

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) DAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL)
TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

Luluk Zakiyah*

Universitas PGRI Semarang
lulukzakiyah04@gmail.com

Supandi

Universitas PGRI Semarang

Ida Dwijayanti

Universitas PGRI Semarang

ABSTRACT. *This study aims to determine the effect of Problem Based Learning (PBL) and Project Based Learning (PjBL) Learning Models on Students' Mathematical Communication Ability. The population in this study were all 8th grade students of SMP Negeri 1 Sukorejo in the 2021/2022 academic year. Samples were taken randomly as many as 3 classes, namely class A, B and D as the control class and the experimental class with simple random sampling technique. The research design used is Posttest-Only Control Design. The data collection used in this research is by observing, documenting, and giving written tests. The results of this study state that (1) There are differences in students' mathematical communication skills in learning mathematics using Problem Based Learning (PBL), Project Based Learning (PjBL) and conventional models. (2) Students' mathematical communication skills in Problem Based Learning (PBL) learning models are better than conventional learning models. (3) Students' mathematical communication skills in the Project Based Learning (PjBL) learning model are better than the conventional learning model. (4) There is no difference in students' mathematical communication skills in the Project Based Learning (PjBL) and Problem Based Learning (PBL) models.*

Keywords: *Effect, Problem Based Learning, Project Based Learning, Mathematical Communication*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Dan Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sukorejo tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 8 kelas. Sampel diambil secara random sebanyak 3 kelas yaitu kelas A, B dan D sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan teknik *simple random sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest-Only Control Design*. Pengumpulan data yang digunakan

*Penulis Korespondensi

Info Artikel : dikirim 4 Agt. 2022; direvisi 28 Jun. 2023; diterima 25 Jul. 2023.

dalam penelitian ini adalah dengan melakukan observasi, dokumentasi, dan pemberian tes tertulis. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa (1) Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL) dan konvensional. (2) Kemampuan komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional. (3) Kemampuan komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional. (4) Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL).

Kata Kunci: Pengaruh, *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, Komunikasi Matematis

1. PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan dalam Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Tsanawiyah adalah agar peserta didik memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Sedangkan *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000) menuliskan tujuan dari proses pembelajaran matematika di sekolah yaitu: pertama belajar untuk memecahkan masalah; kedua belajar untuk bernalar; ketiga belajar untuk berkomunikasi; keempat belajar untuk mengaitkan ide; dan kelima belajar untuk melakukan representasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, salah satu aspek yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi matematis. NCTM juga mengemukakan bahwa salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa yaitu *mathematical communication* atau kemampuan komunikasi matematis. NCTM (2000) mengungkapkan komunikasi matematika adalah cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, penyempurnaan, diskusi, dan amandemen. Ketika siswa ditantang untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain secara lisan atau

tertulis, mereka belajar untuk menjadi jelas, meyakinkan, dan tepat dalam penggunaan bahasa matematika. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan untuk mengekspresikan ide – ide matematis dan argumen dengan tepat, singkat, dan logis (Kurniati et al., 2019). Sedangkan menurut Hodiyanto (2017) Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Kadir (2008) menyatakan indikator komunikasi matematis menjadi tiga yaitu : (a) Menulis (*written text*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri. (b) Menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar. (c) Ekspresi matematika (*matematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika.

Berdasarkan hasil penilaian TIMSS (*Trend In International Mathematics And Science Study*) tahun 2015 kemampuan matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Menurut Noviyana et al., (2018) Salah satu kemampuan matematis yang tergolong rendah yaitu kemampuan komunikasi matematis. Hal ini disebabkan oleh kebingungan siswa dalam menyajikan ide atau gagasan ke dalam bentuk simbol, grafik, tabel atau media lainnya untuk memperjelas masalah matematika. Menurut data yang diterbitkan OECD dari periode survei 2009-2015, Indonesia konsisten berada di urutan 10 terbawah. Dari ketiga kategori kompetensi, skor Indonesia selalu berada di bawah rata-rata. Penyebab utama Indonesia selalu mendapat peringkat rendah adalah kurikulum Pendidikan yang diterapkan. Hasil studi PISA 2018 yang dirilis oleh OECD tahun 2019 menempatkan siswa Indonesia di jajaran nilai terendah terhadap pengukuran membaca, matematika, dan sains. Pada kategori matematika, Indonesia berada di peringkat ke-7 dari bawah dengan skor rata-rata 379, dengan skor rata-rata OECD 487.

