

PENERAPAN PENDEKATAN *CONCRETE-REPRESENTATIONAL-ABSTRACT* (CRA) BERBASIS INTUISI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALOGI MATEMATIS SISWA SMP

Memem Permata Azmi

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Subrantas Km. 15, Pekanbaru
Email: memenazmi91@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbasis intuisi diterapkan untuk menyelidiki kemampuan analogi matematis siswa. Sampel penelitian adalah 66 siswa sekolah menengah pertama di Kabupaten Kampar-Riau. Siswa dibagi menjadi kelas CRA berbasis intuisi atau kelas Pembelajaran Konvensional (CL). Siswa juga dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal matematis atau *Early Mathematical Ability* (EMA) menjadi kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen penelitian adalah tes harian dan tes kemampuan analogi matematis. Hasil menunjukkan bahwa kemampuan analogi siswa yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan CL. Hasil ini berlaku bagi kelompok EMA sedang dan rendah, tetapi untuk EMA tinggi, peningkatan pada siswa yang menggunakan CRA berbasis intuisi justru tidak lebih baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa meskipun CRA berbasis intuisi mempengaruhi kemampuan analogi matematis, efek yang dihasilkan mungkin berbeda berdasarkan tingkat EMA.

Kata kunci: CRA Berbasis Intuisi, Kemampuan Analogi Matematis, Kemampuan Awal Matematis

ABSTRACT

In this study, intuition based Concrete-Representational-Abstract (CRA) approach was implemented to investigate students' mathematical analogy ability. Samples were 66 junior high school students in Kampar Regency-Riau, in which they were divided into intuition based-CRA class or Conventional Learning (CL) class. Students were also classified based on their early Mathematical Ability (EMA) into high, medium, and low EMA level. The instruments of this study were daily test and mathematical analogy ability test. Result suggested that mathematical analogy ability of students who used intuition based-CRA approach was better than students who used CL. This result applied to low and medium EMA level but for high EMA level, the enhancement in students who used intuition based-CRA was not better. Therefore, it can be concluded that even though intuition based-CRA affected mathematical analogy ability, this effect might vary among different EMA level.

Keywords: Intuition Based-CRA Approach, Mathematical Analogy Ability, Early Mathematical Ability

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia melalui Depdiknas (2006) menetapkan tujuan pembelajaran matematika untuk pendidikan dasar dan menengah yaitu salah satunya agar siswa menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan atau pernyataan matematika. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000) sebelumnya juga menyatakan tentang prinsip dan standar matematika di sekolah salah satunya adalah agar siswa memiliki kemampuan penalaran matematis. Dari tujuan tersebut semakin jelas bahwa siswa dituntut untuk terlatih menggunakan kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah matematika. Salah satu cara yang digunakan un-

tuk melakukan penalaran yaitu menggunakan metode analogi. Menurut Halford (dalam Loc, 2014) kemampuan analogi sebagai inti dari perkembangan kognitif terdiri dari menempatkan struktur suatu unsur untuk struktur unsur lainnya dengan hubungan yang sesuai. Sumarmo (2013) mengemukakan bahwa kemampuan analogi adalah kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan proses atau data yang diberikan. Peran penting analogi secara khusus dalam pelajaran matematika menurut Isoda dan Katagiri (2012) adalah sangat penting dalam membentuk prespektif dan menemukan pemecahan masalah.

Kenyataannya siswa masih belum terlatih menggunakan analogi dalam bermatematika. Indikasi rendahnya kemampuan analogi matematis siswa terungkap dari beberapa hasil penelitian. Penelitian yang dilakukan Hikmah (2014) melaku-

porkan bahwa kemampuan analogi matematis siswa SMP masih rendah. Fakta lain dari hasil penelitian yang dilakukan Yuliani (2011) menyimpulkan bahwa kemampuan analogi matematika siswa SMP juga masih belum memuaskan.

Pembelajaran matematika yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan analogi matematis misalnya pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA). Witzel (2005) mengemukakan bahwa pada pendekatan CRA artinya siswa diajak ikut melawati tahap konkret, representasi dan abstrak. Pada tahap konkret, siswa diajak mengenal atau menemukan konsep secara langsung melalui alat peraga manipulatif dari benda konkret, dilanjutkan dengan tahap representasi bergambar dari manipulasi benda konkret dan diakhiri pada tahap ketiga yaitu menyelesaikan masalah matematika secara tidak langsung menggunakan notasi abstrak.

