

MODEL PEMBELAJARAN *COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Barkah Setiawan Adi^{#1}, Elita Zusti Jamaan^{*2}

*Jurusan Matematika, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Sumatera Barat, Indonesia*

^{#1}*Mahasiswa Pendidikan Matematika FMIPA UNP*

^{*2}*Dosen Pendidikan Matematika FMIPA UNP*

¹sbarkah7@gmail.com

²elita.jamaan@gmail.com

Abstract — The purpose of this study is to find out whether students' mathematics representation skill who studied with collaborative problem solving models better than students' mathematics representation skill who studied with conventional models. This study was a quasi-experiment with Nonequivalent posttest-only control group design, and sampling was done by using Simple Random Sampling which consist of experiment class that will studied with collaborative problem solving models and control class that will studied with conventional models. The result of this study show that mean of students' test outcome in experiment class more than mean of students' test outcome in control class significantly. Thus, students' mathematics representation skill who learn with collaborative problem solving models better than students' mathematics representation skill who learn with conventional models.

Keywords — Collaborative Problem Solving, Mathematics Representation, Simple Random Sampling, Nonequivalent posttest-only control group design.

PENDAHULUAN

Representasi mempunyai kaitan yang erat dengan pemahaman konsep peserta didik, terutama pada materi yang berhubungan dengan gambar geometri, grafik fungsi, ataupun model matematika akan menjadi sulit dipahami tanpa menggunakan suatu penyajian (representasi) berupa visual (gambar), verbal (teks tertulis), dan simbol (ekspresi matematika). Namun, representasi tidak dapat menggambarkan konsep matematika secara keseluruhan, karena memberikan informasi hanya untuk sebagian aspek saja. Walaupun demikian representasi-representasi berbeda yang mengacu pada konsep yang sama akan saling melengkapi dan semuanya berkontribusi untuk pemahaman global dari-nya.[1].

National Council of Teachers of Mathematics telah menetapkan lima standar kemampuan yang harus dimiliki peserta didik, salah satunya adalah kemampuan representasi matematis[2]. Representasi yang muncul dari peserta didik merupakan ungkapan-ungkapan gagasan-gagasan atau ide-ide matematika dalam upaya pencarian solusi dari masalah matematika yang dihadapinya.

Peserta didik dianggap sudah memiliki kemampuan representasi matematis yang baik jika peserta didik sudah dapat mengungkapkan gagasan-gagasan dan ide-ide matematikanya dalam berbagai bentuk seperti 1). Representasi visual atau gambar, 2). Representasi verbal atau teks tertulis, dan 3). Representasi simbol atau ekspresi matematika[3].

Model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh pendidik untuk

mengajar di kelas. Guru membuka pembelajaran dengan pembacaan do'a, memeriksa kehadiran peserta didik apabila ada pekerjaan rumah dikumpulkan dan dibahas dengan dituliskan oleh salah satu peserta didik di depan kelas kemudian guru jelaskan, setelah itu guru melanjutkan pembelajaran dengan memberikan apersepsi dan motivasi kepada peserta didik kemudian menyampaikan materi, lalu memberikan latihan kepada peserta didik berdasarkan materi yang dipelajari, kemudian menutup pelajaran.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan uji coba soal kemampuan pemahaman konsep dan representasi matematis dengan materi aritmatika sosial pada peserta didik kelas VII tahun ajaran 2018/2019 diperoleh hasil bahwa peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep yang lebih baik daripada kemampuan representasi matematis. Salah satu soal dan jawaban dari beberapa peserta didik dapat dilihat pada gambar dibawah.