Rendahnya kemampuan komunikasi siswa juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Husna & Munawarah (2018) pada materi himpunan di kelas

VII MTs Ushuluddin Singkawang. Hasil prariset dari 35 siswa diperoleh data bahwa hanya 28,57% yang dapat menjelaskan ide secara tulisan dengan bentuk gambar, 22,86% siswa dapat menghubungkan bentuk gambar ke dalam ide-ide matematika. sedangkan 42,87% siswa lainnya dapat menyelesaikan soal menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika. Menurut Sumunaringtiasih et al., (2017) salah satu penyebab rendahnya komunikasi matematis siswa yaitu mayoritas pembelajaran matematika masih berpusat pada guru. Guru sering kali menempatkan siswa sebagai penerima informasi (pasif) dan guru sebagai pemberi informasi (aktif).

Berdasarkan permasalahan diatas kemampuan komunikasi matematis harus ditingkatkan, maka diperlukan adanya inovasi dalam pembelajaran matematika yang mampu membuat kemampuan komunikasi matematika menjadi lebih baik. Salah satu alternatif inovasi pembelajaran yang dapat dilakukan adalah menerapkan model pembelajaran yang tepat saat pembelajaran di kelas. Menurut Sumunaringtiasih et al., (2017) Model pembelajaran yang perlu diterapkan adalah model pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih aktif dalam mengomunikasikan ide matematisnya dan mengekspresikan suatu permasalahan ke dalam bentuk matematika dengan baik.

Model pembelajaran yang bisa dijadikan alternatif harus dipertimbangkan mengingat tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga model pembelajaran yang dipilih harus sesuai dengan indikator komunikasi matematis. Dalam hal ini model pembelajaran yang sesuai adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) karena kedua model pembelajaran ini didasarkan pada masalah nyata yang menuntut siswa untuk menyelesaikan suatu masalah dan membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bashori et al., (2021) bahwa metode pembelajaran problem based learning (PBL) berpengaruh terhadap keaktifan belajar siswa, selain itu penelitian yang dilakukan oleh Utama (2019) bahwa Berdasarkan proses pembelajaran yang telah dilakukan dengan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

terlihat bahwa siswa lebih banyak mendapatkan informasi sesuai usaha mereka masing-masing dan lebih banyak pertanyaan yang muncul sehingga proses pembelajaran lebih kondusif. Setiap anggota kelompok mempunyai tugas masing-masing dan juga membantu anggota kelompok yang kurang paham dengan materi yang diberikan.

Pembelajaran berbasis masalah adalah konsep pembelajaran yang membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah yang penting dan relevan bagi peserta didik, dan memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih realistic (Sofyan et al., 2017). Sedangkan menurut Saefuddin & Berdiati (2014:58) Pembelajaran berbasis Proyek adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Pembelajaran berbasis proyek memfokuskan aktifitas peserta didik untuk melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan sebagai bentuk hasil belajar. Selain itu menurut Rangkuti & Fitriani (2019) model pembelajaran PBL dan PjBL dapat diperkirakan bahwa keduanya mampu untuk meningkatkan kemampuan matematis, karena model ini membutuhkan penyelidikan secara langsung agar menghasilkan pemecahan masalah, menghasilkan kesimpulan yang logis dan masuk akal serta mampu menciptakan suatu produk sebagai solusi dari masalah dalam dunia nyata.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini membahas tentang : (a) Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada pembelajaran matematika yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL) dan konvensional? (b) Apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional? (c) Apakah kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional? (d) Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL)?

