik dan yang dididik agar mampu memecahkan masalah yang sedang dihadapi.

Kreatifitas penting bagi dunia pendidikan. Menurut Silver (1997), Mann (2005) dan Bahar (2011) bahwa kreatifitas matematika adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki peserta didik dalam belajar matematika. Salah satu cabang matematika untuk mengukur kreatifitas matematika peserta didik adalah teori graf. Dengan teori graf, pendidik dapat mengetahui kreatifitas peserta didiknya dengan cara menyelesaikan soal dan latihan. Menurut Silver (1997), penggunaan masalah terbuka yang mengandung komponen kelancaran (*fluency*) memberikan siswa sumber pengalaman yang beragam dalam memecahkan masalah dan memungkinkan siswa memberikan solusi yang berbeda. Siswa tidak hanya lancar memberikan solusi, tetapi juga dapat menumbuhkan kemampuan berfikir kreatif siswa.

Dalam pemecahan soal isomorfik graf, peserta didik dapat mengasah kelancaran (*fluency*) untuk menemukan solusi dari persoalan yang ada. Dengan demikian, kreatifitas akan lebih berkembang dan dapat memperluas kemampuan berpikir kreatif.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic literature review* (SLR). Metode SLR dianggap akurat dan bisa diandalkan serta dapat menjadi salah satu alternatif metode penulisan artikel didasarkan dari tinjauan artikel yang sudah ada. SLR bukan hanya sekedar pencarian sumber literatur melainkan adalah pengkajian sistematis dengan detail. Hal ini sesuai dengan (Davies & Crombie 2009) bahwa SLR memiliki karakteristik dimana peninjauan artikel dilakukan secara sistematis, urut, dan terencana. SLR memiliki kedalaman dalam mereview serta *evidence* riset dalam membuat ringkasan. Pengumpulan data didapatkan dari google scholar, science direct, iejme, researchgate, IJCDSE dalam bentuk artikel jurnal dan laporan. Semua data disajikan dalam artikel secara detail dan sistematis.

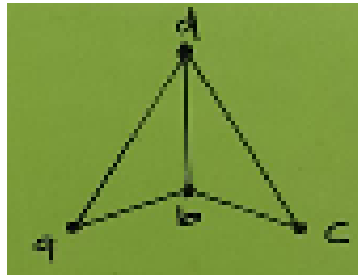
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut (Soehardi, 2003:24) kemampuan (*abilities*) merupakan suatu talenta yang ada pada manusia sejak lahir yang diperoleh dari pembelajaran maupun pengalaman dari suatu kegiatan secara fisik maupun mental. Sedangkan pada buku yang berjudul “Perilaku Organisasi” (Stephen P. Robins, 2003:52) menyatakan bahwa kemampuan merupakan suatu ukuran yang dimiliki seseorang untuk menyelesaikan tugas dalam pekerjaan tertentu. Dari beberapa pendapat tersebut, kemampuan ialah sifat yang dimiliki sejak lahir untuk mendorong individu melakukan pekerjaan baik secara fisik maupun mental.

Beberapa ahli mendefinisikan berpikir kreatif dari berbagai pemikiran, (Hariman, 2017:120) menyatakan bahwa, berpikir kreatif adalah berpikir yang berusaha menghasilkan ide-ide baru. Berpikir kreatif adalah proses yang meliputi memahami masalah, membuat kesimpulan dan hipotesis tentang masalah, menemukan jawaban, mengajukan bukti, dan akhirnya melaporkan hasilnya. Menurut (Aryana, 2007) berpikir kreatif merupakan suatu perilaku berpikir untuk mendapatkan suatu hal yang kreatif and orisinil. (Susanto, 2013) mendefinisikan berpikir kreatif adalah suatu proses yang di dalamnya mengandung unsur orientasi, fleksibilitas, elaborasi, dan kelancaran. (Munandra:2009) mengemukakan ciri-ciri berpikir kreatif yaitu: 1) Keterampilan berpikir lancar (*fluency*), 2) Keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), 3) Keterampilan berpikir orisinil (*originality*), dan 4) Keterampilan memperinci (*elaboration*).

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli, kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan menganalisis sesuatu berdasarkan data atau informasi untuk menghasilkan ide-ide baru dalam memahami suatu permasalahan, yang meliputi keterampilan berpikir lancar, luwes, orisinil, dan memperinci. Dalam tulisan ini, penulis membahas tentang kemampuan berpikir kreatif pada materi isomorfik graf tepatnya pada indikator keterampilan berpikir lancar (*fluency*). Berdasarkan beberapa kajian teori yang ada, isomorfik graf dinilai dapat menjadi alat untuk membiasakan kemampuan berpikir kreatif pada indikator *fluency*. Hal tersebut bisa diketahui ketika siswa mengerjakan latihan soal graf isomorfik. Mari kita bahas latihan soal teori graf bab isomorfik berikut.

Buatlah graf yang isomorfik dengan  $G_1$ .