Jika M menyatakan jumlah uang yang dipinjam oleh seseorang dari suatu bank, $b\%$ menyatakan persentase bunga tunggal pertahun dari bank tersebut, n menyatakan lama meminjam uang dalam satuan bulan, dan T menyatakan total uang yang wajib dikembalikan peminjam uang kepada bank selama n bulan

- Nyatakan T dalam M, n, b !
- Apabila pak Budi ingin meminjam uang sejumlah Rp 2.000.000,- dari bank dan akan dikembalikan 1 tahun dengan bunga tunggal pertahun sebesar 15%. Tentukanlah jumlah uang yang harus dikembalikan yang harus dikembalikan pak Budi ke Bank berdasarkan pernyataan T yang kalian dapatkan

Gambar 1 Salah Satu Soal yang Diuji



Gambar 2. Jawaban Peserta Didik

Pada gambar di atas terlihat bahwa peserta didik mempunyai kemampuan untuk memahami konsep matematika lebih baik daripada kemampuan representasi matematis. hal ini terlihat dari jawaban beberapa peserta didik yang mampu menjawab dengan benar pada soal *b*, namun belum mampu merepresentasikannya dalam bentuk ekspresi matematika atau simbol pada soal *a*. Persentasi banyaknya peserta didik yang mendapatkan skor maksimum pada indikator representasi visual sebesar 7%, dan 0% pada indikator representasi verbal dan simbol.

Rendahnya tingkat kemampuan representasi peserta didik disebabkan karena peserta didik belum terbiasa merepresentasikan ide-ide matematisnya dalam berbagai penyelesaian masalah matematika yang dihadapinya hal ini berakibat kemampuan pemecahan masalah peserta didik juga tidak berkembang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut hendaknya guru melakukan beberapa inovasi terkait model pembelajaran yang digunakan dalam kelas. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan tingkat kemampuan representasi matematis peserta didik adalah model pembelajaran *Collaborative Problem Solving*.

Model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk saling bekerjasama dan berkolaborasi dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Model pembelajaran ini memiliki beberapa tahapan diantaranya : 1). Persiapan (orientasi peserta didik terhadap masalah), 2). Membuat rancangan penyelesaian secara individu, 3). Membentuk kelompok, 4). Menyelesaikan permasalahan dalam kelompok, 5) transfer hasil kerja.

Tiga inti yang mencakup kompetensi dari *Collaborative Problem Solving*, yaitu[4] :

1. Membangun dan memelihara pemahaman bersama

2. Mengambil tindakan yang sesuai dalam menyelesaikan masalah
 3. Membangun dan memelihara organisasi tim
- Beberapa manfaat sosial dan akademik dari pembelajaran kolaboratif, adalah[5] :

1. Membantu membangun sistem sosial peserta didik
2. Menghasilkan pemahaman.
3. Mengembangkan suasana positif untuk berlatih bekerjasama.
4. Membangun masyarakat belajar.
5. Membangun keterampilan berpikir.
6. Melibatkan peserta didik secara aktif.
7. Membuat hasil belajar lebih baik.
8. Dapat mempraktekkan pemecahan masalah.
9. Memotivasi peserta didik

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana perbandingan tingkat kemampuan representasi peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* dengan tingkat kemampuan representasi peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen semu dengan design penelitian yang dipakai adalah *Nonequivalent Posttest-only Control Group Design*[6] dan proses pengambilan sample penelitian menggunakan *Simple Random Sampling*. Subjek penelitian ini terdiri dari 2 kelas yang mewakili populasi yaitu kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* dan kelas kontrol yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran konvensional.

Dari populasi yang berjumlah 9 kelas dari tingkatan kelas VIII. Terpilihlah Kelas VIII.6 sebagai kelas eksperimen dan VIII.7 sebagai kelas kontrol. Variabel bebas dari penelitian ini adalah model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* dan kemampuan representasi matematis sebagai variabel terikat.

Instrumen pada penelitian ini berupa tes kemampuan representasi matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol. soal tes berupa soal uraian yang penilaiannya disusun berdasarkan rubrik penskoran kemampuan representasi matematis. Instrumen penelitian ini sebelumnya telah divalidasi dan diujicobakan di salah satu kelas pada sekolah yang berbeda yang mempunyai rata-rata kemampuan representasi matematis mendekati rata-rata kemampuan representasi matematis kelas sampel, kemudian soal dianalisis, setelah itu soal yang memenuhi kriteria diberikan ke kelas sampel.

