



Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Melalui Model Kooperatif Tipe CIRC

(*Students' Mathematical Representation Capabilities through the CIRC type Cooperative Model*)

Yusak I. Bien

Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Soe, Kota Soe, Indonesia.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang kemampuan representasi matematis mahasiswa yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe CIRC. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif model *quasiexperimental* dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Soe, dengan sampel mahasiswa semester ganjil pada tahun akademik 2019/2020 yang sedang mengambil matakuliah Kalkulus II. Kelas penelitian dengan randomisasi kedua kelompok ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan representasi matematis yang disusun dalam bentuk uraian. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji *t-sampel independen* dan skor gain normalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe CIRC menggunakan model kooperatif tipe CIRC. Peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe CIRC lebih besar dari kelas yang diajarkan tanpa model pembelajaran tersebut.

Kata kunci: CIRC, model kooperatif, representasi matematis.

Abstract: This study aims to examine the mathematical representation ability of students taught using the CIRC type cooperative model. This research is a quantitative quasi experimental model with a nonequivalent control group design. The population in this study were all students of the STKIP Soe Mathematics Education Study Program, with a sample of odd semester students in the academic year 2019/2020 who were taking Calculus II courses. The research class with randomization of the two groups was determined using purposive sampling technique. The research instrument used was a mathematical representation ability test arranged in the form of a description. Data analysis in this study used independent t-sample tests and normalized gain scores. The results showed that, the mathematical representation ability of students in the class taught using the CIRC type cooperative model was better than the class taught without using the CIRC type cooperative model. Increasing students' mathematical representation ability in classes taught using the CIRC type cooperative model is greater than classes taught without the learning model.

Keywords: CIRC, cooperative model, mathematical representation.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan pada semua jenjang pendidikan yang memiliki peranan penting dalam pengembangan kemampuan matematis peserta didik. Rivai (2018) mengungkapkan terdapat lima kompetensi sebagai standar proses pembelajaran matematika dinyatakan dalam *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* yaitu pemecahan masalah

matematik (*mathematical problem solving*), komunikasi matematik (*mathematical communication*), penalaran matematik (*mathematical reasoning*), koneksi matematik (*mathematical connection*), dan representasi matematik (*mathematical representation*). Berdasarkan pernyataan tersebut, salah satu kompetensi yang harus dimiliki peserta didik adalah representasi matematis.

* Korespondensi Penulis. E-mail: yusakb87@gmail.com

Representasi merupakan bentuk interpretasi pemikiran seseorang terhadap suatu masalah yang digunakan sebagai alat bantu untuk menentukan solusi dari masalah tersebut. Bentuk interpretasi berupa kata-kata atau verbal, tulisan, gambar, grafik, tabel, benda konkrit, simbol matematika dan lain-lain (Mustangin, 2015).

Representasi matematis merupakan kemampuan yang menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lain (Lestari & Yudhanegara, 2017). Menurut Mudzakkir dalam Lestari & Yudhanegara (2017), indikator kemampuan representasi matematis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Representasi Matematis

Aspek Kemampuan	Indikator
Representasi visual	a) Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik atau tabel. b) Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah
Representasi gambar	a) Membuat gambar pola-pola geometri. b) Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.
Representasi persamaan atau ekspresi matematis	a) Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan. b) Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. c) Penyelesaian masalah yang melibatkan ekspresi matematis.
Representasi kata atau teks tertulis	a) Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. b) Menuliskan interpretasi dari suatu representasi. c) Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata. d) Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang di sajikan. e) Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Dalam mempelajari matematika, peserta didik diharapkan memiliki kemampuan representasi matematis karena kemampuan ini dapat membantu peserta didik untuk menganalisis suatu masalah matematika dan mudah memahami konsep matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Hutagaol (2013) menyebutkan representasi matematis yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk memahami suatu konsep matematika ataupun dalam upayanya untuk mencari sesuatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya. Selain itu, kemampuan

representasi matematis membantu siswa dalam membangun konsep, memahami konsep dan menyatakan ide-ide matematis, serta memudahkan untuk mengembangkan kemampuan yang dimilikinya (Yuningsih, Kadir, Ndia, & Saleh, 2019).

Kemampuan representasi matematis merupakan keterampilan proses yang didalamnya memuat tentang pemecahan masalah, komunikasi, pembuktian dan penalaran. Penggunaan representasi matematis yang sesuai dengan permasalahan dapat menjadikan gagasan dan ide-ide matematika lebih konkrit dan membantu siswa untuk memecahkan suatu masalah yang kompleks menjadi

lebih sederhana (Fitri, Munzir, & Duskri, 2017). Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis sangat penting dalam belajar matematika. Akan tetapi, berdasarkan observasi peneliti saat mengajar mata kuliah kalkulus II (kalkulus integral) pada mahasiswa program studi (prodi) pendidikan matematika STKIP Soe diketahui bahwa kebanyakan mahasiswa masih kesulitan dalam merepresentasikan konsep matematis khususnya pada materi luas permukaan dan volume benda putar.

Berdasarkan pengalaman peneliti dalam mengajar mata kuliah kalkulus II, mahasiswa kesulitan memahami konsep pada mata kuliah tersebut. Peneliti telah berupaya mengembangkan sebuah buku ajar untuk membantu mahasiswa pada semester genap tahun akademik 2017/2018 dan diperoleh hasil bahwa pemahaman konsep mahasiswa setelah menggunakan buku ajar yang dikembangkan pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol yang ditunjukkan melalui nilai rata-rata *post-test* pada kelas eksperimen adalah lebih besar dari rata-rata *post-test* kelas kontrol adalah (Bien, Daniel, & Taneo, 2019).

Walaupun pemahaman konsep mahasiswa yang diajarkan menggunakan buku ajar tersebut lebih baik dari mahasiswa yang tidak diajarkan menggunakan buku tersebut, tetapi pada pembahasan materi luas permukaan dan volume benda putar dibutuhkan kemampuan representasi masalah melalui grafik untuk menentukan luas permukaan dan volume benda putar dijumpai banyak mahasiswa kesulitan dalam menggambar grafik. Oleh karena itu, buku tersebut tidak berjalan efektif apabila dalam pembelajaran tidak disertai dengan suatu model pembelajaran untuk menopang buku ajar tersebut sehingga dapat menuntun mahasiswa dalam menggambar grafik masalah yang dihadapi.

Selain masalah tersebut, input mahasiswa prodi pendidikan matematika STKIP Soe juga berasal dari SMA (program IPA, Bahasa dan IPS), SMK dan paket C dengan kemampuan matematik rendah sehingga dibutuhkan model pembelajaran

kooperatif (*cooperative learning*) untuk mahasiswa saling belajar bersama atau belajar kelompok. Slavin menyatakan *cooperative learning* dapat diterapkan pada setiap tingkatan pendidikan untuk mengajarkan berbagai topik/bidang ilmu mulai dari matematika, membaca, menulis, belajar sains dan lain-lain (Fonna, 2016). Salah satu model kooperatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah model kooperatif tipe *Cooperative, Integrated, Reading and Composition (CIRC)*.

CIRC merupakan salah satu tipe model pembelajaran kooperatif yang menggabungkan kegiatan membaca dengan kegiatan lainnya, seperti menulis, diskusi dan presentasi secara terpadu (Lestari dan Yudhanegara, 2017). Selain itu, Uno & Muhammad (2011) mengatakan model CIRC merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang merupakan komposisi terpadu membaca dan menulis secara kooperatif (kelompok), yaitu membaca materi yang diajarkan dari berbagai sumber dan selanjutnya menuliskannya ke dalam bentuk tulisan. Langkah-langkah pembelajaran model CIRC menurut Steven dan Slavin dalam Huda (2013) adalah, (1) guru membentuk kelompok-kelompok yang masing-masing terdiri dari empat siswa; (2) guru memberikan wacana sesuai dengan topik pembelajaran; (3) siswa bekerja sama saling membacakan dan menemukan ide pokok dan memberikan tanggapan terhadap wacana dan ditulis pada lembar kertas; (4) siswa mempresentasikan/membacakan hasil diskusi kelompok; (5) guru memberikan penguatan (*reinforcement*); (6) guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan.

Hasil penelitian Fonna (2016) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe CIRC lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selain itu, hasil penelitian Karimah dan Retnaningrum (2018) juga menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan

representasi matematis siswa setelah menggunakan model pembelajaran CIRC.

Berdasarkan hasil uraian masalah dan dukungan penelitian sebelumnya, model pembelajaran kooperatif tipe CIRC dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik sehingga peneliti tertarik untuk menggunakan model pembelajaran ini

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif model *quasiexperimental* dengan rancangan *nonequivalent control group design* sehingga tidak menggunakan randomisasi sampel, melainkan hanya menggunakan random kelompok. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Soe, dengan sampel mahasiswa semester ganjil pada tahun akademik 2019/2020 yang sedang mengambil matakuliah Kalkulus II. Kelas penelitian dengan randomisasi kedua kelompok ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelompok eksperimen merupakan kelompok mahasiswa yang dalam pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe CIRC sedangkan kelompok kontrol merupakan kelompok mahasiswa yang dalam pembelajarannya tidak menggunakan model kooperatif tipe CIRC.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini berupa tes kemampuan representasi matematis yang disusun dalam bentuk uraian dan memuat indikator kemampuan representasi matematis. Indikator kemampuan representasi matematis yang diukur dalam penelitian ini yaitu, kemampuan representasi visual dalam bentuk grafik, tabel, simbol matematis, persamaan matematis,

Teknik analisis variabel dalam pemaknaan kata-kata dan representasi dari permasalahan yang diberikan data yang digunakan adalah uji t-sampel *independen*

dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus II khususnya pada materi luas permukaan dan volume benda putar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang kemampuan representasi matematis mahasiswa yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe CIRC.

dan skor gain normalisasi. Uji t sampel *independen* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan data yang diperoleh dari nilai *post-test*. Skor gain normalisasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kedua kelas penelitian dari data *pre-test* dan *post-test*.

Uji t sampel *independen* yang digunakan yaitu uji $t_{dua\ pihak}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (Rahmini, Anaperta, & Yanti, 2017) sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right\}}}$$

Skor gain normalisasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kedua kelas penelitian dari data *pre-test* dan *post-test* yang dihitung menggunakan rumus gain normalisasi sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Kriteria peningkatan representasi matematis berdasarkan pendapat Lembertus dalam Dwiantara & Masi (2016) yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 2. Kriteria Peningkatan Representasi Matematis

Skor Gain	Kategori
$N - gain < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq N - gain \leq 0,70$	Sedang
$N - gain > 0,70$	Tinggi

HASIL PENELITIAN

Deskripsi rata-rata hasil tes kemampuan representasi matematis mahasiswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan materi luas

permukaan dan volume benda putar dalam mata kuliah kalkulus II disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa

Statistik	Kelas Eksperimen ($n = 22$)		Kelas Kontrol ($n = 21$)	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai Tertinggi	78,5	97	81	88,9
Nilai Terendah	21,5	63,8	30	34,1
Rata-rata	52,5	78,8	57,8	66,8
Simpangan baku	13,68	8,34	13,86	14,8

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan representasi mahasiswa kedua kelas sampel meningkat dari *pre-test* sebesar 26,3 untuk kelas eksperimen dan 9 untuk kelas kontrol yang berarti kemampuan representasi matematis kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Simpangan baku data *post-test* pada kelas eksperimen

adalah 8,34 lebih kecil dari simpangan baku kelas kontrol yakni 14,8. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis setiap mahasiswa pada kelas eksperimen cenderung lebih homogen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji-t

Post-test	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	8,728	0,005	3,306	41	0,002

Analisis lanjutan dengan uji t-sampel independen diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 4 yaitu $t_{hitung} = 3,306 > t_{tabel} = 2,017$ yang berarti kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Hasil analisis skor gain normalisasi menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis pada kelas eksperimen sebesar 0,55 berada pada

kategori sedang sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,21 berada pada kategori rendah. Hal ini berarti terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan uji t sampel *independen*

diperoleh bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas yang

diajarkan dengan model kooperatif tipe CIRC lebih baik dari mahasiswa pada kelas yang tidak diajarkan dengan model kooperatif tipe CIRC. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Fonna (2016) bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe CIRC lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Selain itu, peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Hasil penelitian Karimah & Retnaningrum (2018) bahwa terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan model pembelajaran CIRC.

Kemampuan representasi matematis pada kelompok eksperimen lebih baik

karena pembelajaran dengan model kooperatif tipe CIRC, mahasiswa mendapat kesempatan untuk bekerja sama, saling membantu dalam memahami masalah untuk dapat merepresentasikannya pada grafik.

Mengingat bahwa umumnya input mahasiswa prodi pendidikan matematika STKIP Soe memiliki kemampuan matematik rendah sehingga model pembelajaran kooperatif tipe CIRC sangatlah membantu untuk mahasiswa saling belajar bersama dalam kelompok kecil (setiap kelompok beranggotakan 4 orang) agar yang mampu dapat membantu yang belum mampu. Hal ini sebagaimana yang dikatakan oleh Retnowati, Ayres, & Sweller (2016) bahwa dengan belajar bersama secara kolaboratif dalam kelompok kecil akan memperoleh hasil yang lebih baik daripada pembelajaran secara individu yang bersifat tradisional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas yang diajarkan menggunakan model kooperatif tipe CIRC lebih baik dari kelas yang diajarkan tanpa model pembelajaran tersebut. Peningkatan kemampuan representasi matematis mahasiswa pada kelas yang diajarkan menggunakan model

kooperatif tipe CIRC lebih besar dari kelas yang diajarkan tanpa model pembelajaran tersebut.

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, disarankan agar model pembelajaran kooperatif tipe CIRC dapat dijadikan alternatif suatu pembelajaran terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik (baik siswa maupun mahasiswa).

DAFTAR PUSTAKA

- Bien, Y.I., Daniel, F., & Taneo, P.N.L. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Integral Berbasis Maple untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Anargya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1),39-45. <https://doi.org/10.24176/anargya.v2i1.3404>
- Dwiantara, G.A., & Masi, L. (2016). Pengaruh Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Open-Ended terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa kelas XI SMA Negeri 2 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 57-70. <http://dx.doi.org/10.36709/jppm.v4i1.3052>
- Fitri, N., Munzir, S., & Duskri, M. (2017). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 4(1), 59-67. <https://doi.org/10.24815/jdm.v4i1.6902>
- Fonna, M. (2016). Penggunaan Model

- Pembelajaran Kooperatif tipe Cooperative Integrated Reading and Composition untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Numeracy: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 63-72. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v3i1.202>
- Huda, M. (2013). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Infinity Journal*, 2(1), 85-99. <https://doi.org/10.22460/infinity.v2i1.p85-99>
- Karimah & Ratnaningrum, E. (2018). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Compositoin (CIRC)*. *INTERMATHZO: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(2), 122-131.
- Lestari, E. K., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Mustangin. (2015). Representasi Konsep dan Perannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 1(1), 15-21. <http://dx.doi.org/10.33474/jpm.v1i1.405>
- Rahmini, Y., Anaperta, M., & Yanti, L. K. (2017). Pengaruh Penerapan Teka Teki Silang Dalam Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 14 Padang. *JRFES (Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains)*, 3(2), 75-86. <https://doi.org/10.22202/jrfes.2017.v3i2.2501>
- Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2017). Can Collaborative Learning Improve The Effectiveness Of Work Examples In Learning Mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 109(5), 666-679. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000167>
- Rivai, E. (2018). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis pada Materi Integral Luas Siswa Kelas XII TEK A SMK Negeri 1 Cimahi Menggunakan Pendekatan Metakognitif. *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi*, 5(2), 62-68. <https://doi.org/10.22460/p2m.v5i2p62-68.987>
- Uno, H.B., & Muhammad, N. (2011). *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Yuningsih, S., Kadir, Ndia, L., & Saleh. (2019). Perbedaan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Teknik Scaffolding dan yang Diajar dengan Pembelajaran Konvensional di Kelas X SMK Negeri 05 Bombana. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 31-42. <http://dx.doi.org/10.36709/jpm.v10i1.5642>