2. METODE PENELITIAN

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sukorejo tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 8 kelas. Sampel diambil secara random sebanyak 3 kelas yaitu VIII-A sebagai kelas kontrol diberikan perlakuan dengan model konvensional, yang kedua yaitu kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen 1 yang diberikan perlakuan dengan model *Problem Based Learning* (PBL), dan kelas ketiga yaitu kelas VIII-D sebagai kelas eksperimen 2 dengan perlakuan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan teknik *simple random sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest-Only Control Design*. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, dokumentasi, dan pemberian tes tertulis.

Analisis teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ada dua tahap yaitu analisis data awal dan analisis data akhir. Analisis data awal data diperoleh dari nilai tugas matematika siswa dari materi sebelumnya untuk mengetahui keadaan awal data kelas sampel. Uji yang digunakan dalam analisis data awal adalah uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *paired t-test*. Analisis data akhir data diperoleh dari nilai *post test* dari materi statistika pokok bahasan ukuran pemusatan data, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji anava satu jalan, dan uji Scheffe' dengan menggunakan SPSS 25.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Belajar

Pada hasil analisis data akhir dengan nilai *post test* diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Anava

	F	Sig.
Between Groups	5,293	0,007

Berdasarkan Tabel 1 perhitungan anava menunjukkan bahwa F hitung adalah 5,293 sedangkan nilai sig. Adalah 0,007 dimana $\text{Sig.} < 5\%$ Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis dari ketiga sampel setelah diberi perlakuan. Hal ini menjawab rumusan masalah yang pertama.

Tabel 2. Hasil Uji Scheffe

	Model Pembelajaran	(J)Model Pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Sig.
1	PBL	PjBL	1,3449	0,940
		Konvensional	11,2126*	0,14
2	PjBL	PBL	-1,3449	0,940
		Konvensional	9,8678*	0,43
3	Konvensional	PBL	-11,2126*	0,14
		PjBL	-9,8678*	0,43

Dari Tabel 2 perhitungan uji scheffe nampak bahwa pada kolom model pembelajaran baris model pembelajaran PBL kemampuan komunikasi matematis berbeda secara signifikan dengan model pembelajaran konvensional, hal ini karena ada tanda (*) pada kolom mean difference yang bernilai 11,2126*, sehingga menjawab rumusan masalah ke dua, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini juga menguatkan dan mendukung hasil penelitian Ningrum et al., (2020) bahwa pencapaian akhir komunikasi matematis siswa dan peningkatan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional.

Pada kolom model pembelajaran baris PjBL kemampuan komunikasi matematis berbeda secara signifikan dengan model pembelajaran konvensional, hal ini karena ada tanda (*) pada kolom mean difference yang bernilai 9,8678*, yang menjawab rumusan masalah ke tiga bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2019) bahwa terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan peserta didik yang diberi pelajaran konvensional terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik, siswa dengan penerapan *Project Based Learning* (PjBL) menghasilkan

kemampuan komunikasi matematis lebih baik dari pada siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional.

Pada kolom model pembelajaran baris konvensional terlihat bahwa model pembelajaran konvensional berbeda secara signifikan dengan model PBL dan PjBL, karena ada tanda (*) di kolom mean difference sebesar $-11,2126^*$ untuk PBL dan sebesar $-9,8678^*$ untuk PjBL, dari pernyataan ini dapat model pembelajaran PBL dan PjBL sama-sama mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis peserta didik, sehingga menjawab rumusan masalah ke empat bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Aisyah (2016) bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran PBL dan PjBL serta dari komunikasi matematis siswa terhadap prestasi belajar matematika siswa.

3.2 Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Untuk membuktikan ada atau tidaknya pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL), penelitian ini melakukan 4 kali perlakuan pada dua kelas eksperimen. Yang pertama di kelas VIII B dengan model PBL. Pada kelas PBL ini siswa diberikan lembar kerja yang berisikan masalah yang harus diselesaikan pada setiap pertemuan.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;"> Masalah 1 </div> <p>Berdasarkan data angkatan kerja di suatu daerah berdasarkan sektor pekerjaannya diperoleh data sebagai berikut : jumlah angkatan kerja adalah 200 orang, apabila dalam bentuk persen, presentase orang yang bekerja dibidang jasa 15%, pelayanan publik 10%, pertanian 25%, lain-lain 10% dan sisanya adalah bidang perdagangan.</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika orang-orang yang bekerja di sektor perdagangan akan mendapatkan sosialisasi dari dinas perdagangan setempat, maka berapa banyak orang yang akan mendapatkan sosialisasi tersebut ? Buatlah tabel distribusi frekuensi data tersebut ! Buatlah diagram lingkaran data tersebut ! 	<p style="text-align: center;">PENYELESAIAN :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tuliskan informasi apa yang bisa kamu ketahui dari soal tersebut, serta permasalahan apa yang harus diselesaikan dari soal tersebut menggunakan bahasa kamu sendiri. Susunlah langkah-langkah (rumus-rumus yang akan kalian gunakan) untuk memecahkan permasalahan diatas ! jika terdapat informasi yang belum ada sehingga soal belum bisa dikerjakan, bagaimana cara kamu memperoleh informasi tersebut. Tuliskan proses pengerjaan permasalahan tersebut secara lengkap ! Apakah kamu sudah yakin bahwa jawaban yang kamu peroleh sudah benar? bagaimana cara kamu memeriksa kebenaran tersebut!
--	---

Gambar 1. LKPD 1 yang diberikan kepada kelas perlakuan PBL

Kemudian, pada kelas VIII D dengan model PjBL siswa diberikan lembar kerja proyek yang harus diselesaikan selama perlakuan berlangsung, setelah proyek yang diberikan selesai, siswa harus menyusun laporan proyek yang kemudian di presentasikan di depan kelas.

Intruksi Proyek :

1. Dari topik/tema yang diberikan oleh guru, bagaimana cara kelompokmu mendapatkan datanya ?
2. Setelah berhasil mendapatkan data, bagaimana cara kelompokmu untuk menentukan rata-rata (mean), median, dan modus dari data yang di dapatkan ?
3. Bagaimana cara masing-masing anggota kelompok menyampaikan ide/gagasannya dalam menyelesaikan proyek ?
4. Apakah terdapat perbedaan ide/gagasan dalam kelompokmu dalam menyelesaikan proyek tersebut ?
5. Bagaimana sikap kalian (pribadi anggota kelompok masing-masing) dalam menyikapi perbedaan ide/gagasan tersebut ?
6. Coba rancanglah sebuah presentasi, untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok kalian untuk di paparkan di depan kelas !

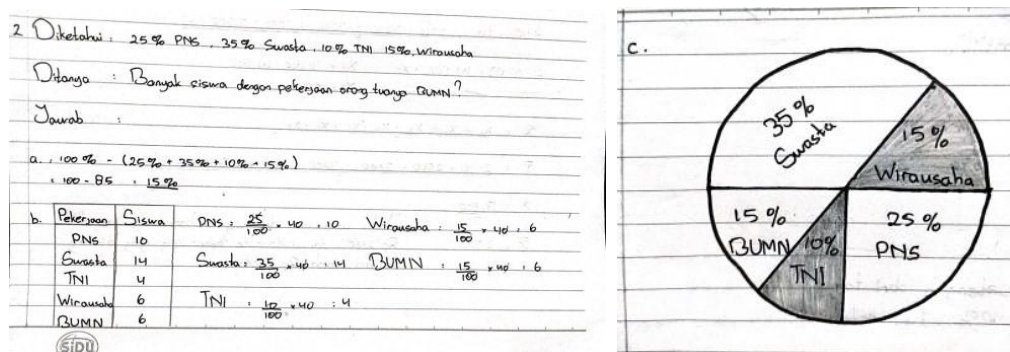
Kelas Project Based Learning (PjBL)

Gambar 2. Proyek yang diberikan kepada kelas perlakuan PjBL

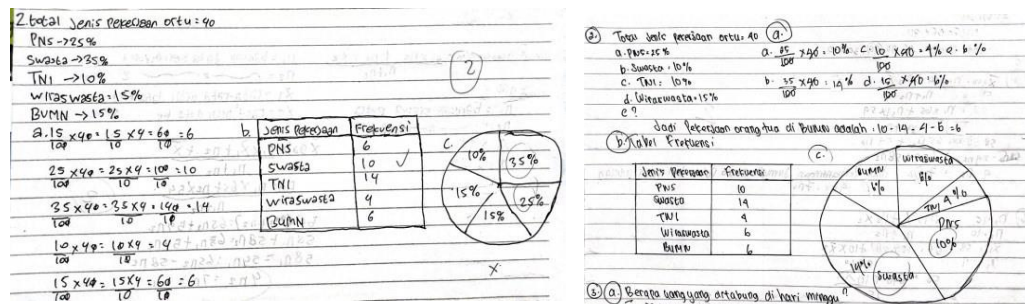
Berikut adalah deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis berdasarkan indikator komunikasi matematis berdaarkan hasil *posttest* yang sudah dikerjakan siswa.

3.2.1 Indikator Menggambar (*Drawing*)

Di dalam indikator ini siswa menjelaskan, mengekspresikan ide-ide matematis, mendemonstrasikan dari permasalahan matematika serta menggambarinya secara visual dalam bentuk gambar, pada tahap ini siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, ataupun tabel secara lengkap dan benar.



Gambar 3. Hasil Pekerjaan Siswa D-16 Soal Nomor 2



Gambar 4. Hasil Pekerjaan Siswa B-11 dan B-29 Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa D-16, diperoleh bahwa siswa D-16 dapat melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar. Sedangkan hasil pekerjaan siswa B-11 dapat melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar, bisa dilihat pada gambar 4. bahwa siswa B-11 belum benar dalam diagram lingkaran, untuk ukuran sudut diagram lingkaran masih belum sesuai dengan presentase yang seharusnya. Dan untuk pekerjaan siswa B-29 hanya sedikit dari gambar, diagram atau tabel yang benar, karena siswa B-29 masih belum tepat dalam melukiskan diagram lingkaran bisa dilihat pada gambar 4, untuk melukis diagram lingkaran tersebut siswa belum bisa mencari ukuran presentase yang sebenarnya, siswa tersebut menuliskan hasil frekuensi sebagai presentase di diagram lingkaran. Jadi dari deskripsi ketiga siswa diatas dapat disimpulkan bahwa ada siswa yang sudah mampu melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar dan juga ada siswa yang belum mampu melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar. Ramadhan & Minarti (2018) mengungkapkan bahwa siswa yang kurang mampu dalam menjawab pertanyaan dalam bentuk suatu gambar atau diagram salah satu alasannya karena pemahaman konsep yang belum matang.

3.2.2 Indikator Menulis (*Written Text*)

Di dalam indikator ini siswa menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri, memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis mengekspresikan ide-ide matematis secara tertulis. pada kemampuan ini siswa dituntut untuk

menuliskan penjelasan dari permasalahannya secara matematik, masuk akal, logis dan sistematis.

4. diketahui : rata - rata pengunjung adalah 41 orang selama lima hari
 ditanya : pengunjung hari rabu.
 jawab :
 a. pengunjung hari rabu

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5}$$

$$41(5) = \frac{45 + 40 + x_3 + 30 + 20}{5}$$

$$205 = 135 + x_3$$

$$x_3 = 205 - 135$$

$$= 70$$
 Median : 45, 40, 70, 30, 20
 jadi pengunjung pada hari rabu = 70 orang.

Gambar 5. Hasil Pekerjaan Siswa D-02 Soal Nomor 4

4.) Rata-rata pengunjung = 41	banyak pengunjung hari Rabu =
Senin = 45 x_1	$= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$
Selasa = 40 x_2	$= \frac{45 + 40 + x_3 + 30 + 20}{5}$
Rabu = ? x_3	$= 41(5) = 135 + x_3$
Kamis = 30 x_4	$= 205 = 135 + x_3$
Jum'at = 20 x_5	$x_3 = 70$

$= \text{Median} = 70 - 45 - (40) - 30 - 20$
 $= 40$

Gambar 6. Hasil Pekerjaan Siswa B-16 Soal Nomor 4

4.2. $5 \times 41 = 205$ total - hari Rabu = 135 = 205
 $\frac{135}{70}$ Jadi banyak pengunjung pada hari Rabu Adalah 70 orang
 b. median = 20, 30, 40, 45, 70. Jadi mediannya adalah 40

Gambar 7. Hasil Pekerjaan Siswa D-09 Soal Nomor 4

4. $40 = \frac{45 + 40 + 30 + 20 + x_5}{5}$
 $41 : 135 + x_7$
 $205 : 135 + x_7$
 $x_5 : 135 + 205$
 $x_7 = 70$

Gambar 8. Hasil Pekerjaan Siswa B-08 Soal Nomor 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa D-02, diperoleh bahwa siswa D-02 dapat menjelaskan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis. Sedangkan hasil dari pekerjaan siswa B-16, siswa tersebut menjelaskan secara matematis masuk akal dan benar meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa, terdapat kesalahan ketika menuliskan tanda = saat mencari x_3 , tetapi jawaban dari pekerjaan siswa tersebut hasilnya benar. Untuk pekerjaan dari siswa B-08 penjelasan secara matematis masuk akal, namun hanya sebagian lengkap dan benar karena pada pekerjaan siswa B-08 masih kurang lengkap terdapat kesalahan ketika menuliskan variabelnya, selain itu yang dikerjakan belum lengkap karena nilai mediannya belum ditemukan. Untuk hasil pekerjaan dari siswa D-09 hanya sedikit dari penjelasan yang benar, karena siswa D-09 tidak menjelaskan secara matematis, dan tidak tersusun secara logis dalam menyelesaikan soal tersebut biarpun jawaban akhir yang dihasilkan benar. Jadi dari deskripsi keempat siswa diatas dapat disimpulkan bahwa ada siswa yang bisa memberikan penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis, tetapi ada juga siswa yang hanya sedikit dari penjelasan pekerjaannya yang benar.

3.2.3 Indikator Ekspresi Matematika (*Mathematical Expression*)

Di dalam indikator ini siswa mengekspresikan, menginterpretasikan, menyatakan masalah, peristiwa sehari-hari, situasi dalam bentuk notasi-notasi matematika, model matematika, bahasa matematika / simbol-simbol matematika, kemudian melakukan perhitungan untuk mendapatkan solusi dari permasalahannya serta menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

S. diketahui : $x_1 = 65$
 $x_2 = 54$
 $\bar{x}_{gab} = 58$
 ditanya : perbandingan jumlah siswa ?
 jawab :
 $\bar{x}_{gab} = \frac{(x_1 \cdot n_1) + (x_2 \cdot n_2)}{(n_1 + n_2)}$
 $58 = \frac{(65 \cdot n_1) + (54 \cdot n_2)}{(n_1 + n_2)}$
 $58(n_1 + n_2) = 65n_1 + 54n_2$
 $58n_1 + 58n_2 = 65n_1 + 54n_2$
 $58n_2 - 54n_2 = 65n_1 - 58n_1$
 $4n_2 = 7n_1$
 Putra = 7 jadi perbandingan jumlah putra putri kelas VIII F
 putri = 4 adalah 7 : 4