Pendekatan CRA cocok untuk diterapkan dalam meningkatkan kemampuan analogi matematik siswa SMP karena struktur pembelajarannya induktif (analogi) yang karakteristiknya menekankan siswa untuk menemukan pola dan aturan menggunakan eksplorasi terhadap contoh-contoh konkrit. Hal ini sesuai dari pernyataan Herdian (2010) bahwa penalaran induktif (analogi) merupakan kemampuan penalaran yang dimiliki individu pada tahap operasi konkret. Pada tahap operasi konkret siswa baru mampu mengingat definisi yang telah ada, mengungkapkannya kembali, belum mampu merumuskan sendiri definisi tersebut secara tepat, dan belum mampu menguasai simbol verbal dan ide-ide abstrak. Hal tersebut diperkuat dari pernyataan Sumarmo (2013) bahwa sesuai dengan tahap perkembangan kognitif sebagian besar siswa SMP/MTs yang berada pada tahap operasi konkret, tuntutan terhadap pemahaman dan penalaran (analogi) masih terbatas pada produk dan proses matematika dalam dunia nyata atau dapat diilustrasikan melalui contoh-contoh nyata. Selanjutnya untuk siswa mulai dari kelas akhir SMP/MTs, pengenalan, pemahaman, dan penalaran (analogi) siswa terhadap produk dan proses matematika secara bertahap mulai dari bentuk-bentuk konkret meningkat ke bentuk-bentuk formal.

Dari hasil identifikasi yang dilakukan Usodo (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika saat ini masih didominasi pada pengembangan kognisi formal, akibatnya matematika menjadi tampak seperti barang asing yang tidak ada hubungannya dengan pengetahuan infor-

mal siswa sehingga siswa tidak diberi kesempatan untuk munculnya intuisi. Artinya itu dalam mengajarkan matematika perlu melibatkan aspek matematika formal dan intuitif sesuai bagiannya masing-masing demi tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi yang dimaksud adalah merujuk pada pendekatan CRA, tetapi pada setiap awal pembelajaran sebelum melalui tahap konkret, representasi, dan abstrak, terlebih dahulu diberi tahap intuitif. Pada tahap intuitif siswa diberikan permasalahan yang dijawab secara langsung oleh siswa sebagai pemicu jawaban formal yang akan ditunjukkan melalui tahap CRA. Selama proses pembelajaran, langkah intuitif tidak hanya diberikan pada tahap intuitif saja tetapi juga dapat diberikan secara implisit pada tahap-tahap lainnya. Berdasarkan struktur berpikir induktif pada pendekatan CRA dan berpikir secara intuitif, mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran tersebut cocok dimplementasikan untuk meningkatkan kemampuan analogi matematik pada siswa SMP. Selain faktor pembelajaran menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi dan Pembelajaran Konvensional atau *Conventional Learning* (CL), ada faktor lain yang diduga dapat mendorong peningkatan kemampuan analogi matematis yaitu Kemampuan Awal Matematis atau *Early Mathematical Ability* (EMA) siswa yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Berdasarkan latar masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini menyelidiki apakah peningkatan kemampuan analogi matematik siswa yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi lebih baik dari pada siswa yang menggunakan CL ditinjau berdasarkan keseluruhan siswa dan masing-masing EMA siswa (tinggi, sedang, dan rendah)? Dan apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan analogi matematis siswa antar tingkat EMA (tinggi, sedang, dan rendah) yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi?

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kabupaten Kampar-Riau dengan melibatkan 66 siswa SMP kelas VII yang kemudian dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbasis intuisi dan kelas pembe-

lajaran konvensional (*Conventional Learning* atau CL) dengan jumlah masing-masing siswa sebanyak 33 orang setiap kelasnya. Siswa juga dikelompokkan berdasarkan Kemampuan Awal Matematis atau *Early Mathematical Ability* (EMA) menjadi kelompok tinggi, sedang, rendah. Instrumen penelitian adalah tes harian dan tes kemampuan analogi matematis. Data kemampuan analogi matematis dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji t dan uji ANOVA satu arah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data hasil pretes, postes, dan N-gain kemampuan analogi matematis siswa ditinjau berdasarkan pembelajaran dan keseluruhan siswa serta masing-masing KAM (tinggi, sedang, rendah) disajikan pada Tabel 1.