$G_1$

Dari latihan soal tersebut bisa diketahui  $G_1$  memiliki :

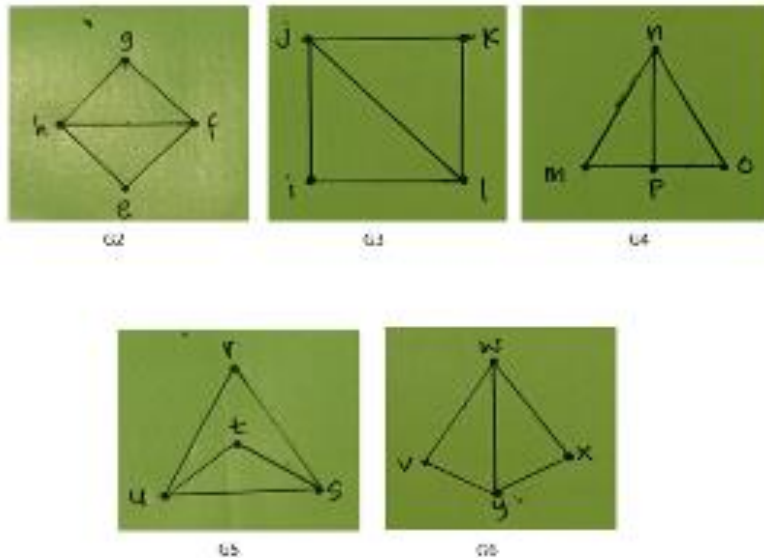
Jumlah simpul : 4

Jumlah sisi : 5

Derajat pada setiap simpul : 3,2,3,2

Latihan soal tersebut mempunyai satu cara serta berbagai bentuk graf artinya banyak graf yang bisa dibuat atau saling isomorfik dengan  $G_1$ .

Bentuk graf jawaban dari latihan soal tersebut diantaranya :



Dalam menentukan “apakah  $G$  dan  $G'$  saling isomorfik?” hingga saat ini belum ada teori yang membuktikan. Tetapi ada beberapa indikator yang bisa dipenuhi agar  $G$  dan  $G'$  bisa dikatakan isomorfik, diantaranya:

- Jumlah vertex antara  $G$  dan  $G'$  sama.
- Jumlah edges pada graf  $G$  dan  $G'$  sama.
- Jumlah edges pada derajat tertentu antara  $G$  dan  $G'$  sama.

(Siang, 2002)

Selain itu, ada syarat lain yang dapat dijadikan landasan bahwa kedua graf isomorfik yaitu sebagai berikut.

“Dua buah graf dikatakan saling isomorfik apabila  $G_1$  dan  $G_2$  terdapat korespondensi satu-satu antara simpul-simpul kedua graf dan sisi-sisi kedua graf. Sehingga apabila sisi  $e$  bersisian dengan simpul  $u$  dan simpul  $v$  di  $G_1$ , maka sisi  $e'$  yang berkoresponden di  $G_2$  harus bersisian dengan simpul  $u'$  dan simpul  $v'$  di  $G_2$ .”

Kita ambil contoh, G1 dan G2

Korespondensi satu satu antara G1 dan G2 :

$$G1 = \begin{array}{c} a \quad b \quad c \quad d \\ a \left[ \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 1 \\ b \left[ \begin{array}{cccc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ c \left[ \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 1 \\ d \left[ \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \end{array}$$

$$G2 = \begin{array}{c} e \quad f \quad g \quad h \\ e \left[ \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 1 \\ f \left[ \begin{array}{cccc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ g \left[ \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 1 \\ h \left[ \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \right] \end{array} \end{array}$$

Kelima graf diatas yakni G2,G3,G4,G5,dan G6 saling isomorfik dengan G1 sebab dari kelima itu memenuhi syarat dua buah graf bisa dikatakan isomorfik. Sehingga dapat disimpulkan jika siswa dibiasakan mengerjakan latihan soal demikian maka di klaim bisa meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya. Dari soal itu, siswa akan berusaha untuk memecahkan masalah dan mengembangkan daya pikirnya untuk menemukan bentuk graf yang isomorfik seperti pada soal. Dari situlah indikator fluency juga terpenuhi.

## SIMPULAN

Kreativitas sangatlah penting bagi siswa, sehingga pembelajaran matematika sebaiknya diarahkan pada pengembangan dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Analisis berbagai sumber membuktikan bahwa isomorfik graf diklaim mampu memberikan peningkatan pada kemampuan berpikir kreatif siswa. Peningkatan itu terlihat saat pengimplementasian isomorfik graf pada latihan soal. Terdapat pertanyaan terbuka yang mengandung dimensi fluency. Dengan dimensi fluency tersebut ide atau gagasan dari siswa dapat tercipta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, A. Kadir. & Maker, C. June. 2011. Exploring the Relationship between Mathematical Creativity and Mathematical Achievement. *Asia- Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, 3(1), 33 – 48.
- Munandar, U. (2009). Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soehardi, 2003. Esensial Perilaku Organisasional. Bagian Penerbit Fakultas Ekonomi Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta.
- Ahmad Susanto, 2013. Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Stephen P. Robins, 2003. Perilaku Organisasi, Gramedia Jakarta.
- Aryana. 2007. Pengembangan Peta Pikiran Untuk Peningkatan Kecakapan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*, No. 3 hal 673.
- Crombie, I. K., & Davies, H. T. O. (2009). What is a systematic review. In *Evidence based medicine*.
- Harriman. 2017. "Berfikir Kreatif." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.

- 
- Mann, Eric L. 2005. Mathematical Creativity and School Mathematics :Indicators of Mathematical Creativity in the Middle School Students. Diakses dari <https://opencommons.uconn.edu/dissertations/AAI3205573/>
- Siang, J.J. 2002. Matematika Disrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer. Yogyakarta: Andi.
- Silver, E. 1997. Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Possing.Diakses dari<https://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf>