

## Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII

Rohmatul Layliyyah<sup>1</sup>, Endah Tri Wisudaningsih<sup>2</sup>, Eka Rahayu<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Zainul Hasan Genggong

Email: [rohmatullayliyyah@gmail.com](mailto:rohmatullayliyyah@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis. Metode Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimen* dengan pendekatan kuantitatif komperatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Pengambilan sampel menggunakan Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bisa semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Instrumen penelitian ini menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis, dengan interpretasi butir soal valid dan reliabilitas nilai  $r_{11} = 0,80$  berada pada kreteria sangat tinggi. Analisis pada penelitian ini menggunakan uji perbedaaan rata-rata dua kelompok yang berbeda yakni uji *Independent Sample T-Test*. Hasil penelitian menunjukkan nilai *Sig. (2-tailed)*  $0,00 \leq a = 0,05$  maka ada pengaruh yang signifikan rata-rata pada kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

**Kata Kunci:** Model *Problem Based Learning*, Kemampuan komunikasi matematis, Metode Quasi Eksperimen

### Abstract

This research is motivated by the low mathematical communication skills of students. This research aims to determine the effect of the *Problem Based Learning* learning model on the ability of mathematical communication. Methods This research uses a quasi-experimental method with comparative quantitative. The research design used is the *Nonequivalent Control Group Design*. Sampling using saturated sampling is a technique to determine the sample can be all members of the population used as a sample. This research instrument uses a mathematical communication ability test, with the item interpretation is valid and the reliability value  $r_{11} = 0,80$  is in the very high criteria. The analysis of this study uses the average difference test of two different groups, namely by using the *Independent Sample test T-test*. The results showed that the *Sig. (2-tailed)*  $0,00 \leq a = 0,05$ , so there was a significant effect on the mean on students' mathematical communication skills in the experimental class compared to the control class. Ability mathematical communication in the experimental class with the *Problem Based Learning* learning model higher than the control class using conventional learning models.

**Keywords:** *Problem Based Learning model, Mathematical Communication Skills, Quasi Experimental Method*

### PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses untuk membantuk siswa agar belajar dengan baik. Proses pembelajaran perlu melibatkan siswa sebagai pusat dari kegiatan. Pembelajaran di dalamnya selain mendengarkan pengetahuan yang diberikan oleh guru, adapun aktivitas berdiskusi antara siswa dengan guru atau siswa dengan siswa untuk memperoleh berbagai pengalaman dalam belajar sehingga dapat tercapainya tujuan pembelajaran. NCTM (2000) menyatakan bahwa salah satu standar matematika sekolah adalah komunikasi (*communication*). Adapun salah satu tujuan pembelajaran matematika di tingkat SMP/MTs yaitu: Siswa harus mampu mengkomunikasikan ide dengan diagram, tabel, simbol memperjelas keadaan suatu masalah (Pemendiknas, 2006). Berdasarkan uraian tersebut dalam proses pembelajaran, komunikasi merupakan salah satu tujuan pembelajaran dalam matematika sehingga diperlukannya kemampuan

berkomunikasi yang baik untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika.

Kemampuan komunikasi matematis dibutuhkan oleh setiap orang untuk mengkomunikasikan gagasan, ide atau penyelesaian masalah matematika, baik secara tulisan maupun lisan untuk baik dalam proses pembelajaran matematika ataupun diluar mata pembelajaran matematika (Prayitno dkk, 2013). Kemampuan komunikasi matematis menjadi satu faktor yang penting dalam proses pembelajaran matematika (Permata, Kartono, 2015). Komunikasi memegang peranan penting dalam matematika. Setiap orang yang berkepentingan dengan matematika akan memerlukan komunikasi dalam perbendaharaan informasi yang lebih banyak.

Berdasarkan pemaparan tersebut, kemampuan komunikasi matematika penting dimiliki siswa. Namun hasil dari TIMSS menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa berada pada urutan ke-38. Skor skala rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa secara keseluruhan sebesar 386 diantara 58 negara peserta TIMSS (Mullis *et al.*, 2015). Adapun survei tiga tahunan *Program for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2015, peserta Indonesia menduduki peringkat 61 dari 65 negara yang ikut serta dengan skor rata-rata kemampuan membaca dan matematika (Hewi and Shaleh, 2020). Lestari dkk, (2019) menunjukkan keadaan kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia, dengan hasil kemampuan komunikasi siswa masih rendah salah satu penyebabnya adalah siswa kesulitan dalam memahami konsep secara verbal. Wijayanto dkk, (2018) menunjukkan jika kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah, salah satu penyebabnya adalah siswa tidak terbiasa dengan soal-soal kontekstual terkait segitiga dan segi empat.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan ide, menjelaskan ide, mengekspresikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan (Putra dkk, 2016). Indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam: 1) Menyatakan ide, situasi atau masalah matematika, gambar atau grafik ke dalam ide matematika; 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan ekspresi aljabar, dan ; 3) menyusun argumen atau mengungkapkan pendapat serta memberikan penjelasan atas jawaban (Yunisha dkk, 2016).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah menerapkan model pembelajaran yang baik, yaitu pembelajaran yang tidak berpusat pada guru, tapi berpusat pada siswa, serta berdasarkan masalah nyata sehingga siswa sendiri yang akan menemukan permasalahan dan menyelesaikannya. Salah satu model pembelajaran yang dapat menjadi alternatif adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*. Andini dkk, (2018) Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* berbantuan geogebra lebih baik dari pada pada pembelajaran konvensional. Yanti (2017) menunjukkan siswa yang diajarkan dengan model *Problem Based Learning* memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi dari siswa yang belajar secara konvensional.

Pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang dilakukan dengan cara menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi proses penyelidikan dan membuka percakapan dalam kehidupan sehari-hari (Hery dkk, 2018). Permasalahan yang diberikan harus dipecahkan dengan menerapkan beberapa konsep dan prinsip yang secara simultan dipelajari dan tercakup dalam kurikulum mata pelajaran. Adapun langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai berikut: 1) *Orientation*, 2) *Organization*, 3) *Individual and Group Guiding*, 4) *Development* dan 5) *Analysis and Evaluation* (Wulandari, 2016). Berdasarkan latar belakang permasalahan maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan jenis penelitian yang digunakan adalah *Quasi Eksperimen*. Desain penelitian yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2013). Dalam desain ini terdapat dua kelas yang dijadikan sampel dan diasumsikan kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang sama (homogen). Kelas pertama sebagai kelas eksperimen yang akan diberikan *treatment* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Kelas kedua sebagai kelas kontrol dimana tetap menggunakan model pembelajaran konvensional yang biasa digunakan sebelumnya. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes awal (*pretest*) dengan soal yang sama, tujuannya untuk melihat kemampuan awal kedua kelas. Berikut desain penelitian disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

Keterangan:

X : *Treatment Model Pembelajaran Problem Based Learning*

O<sub>1</sub>, O<sub>1</sub> : *Pretest*

O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> : *Posttest*

Lokasi penelitian di MTs Raudlatul Muta'allimin Krejengan Kabupaten Probolinggo pada semester II tahun ajaran 2021/2022. Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Nonprobability Sampling*. *Nonprobability Sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang sama bagi setiap unsur anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (Sugiyono, 2013). Tipe *Nonprobability Sampling* yang dipilih dalam penarikan sampel adalah sampel terpilih atau sampling jenuh. Sedangkan pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan cara undian. Berdasarkan undian yang dilakukan diperoleh kelas VII A sebagai kelas kontrol dengan 15 siswa dan kelas VII B sebagai kelas eksperimen dengan 11 siswa.

Teknik pengumpulan data penelitian ini diperoleh dalam instrumen tes tertulis berbentuk soal uraian. Soal uraian ini berdasarkan indikator kemampuan komunikasi yang ingin diukur dan disesuaikan dengan pokok bahasan persegi dan persegi panjang. Pada penelitian ini yang akan dibandingkan adalah nilai *posttest* kedua kelas. Nilai *pretest* digunakan untuk menguji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda instrumen yang akan dipakai pada *posttest*. Berdasarkan perhitungan uji validitas menggunakan uji *produk moment* dengan bantuan SPSS diperoleh 3 butir soal valid dari 3 butir soal uraian yang diujikan. Koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,80 sehingga reliabilitas instrumen ini tergolong sangat tinggi. Ketiga butir soal memiliki taraf kesukaran yang sedang dan daya pembeda yang cukup. Dengan mempertimbangkan validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda, instrumen yang akan digunakan pada *posttest* terdiri dari 3 butir soal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh data rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

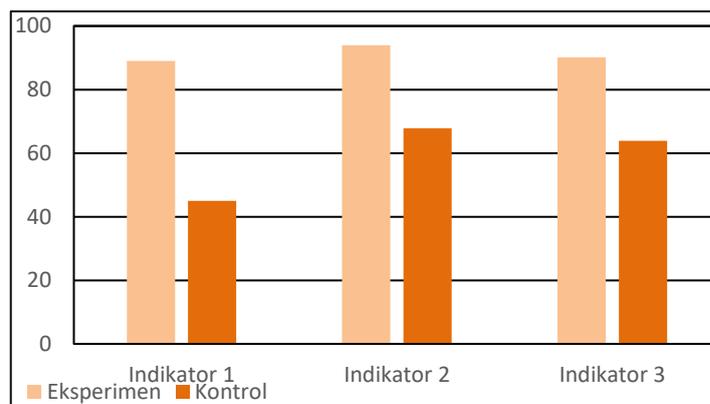
Statistik	Pre-test		Post-test	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Skor Ideal	36	36	36	36
Nilai Tertinggi	19	27	36	26
Nilai Terendah	9	9	28	20
Mean	13,9	14,3	32,8	21,2
Median	15,0	14,0	33,0	24,0
Modus	12,0	15,0	36,0	25,0
Standar Deviasi	3,2	4,6	2,6	4,4

Hasil penelitian *pretest* pada kelas eksperimen didapat rata-rata  $\bar{x}_1 = 13,9$  dan rata-rata kelas kontrol  $\bar{x}_2 = 14,3$ . Sedangkan rata-rata *posttest* kemampuan komunikasi matematis setelah diberikan perlakuan pembelajaran *problem based learning* pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata siswa  $\bar{x}_1 = 32,8$ . Rata-rata kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan pembelajaran konvensional diperoleh  $\bar{x}_2 = 21,2$ . Berdasarkan nilai *posttest* rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Adapun perbandingan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan indikator disajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rata-rata *Post-test* Berdasarkan Indikator

No	Indikator Komunikasi matematis	Skor Ideal	Eksperimen		Kontrol	
			$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%
1	menyatakan gambar ke dalam ide matematika	12	10,73	89%	5,40	45%
2	Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan ekspresi aljabar	12	11,27	94%	8,13	68%
3	menjelaskan penyelesaian masalah dan menyimpulkannya	12	10,82	90%	7,67	64%
Rata-rata			10,94	91%	7,07	59%

Tabel 3 menyajikan perbandingan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan ketiga indikator yang ada. Terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen lebih unggul disetiap indikator daripada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran *Problem Based Learning* siswa banyak mengaitkan peristiwa sehari-hari pada LKS yang mereka kerjakan sehingga siswa lebih terbiasa dalam mengerjakan soal kontekstual khususnya materi persegi dan persegi panjang. Berikut Secara visual perbandingan pencapaian persentasi kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Siswa kelas eksperimen lebih unggul sebab sudah terbiasa dengan menyatakan gambar dari informasi yang ada, menjelaskan situasi, dan menjelaskan penyelesaian masalah dalam proses pembelajaran PBL. Berbeda dengan kelas kontrol langkah-langkah pembelajaran konvensional tidak melibatkan cara-cara tersebut. Sehingga siswa sedikit kesulitan saat ditugaskan untuk mengilustrasikan dalam bentuk persegi dan persegi panjang.

#### a. Analisis Data *Pretest* kemampuan komunikasi matematis

Sebelum melakukan penelitian terhadap dua kelas terlebih dahulu mengadakan *pretest*. Tujuannya untuk mengetahui kemampuan komunikasi siswa di kelas kontrol dan eksperimen supaya bisa mengetahui kemampuan awal kedua kelas tersebut, secara garis besar sama atau tidak untuk analisis statistik data *pretest* dengan *software* SPSS 22. Uji Perbedaan Rata-rata *Pretest* yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Adapun hipotesis yang akan di uji adalah sebagai pada tabel 4 berikut:

$H_0$  : Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata kelas kontrol.

$H_1$  : Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata kelas kontrol

Untuk memutuskan hipotesis mana yang akan dipilih, perhatikan nilai yang ditunjukkan oleh *Sig.* (*two tailed*) pada output setelah pengolahan data. Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Jika signifikansi  $(p) \leq (\alpha = 0,05)$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima

Jika signifikansi  $(p) > (\alpha = 0,05)$  maka  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak

Hipotesis statistik untuk pengujian hipotesis perdeaan dua rata-rata dengan dua pihak adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen.

$\mu_2$  = rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol.

Hasil uji kesamaan dua rata-rata (*pretest*) pada kedua kelas disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Uji Perbedaan Dua Rata-rata (*pretest*)

<i>Independent Samples Test</i>						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Total	Equal variances assumed	,517	,479	-,251	24	,804
	Equal variances not assumed			-,265	23,977	,793

Nilai *Sig. (2-tailed)*  $0,804 > \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak. Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata kelas kontrol, tidak ada perbedaan yang signifikan pada data *pretest*. Maka dapat disimpulkan Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata kelas kontrol.

#### b. Analisis Data *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis

Hasil analisis data *posttest* digunakan untuk melihat pencapaian kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan *treatment*.. Uji hipotesis dilakukan saat uji prasyarat terpenuhi. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis *Independent Samples T-Test* dengan bantuan *Software SPSS 22* disajikan pada tabel 5 berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan rata-rata pada kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk memutuskan hipotesis mana yang akan dipilih, perhatikan nilai yang ditunjukkan oleh *Sig. (two tailed)* pada output setelah pengolahan data. Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Jika signifikansi  $(p) \leq (\alpha = 0,05)$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima

Jika signifikansi  $(p) > (\alpha = 0,05)$  maka  $H_0$  diterima,  $H_1$  ditolak

Hipotesis statistik untuk pengujian hipotesis perdeaan dua rata-rata dengan dua pihak adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen.

$\mu_2$  = rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada kelas kontrol.

Hasil uji hipotesis (*posttest*) disajikan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5 Uji Hipotesis (*posttest*)

<i>Independent Samples Test</i>						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Total	Equal variances assumed	1,212	,282	7,370	24	,000
	Equal variances not assumed			7,818	23,909	,000

Nilai *Sig. (2-tailed)*  $0,00 \leq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima. Artinya ada perbedaan yang signifikan rata-rata antara kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dimana  $H_1 : \mu_1 > \mu_2$  yang artinya kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional setelah diberikan *treatment*.

Hal tersebut dikarenakan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dikelas VII B MTs Raudlatul Muta'allimin pada awalnya diorientasikan pada masalah yaitu terlibat dalam pemunculan dan penyelesaian masalah. Masalah yang diajukan dihadapkan dengan kondisi yang nyata (kontekstual), sehingga siswa mudah melakukan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah. Setelah siswa dilibatkan dalam pemunculan dan penyelesaian masalah, peneliti mengorganisasikan siswa membentuk kelompok kecil untuk menyelidiki lebih jauh tentang masalah yang diajukan diawal. Selain itu peneliti memberikan fasilitas LKS untuk membantu mengornasikasi penyelidikan kelompok. Serta memfasilitasi serana penyelidikan yang diperlukan siswa. Menyajikan hasil karya dan mengevaluasi penyelesaian masalah adalah tahap terakhir dalam model pembelajaran *Problem Based Learning*. Pada tahap terakhir ini, keaktifan siswa terbukti dengan laporan sebagai hasil karya yang harus disampaikan oleh setiap individu dan kelompok. Laporan individu dikerjakan dengan melengkapi LKS yang telah dibagikan. Laporan kelompok dibuat oleh semua anggota kelompok sesuai pembagian kerja kelompok. Serangkaoian proses yang dilakukan oleh peneliti dan siswa dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* menggambarkan efektivitas interaksi antara peneliti dan siswa. Langkah-langkah model pembelajaran *Problem Based Learning* menjadikan siswa paham terhadap materi persegi dan persegi panjang.

Tahapan-tahapan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu melatih kemampuan komunikasi matematis siswa. Proses model pembelajaran *Problem Based Learning* melibatkan aktifitas langsung siswa serta pengenalan konsep melalui representasi mampu melatih kemampuan komunikasi matematis, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*. Hal ini sejalan dengan temuan (Andini dkk, 2018) yang menemukan bahwa pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik dari pada pada pembelajaran konvensional. Selain penecepatan tersebut temuan penelitian ini pun bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan (Yanti, 2017) yang menemukan bahwa rata-rata hasil belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil belajar siswa yang pembelajarannya konvensional. Temuan penelitian ini juga mengungkapkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas konvensional. Nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 32,8 sedangkan nilai rata-rata kelas konvensional adalah 21,2.

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan model pembelajaran konvensional. Hal ini berdasarkan hasil uji hipotesis *Sig. (2-tailed)*  $0,00 \leq \alpha = 0,05$  yang artinya ada perbedaan yang signifikan

rata-rata antara kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andini, D. Mulyani, N. Wijaya, T. T. Supriyati, D. N. (2018) 'Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Self Confidence Siswa Menggunakan Pendekatan PBL Berbantuan Geogebra', *Jurnal Devirat*, 5(1), pp. 82–93.
- Hery, K. Putra, D. Putra I. (2018) 'Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Audio Visual Terhadap Penguasaan Kompetensi Pengetahuan IPA', *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(2), pp. 128–135.
- Hewi, L. and Shaleh, M. (2020) 'Refleksi Hasil PISA ( The Programme For International Student Assesment ): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini ', *Jurnal Golden Age*, 04(1), pp. 30–41
- Lestari, D. T., Rohaeti, E. E. and Senjayawati, E. (2019) 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMP Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Di tinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis', *Journal On Education*, 01(02), pp. 440–444.
- Mullis, I. V. S. *et al.* (2015) *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Amsterdam: TIMSS & PIRLS Internasional Study Center.
- NCTM (2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston Va: NCTM.
- Pemendiknas (2006) 'Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006', in *permendiknas*. Jakarta, pp. 1–48.
- Permata Cp, Kartono, S. (2015) 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Pada Model Pembelajaran TSTS Dengan Pendekatan Scientific', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2), pp. 127–133.
- Prayitno, Sudi. Suwarsono, St. Siswono, T. (2013) 'Komunikasi Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Ditinjau Dari Perbedaan Gender', *Prosiding*, 9(4), pp. 978–979.
- Putra, H., Wijaya, I. and Sujadi, I. (2016) 'Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sesuai Dengan Gender Dalam Memecahkan Masalah Pada Materi Balok Dan Kubus', *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(9), pp. 778–788.
- Sugiyono (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. 19th edn. Bandung: Alfabeta.
- Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N. and Anita, I. W. (2018) 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga Dan Segiempat', *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), pp. 97–104.
- Wulandari, F. (2016) 'Keterkaitan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Model Problem Based Learning (PBL)', *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, pp. 72–75.
- Yanti, A. (2017) 'Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau', *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), pp. 118–129.
- Yunisha, R. Prahmana, R. Sukmawati, K. (2016) 'Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP', *Jurnal Elemen*, 2(2), pp. 136–145.