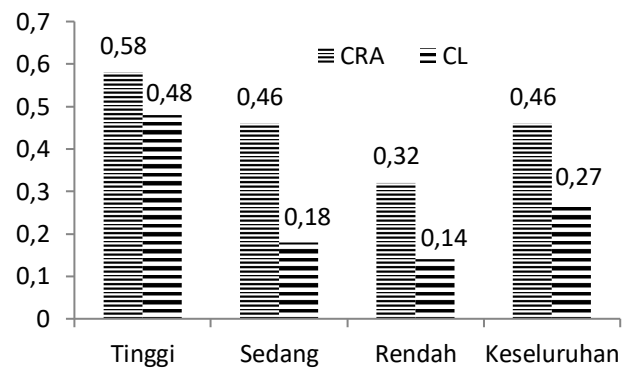
Tabel 1. Nilai Pretes dan Postes Berdasarkan Pembelajaran dan EMA

EMA	CRA		CL	
	Pretes	Postes	Pretes	Postes
Tinggi	6,27	11,82	6,73	11,27
Sedang	2,79	8,71	3,13	5,33
Rendah	3,12	7,25	2,57	4,57
Keseluruhan	4,03	9,39	4,21	7,15

Dari Tabel 1 dapat terlihat bahwa secara keseluruhan, nilai postes kelas CRA berbasis intuisi lebih baik dari kelas konvensional (CL). Pada pretes, nilai kelas CRA lebih rendah dari nilai CL, namun setelah pendekatan CRA berbasis intuisi diterapkan nilai postes kelas CRA lebih baik dibandingkan dengan kelas CL. Hal tersebut juga dikonfirmasi dengan penghitungan nilai N-Gain yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan nilai N-Gain kelas CRA berbasis intuisi lebih tinggi dibandingkan dengan N-Gain kelas CL (Gambar 1). Berdasarkan kategori Hake (1998), peningkatan kelas CRA berbasis intuisi dikategorikan dalam kategori sedang sementara peningkatan kelas CL dikategorikan sebagai peningkatan kategori rendah. Hasil analisis uji t perbedaan data N-Gain kemampuan analogi matematis siswa menunjukkan bahwa berdasarkan keseluruhan siswa, peningkatan kemampuan analogi matematis siswa yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi lebih baik secara signifikan dari pada siswa yang menggunakan CL ($p= 0,001$ $p<0,05$).

Namun, jika dilihat berdasarkan Kemampuan Awal Matematis atau *Early Mathematical Ability* (EMA), peningkatan kemampuan analogi matematis kelas CRA berbasis intuisi signifikan lebih baik dibandingkan dengan kelas CL untuk EMA sedang ($p= 0,000$ $p< 0,05$) dan rendah ($p= 0,038$ $p<0,05$) sedangkan untuk EMA tinggi, perbedaan peningkatan kemampuan analogi matematis antara kelas CRA berbasis intuisi dan CL tidak signifikan ($p= 0,265$ $p>0,05$).

Uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan analogi matematis siswa secara signifikan antar tingkat KAM (tinggi, sedang, dan rendah) yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi ($p=0,0152$ $p<0,05$).



Gambar 1. N-Gain Kemampuan Analogi Matematis Berdasarakan Pembelajaran dan EMA

Hasil-hasil tersebut memberikan gambaran bahwa pendekatan CRA berbasis intuisi memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan analogi matematis berdasarkan siswa secara keseluruhan, terutama untuk siswa dengan EMA sedang dan rendah. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Witzel (2005) bahwa siswa yang belajar menggunakan pendekatan CRA memperoleh hasil yang lebih tinggi secara signifikan daripada siswa lain yang mendapatkan pembelajaran secara konvensional.

Hasil penelitian ini juga diperkuat dari hasil penelitian Yuliawati (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan matematis siswa yang menggunakan Pendekatan CRA lebih baik dari pada siswa yang menggunakan CL. Dibandingkan CL, pendekatan CRA berbasis intuisi lebih mampu memfasilitasi siswa berlatih dalam mengembangkan kemampuan analogi matematis karena aktivitas-aktivitas bernalar menggunakan analogi seperti mengidentifikasi persamaan dan

perbedaan sifat-sifat, mengamati dan menentukan pola hubungan, serta memperkirakan sebuah aturan dari pola, lebih mudah dipahami jika siswa dipicu dengan pertanyaan-pertanyaan intuitif, menggunakan benda konkret, melibatkan gambar-gambar geometri, grafik, simbol dan diagram yang mampu mewakili benda konkret, dan memahami konsep matematika yang abstrak. Pernyataan tersebut dipertegas NCTM (dalam Rahmawati, 2007) bahwa salah satu kelebihan dari pendekatan CRA dalam pembelajaran matematika terletak pada intensitas dan kekonkretan yang membantu siswa mempertahankan kerangka kerja dalam memori kerja untuk menyelesaikan masalah.

Tidak berbeda secara berartinya kemampuan analogi matematis siswa dengan EMA tinggi pada kedua kelas karena siswa dengan KAM tinggi di kelas eksperimen tidak terlalu merasakan manfaat dari pendekatan CRA berbasis intuisi. Dari hasil pengamatan langsung pada saat pelaksanaan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi, beberapa siswa berkemampuan tinggi terlihat tidak terlalu membutuhkan tahap konkret dalam melakukan aktivitas mengidentifikasi persamaan dan perbedaan sifat-sifat, mengamati dan menentukan pola hubungan, serta memperkirakan sebuah aturan dari pola karena mereka sudah mampu membayangkan situasi masalah dalam pikirannya. Proses pembelajaran yang seperti itu hampir mirip dengan pembelajaran di kelas konvensional yang mengakibatkan kemampuan kedua kelas tidak berbeda secara berarti.