Data dikumpulkan dari hasil tes kemampuan representasi matematis dari kedua kelompok sampel. setelah itu, dilakukan analisis data dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t. Hal ini karena sudah diketahui bahwa data hasil tes pada dua kelas sampel berdistribusi normal dengan uji *Chi-Kuadrat* dan memiliki variansi yang homogen dengan uji-F.

HASIL DAN PEMBAHASAN

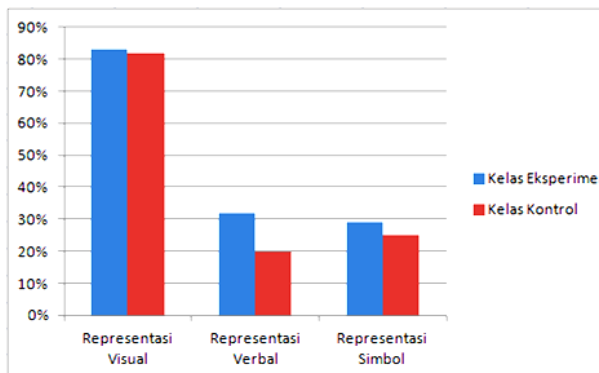
Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2019. Pada pertemuan akhir penelitian dilakukan tes kemampuan representasi matematis peserta didik berupa soal uraian di kedua kelas sampel. Setelah itu, diperoleh data hasil tes dari kedua kelas sampel hasil analisis data tersebut didapatkan bahwa secara signifikan rata-rata nilai tes dari peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai tes peserta didik kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* lebih baik daripada kemampuan representasi matematis peserta didik yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Rata-rata skor peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut.

TABEL 1
RATA-RATA SKOR KELAS KELAS SAMPEL

Kelompok	Rata-rata skor
Eksperimen	21,97
Kontrol	17,84

Berdasarkan data yang diperoleh, kemudian dianalisis untuk masing-masing indikator kemampuan representasi matematis. Hasil analisis menunjukkan bahwa Persentase skor kemampuan representasi matematis yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol untuk setiap indikatornya, baik itu berupa representasi visual, verbal, maupun simbol. Selisih terbesar terdapat pada indikator representasi verbal dengan selisih sebesar 12%. Terbesar kedua terletak pada indikator representasi simbol dengan selisih sebesar 5%. Sementara pada indikator visual, selisih persentase yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol cukup kecil, yaitu hanya berbeda 1%. Persentase skor keseluruhan indikator representasi kelas eksperimen lebih tinggi 8% daripada kelas kontrol.

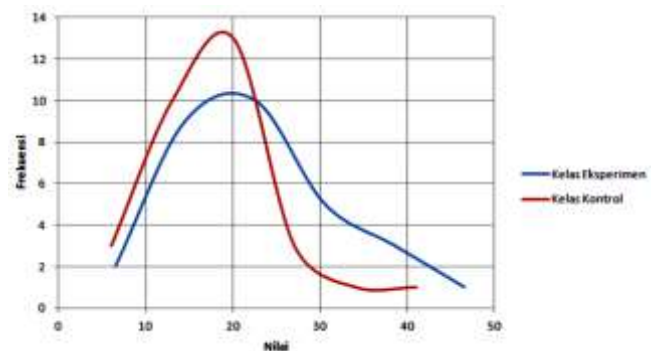
Secara visual perbandingan persentase kemampuan representasi kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 3. Selisih Persentase Skor Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol untuk Setiap Indikator

Berdasarkan hasil tes akhir yang telah dipaparkan di atas, persentase skor kemampuan representasi matematis yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol untuk setiap indikatornya, baik itu berupa representasi visual, verbal, maupun simbol. Selisih terbesar terdapat pada indikator representasi verbal. Terbesar kedua terletak pada indikator representasi simbol. Sementara pada indikator visual, selisih persentase yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol cukup kecil. Hal ini karena tahapan dari model *Collaborative Problem Solving* lebih banyak tahap yang memungkinkan peserta didik untuk mengungkapkan gagasannya secara verbal seperti pada tahap 4 dimana peserta didik berdiskusi dan menyampaikan gagasannya dalam kelompok dan pada tahap 5 yang mana peserta didik diminta untuk menjelaskan kedepan terkait hasil kerjanya, dan kedua tahap ini lebih banyak membutuhkan peserta didik untuk melakukan representasi verbal daripada representasi lainnya walaupun tidak dalam bentuk teks tertulis. Selain itu, peserta didik juga masih kesulitan untuk mengungkapkan gagasan matematikanya dalam bentuk ekspresi matematika (simbol) dan peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai skor paling menonjol pada representasi visual sehingga untuk representasi visual selisih skor antara kedua kelas sampel kecil karena peserta didik memiliki kemampuan representasi visual cukup baik dari awal.

Secara umum sebaran data dari hasil tes yang telah diperoleh dari kedua kelas sampel menunjukkan bahwa persentase jumlah skor peserta didik yang nilainya berada di atas nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 33,33% dan pada kelas kontrol sebesar 45,16%. Secara visual sebaran data ini dapat dilihat pada ambar berikut.



Gambar 4. Skor Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Berdasarkan gambar 4, grafik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan grafik yang cenderung turun. Semakin tinggi nilai, namun frekuensinya semakin sedikit, ini berarti frekuensi peserta didik yang mendapat nilai rendah lebih banyak daripada Peserta Didik yang memperoleh nilai tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data kemampuan representasi matematis Peserta Didik kelas eksperimen tidaklah lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

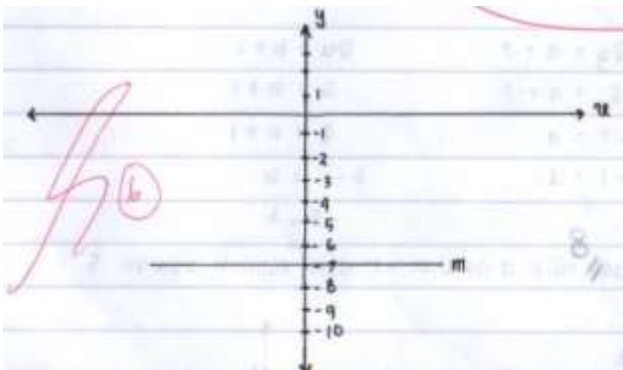
Berikut ini pembahasan terkait kemampuan representasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk setiap indikatornya.

1. Indikator Representasi Visual

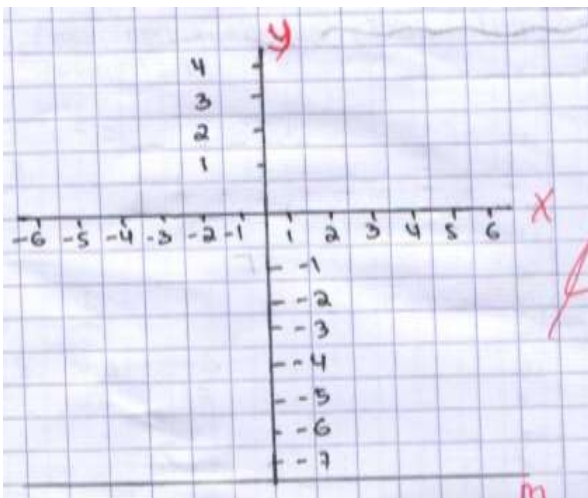
Beberapa soal yang mewakili kemampuan siswa dalam melakukan penyajian secara visual adalah soal nomor 1, nomor 4a, dan nomor 6a. Berikut ini akan disajikan jawaban dari salah satu peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk 1 nomor soal yang mewakili indikator representasi visual

Soal 1 :

Gambarlah garis m yang sejajar dengan sumbu- x , berada dibawah sumbu- x dan berjarak 7 satuan dari sumbu- x



Gambar 5. Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen



Gambar 6. Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol

Terlihat pada gambar peserta didik dari kelas kontrol sudah dapat menggambar garis yang sejajar dengan sumbu- x , tetapi tidak menyertakan nama garis dan sumbu dan peserta didik belum mampu membuat garis sesuai dengan jaraknya dari sumbu- x sesuai dengan informasi yang terdapat pada soal. Hasil perhitungan persentase jumlah peserta didik yang mendapatkan skor maksimum pada soal nomor 1 untuk kelas eksperimen sebesar 67% dan kelas kontrol 61%.

2. Indikator Representasi Verbal

Beberapa soal yang mewakili kemampuan siswa dalam melakukan penyajian secara verbal adalah soal nomor 2, nomor 3a, nomor 4c, nomor 5 dan nomor 6b. Berikut ini akan disajikan jawaban dari salah satu peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk 1 nomor soal yang mewakili indikator representasi verbal

Soal 2 :

Jika diketahui koordinat titik A adalah $(-2017, -2018)$ maka jarak titik A dari sumbu- x adalah ? dan bagaimana cara kamu menentukannya ?

Gambar 7. Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen

Gambar 8. Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol

Terlihat pada gambar peserta didik dari kelas kontrol sudah dapat menentukan jarak titik terhadap sumbu- x dan sumbu- y , namun untuk menjelaskan bagaimana cara menentukannya peserta didik pada kelas kontrol menjelaskannya tidak begitu jelas dan lengkap. Hasil perhitungan persentase jumlah peserta didik yang mendapatkan skor maksimum pada soal nomor 2 untuk kelas eksperimen sebesar 3,33% dan kelas kontrol 3,23%.

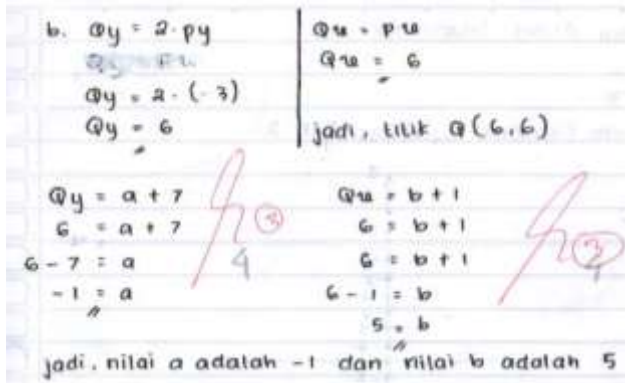
3. Indikator Representasi Simbol

Beberapa soal yang mewakili kemampuan siswa dalam melakukan penyajian secara simbol adalah soal nomor 3b, dan nomor 4b. Berikut ini akan disajikan jawaban dari salah satu peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk 1 nomor soal yang mewakili indikator representasi simbol

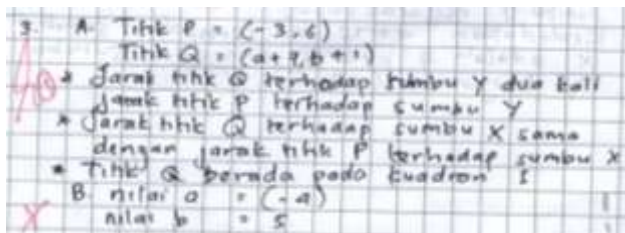
Soal 3:

Misalkan titik $P(-3, 6)$ dan titik $Q(a + 7, b + 1)$. Jika jarak titik Q dari sumbu Y adalah dua kali jarak titik P dari sumbu Y dan jarak titik Q dari sumbu X adalah sama dengan jarak titik P dari sumbu X, dan diketahui bahwa titik Q berada pada kuadran I

- a. Buatlah apa saja yang telah diketahui dalam soal !
- b. Tentukan nilai a dan b ?



Gambar 9. Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen



Gambar 10. Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol

Terlihat pada gambar untuk soal 3a peserta didik dari kelas kontrol sudah dapat membuat situasi masalah sesuai dengan data dan lengkap, perbedaan jawaban dengan kelas eksperimen adalah bagaimana jawaban dari kelas eksperimen menggabungkan representasi simbol didalamnya sehingga terlihat masalah menjadi lebih sederhana dibandingkan dengan jawaban kelas kontrol. Pada soal nomor 3b peserta didik dari kelas kontrol belum dapat membuat suatu ekspresi matematika untuk menyelesaikan masalah sehingga solusi yang didapat salah. Hasil perhitungan persentase jumlah peserta didik yang mendapatkan skor maksimum pada soal nomor 3a dan 3b berturut-turut untuk kelas eksperimen sebesar 87% dan 7%, sedangkan untuk kelas kontrol 26% dan 0%.

Berdasarkan hasil analisis data bahwa dengan alokasi waktu tes yang sama yaitu 2 jam pembelajaran rata-rata nilai tes kemampuan representasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata tes kemampuan representasi matematis peserta didik kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving*, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran yang biasa digunakan yaitu model pembelajaran konvensional.

Pada pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, guru menjelaskan materi kemudian memberikan contoh soal lalu peserta didik diberi latihan yang sesuai dengan contoh soal yang guru buat. Hal ini menyebabkan kemampuan representasi matematis peserta didik pada kelas kontrol tidak berkembang.

Berdasarkan data hasil tes peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui bahwa dengan taraf signifikansi 0,05, kedua kelas sampel berdistribusi

normal dengan menggunakan uji chi-kuadrat. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut.

TABEL 2
HASIL UJI NORMALITAS KEDUA KELAS SAMPEL

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	1,802	7,814	Populasi data berdistribusi normal
Kontrol	6,377	7,814	Populasi data berdistribusi normal

Selain kedua kelas sampel masing-masing berdistribusi normal, diketahui bahwa kedua kelas sampel memiliki variansi yang homogen. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut.

TABEL 3
HASIL UJI HOMOGENITAS KEDUA KELAS SAMPEL

Kelas	Variansi	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	100,58	1,64	1,85	Variansi Homogen
Kontrol	61,47			

Berdasarkan penjelasan di atas pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan uji-t satu arah. Hasil perhitungan dengan menggunakan uji-t satu arah menunjukkan harga $t_{hitung} = 1,794$ dan harga $t_{tabel} = 1,671$. Karena harga t_{hitung} lebih dari harga t_{tabel} , maka t_{hitung} berada pada daerah tolak H_0 atau terima H_1 , artinya secara signifikan rata-rata nilai tes kemampuan representasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai tes kemampuan representasi peserta didik pada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* lebih baik daripada kemampuan representasi matematis peserta didik yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

SIMPULAN

Kemampuan representasi matematis peserta didik mengalami peningkatan secara signifikan dengan diterapkannya model pembelajaran *Collaborative Problem Solving*. Peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* memiliki peningkatan kemampuan representasi verbal yang lebih baik daripada kemampuan representasi matematis berupa ekspresi matematis dan gambar. Secara keseluruhan, persentase skor kemampuan representasi matematis peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol pada setiap indikatornya. Dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* merupakan pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis peserta didik, khususnya pada indikator kemampuan representasi verbal.

Kemampuan representasi matematis peserta didik yang diajar dengan model pembelajaran *Collaborative*

Problem Solving secara signifikan memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model pembelajaran *Collaborative Problem Solving* lebih baik daripada model pembelajaran konvensional dalam hal mengembangkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepada orang tua, rekan-rekan Mahasiswa Universitas Negeri Padang yang telah memberikan dorongan material maupun motivasi. Dan seluruh Dosen beserta Staf Jurusan Matematika dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNP yang telah memberikan bimbingan.

REFERENSI

- [1] Kartini. 2010. Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*: 361-372. Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 5 Desember.
- [2] NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- [3] Rangkuti, Ahmad N. 2018. Representasi Matematis. *logaritma*. 6(1): 49-61.
- [4] OECD. (2017). *PISA 2015 Results in Focus: Collaborative Problem Solving Framework*.
- [5] Humaira, Fadhilah. 2015. Peran Keterampilan Kognitif Dan Sosial Siswa Dalam Penerapan Pendekatan *Collaborative Problem Solving* Pada Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*: 1137-1142. Yogyakarta: Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- [6] Creswell, John W., *Educational Research Planning, Conducting, And Evaluating Quantitative And Qualitative Research*, Boston: Pearson Education, Inc., Fourth Edition, 2012.