Dari hasil uji perbedaan peningkatan kemampuan analogi matematis antar tingkat EMA pada siswa kelas CRA berbasis intuisi mengindikasikan bahwa kategori EMA mempengaruhi peningkatan kemampuan analogi matematis siswa yang mendapatkan pendekatan CRA berbasis intuisi. Artinya, siswa dengan EMA rendah dan sedang lebih merasakan manfaat dari pembelajaran matematika menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi terhadap kemampuan analogi matematis. Hal tersebut bisa saja terjadi karena kemampuan dasar atau kemampuan prasyarat siswa EMA tinggi dan sedang relatif lebih baik dan jauh berbeda dari pada siswa EMA rendah.

Kemampuan pendekatan CRA dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa kelompok rendah sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa CRA memang sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan mate-

matik siswa yang memiliki kemampuan matematis yang kurang maupun yang mengalami kesulitan belajar (Butler *et al.*, 2003; Ganz dan Flores, 2009; Flores *et al.*, 2014; Agrawal dan Morin, 2016).

KESIMPULAN

Peningkatan kemampuan analogi matematis siswa yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi lebih baik dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan siswa secara keseluruhan, siswa dengan EMA sedang dan siswa dengan EMA rendah. Pada siswa dengan EMA tinggi, peningkatan kemampuan analogi matematis siswa yang menggunakan pendekatan CRA berbasis intuisi tidak lebih baik dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, pendekatan CRA berbasis intuisi khususnya siswa dengan Kemampuan Awal Matematis atau *Early Mathematical Ability* (EMA) sedang dan rendah dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan analogi matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, J., & Morin, L.L.. (2016). Evidence-Based Practices: Applications of Concrete Representational Abstract Framework across Math Concepts for Students with Mathematics Disabilities. *Learning Disabilities*, Vol. 31, No. 1, hlm. 34-44.
- Butler, F.M., Miller, S.P., Crehan, K., Babbitt, B., & Pierce, T. (2003). Fraction Instruction for Students with Mathematics Disabilities: Comparing Two Teaching Sequences. *Learning Disabilities Research and Practice*, Vol. 18, No. 2, hlm. 99-111.
- Depdiknas. (2006). Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta: Depdiknas.
- Flores, M.A., Hinton, V.M., Strozier, S.D., Terry, S.I. (2014). *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, Vol. 49, No. 4, hlm. 547-554.
- Ganz, J.B., & Flores, M.M. (2009). The Effectiveness of Direct Instruction for Teaching Language to Children with Autism Spectrum Disorders: Identifying Materials. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol. 39, No. 1, hlm. 75-83.

- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement Versus Traditional Methods: A six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *Am. J. Phys.* Vol. 66, hlm. 66-74.
- Herdian. (2010). Pengaruh Metode Discovery terhadap Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa SMP. (Tesis). Sekolah Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Hikmah, R. (2014). Penerapan Model Advance Organizer untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Analogi Matematis Siswa SMP. (Tesis). Sekolah Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Isoda, M. & Katagiri, S. (2012). *Mathematical Thingking How to Develop It in Classroom*. Singapore: World Scientific.
- Loc, N. P. & Uyen, B. P. (2014). Using Analogy in Teaching: An Investigation of Mathematics Education Students in School of Education. *International Journal of Education dan Research*, Vol. 2, No. 7, hlm. 91-98.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for Sschool Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Rahmawati, A. (2013). Penerapan Pembelajaran Matematika melalui Pendekatan CRA (*Concrete-Representational-Abstract*) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematik Serta Pembelajarannya*. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Usodo, B. (2012). Karakteristik Intuisi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Perbedaan Gender. *Jurnal Aksioma*, Vol. 1, No. 1.
- Witzel, B. S. (2005). Using CRA (*Concrete-Representational-Abstract*) to Teach Algebra to Students with Math Difficulties in Inclusive Settings. *Learning disabilities: A Contemporary Journal*, Vol. 3, No. 2, hlm. 46-60.
- Yuliani, A. (2011). Meningkatkan Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa SMP dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. (Tesis). Sekolah Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Yuliawati, L. (2011). Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan CRA (*Concrete-Representational-Abstract*) untuk Meningkatkan Pemahaman dan Pemecahan Masalah. (Tesis). Sekolah Pasacasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.