Gambar 9. Hasil Pekerjaan Siswa D-02 Soal Nomor 5

5) $\bar{x}_{gab} = 58$
 n_1 = banyak siswa putra
 n_2 = " putri
 $\bar{x}_1 = 65$
 $\bar{x}_2 = 54$
 $\bar{x}_{gab} = \frac{n_1 \times \bar{x}_1 + n_2 \times \bar{x}_2}{n_1 + n_2}$
 $58 = \frac{n_1 \times 65 + n_2 \times 54}{n_1 + n_2}$
 $58(n_1 + n_2) = 65n_1 + 54n_2$
 $58n_1 + 58n_2 = 65n_1 + 54n_2$
 $58n_2 + 54n_2 = 65n_1 - 58n_1$
 $4n_2 = 7n_1$
 = jadi perbandingan jumlah siswa putra dan putri
 yaitu 4 : 7

Gambar 10. Hasil Pekerjaan Siswa B-16 Soal Nomor 5

5. $\frac{(x_1 \cdot n_1) + (x_2 \cdot n_2)}{n_1 + n_2} = \frac{(65 \cdot n_1) + (54 \cdot n_2)}{n_1 + n_2}$ $\frac{65n_1 + 54n_2}{n_1 + n_2} = 58$

Gambar 11. Hasil Pekerjaan Siswa D-10 Soal Nomor 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa B-16, diperoleh bahwa siswa B-16 dapat membuat model atau ekspresi matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap, berbeda dengan siswa B-16, siswa D-02 dapat membuat model atau ekspresi matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap tetapi terdapat sedikit kesalahan ketika mengekspresikan atau menuliskan notasi matematika dalam rumus yang dituliskannya. Sedangkan hasil pekerjaan siswa D-10 hanya sedikit dari model atau ekspresi matematika yang benar. Dari pekerjaan ketiga siswa tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat siswa yang mampu membuat model atau ekspresi matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap namun ada juga siswa yang belum bisa membuat model atau ekspresi

matematika dengan benar dan mendapatkan solusi dengan benar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanti et al., (2019) untuk kemampuan komunikasi siswa masih banyak belum memahami konsep langsung pada benda nyata yang ada pada lingkungan sehari-hari. Siswa juga masih sungkan bertanya terhadap soal yang diberikan dan masih banyak siswa kurang tepat dalam menjawab soal yang diberikan. Ramadhan & Minarti (2018) mengungkapkan bahwa beberapa penyebab siswa belum memiliki kemampuan komunikasi yang baik (1) siswa menganggap menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan merupakan hal yang tidak penting, (2) siswa kurang memahami konsep dasar dalam melakukan proses operasi hitung baik dalam bentuk aljabar maupun operasi hitung matematika yang lain, (3) siswa cenderung ceroboh dalam mengerjakan soal karena ingin cepat selesai.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL) dan konvensional, Kemampuan komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional. Kemampuan komunikasi matematis siswa pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) lebih baik dari pada model pembelajaran konvensional, dan Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, maka beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut : bagi siswa, model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi Statistika karena dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis

siswa Bagi guru, model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat digunakan sebagai alternatif dalam memberikan variasi dalam model pembelajaran, guru juga hendaknya menggunakan media pembelajaran agar siswa lebih memahami materi yang disampaikan serta tercipta pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan. Selain itu bagi guru yang masih menggunakan model pembelajaran konvensional dengan pengajaran *transfer of knowledge* sebaiknya dirubah menjadi pengajaran *learning by doing* atau belajar dengan melakukan. Sehingga siswa akan menjadi manusia kritis, reflektif, inventif atau produktif, sehingga tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan bisa tercapai dengan maksimal. Bagi peneliti yang hendak meneliti lebih lanjut, ketika hendak menyusun instrumen tes mohon diperhatikan kembali indikator yang akan digunakan agar tidak terjadi penyimpangan ketika di lapangan. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan model *Problem Based Learning* (PBL) pada pokok bahasan yang berbeda, karena penelitian ini terbatas hanya meneliti pada materi statistika pokok bahasan ukuran pemusatan data

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, R. R., *Pengaruh Pembelajaran Matematika Dengan Model Problem Based Learning (Pbl) Dan Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Komunikasi Matematis Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Colomadu Tahun Ajaran 2015/2016*, Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Bashori, A., Suparto, A. A., dan Razaqi, R. S., *Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis Semester Genap Kelas X Multimedia Di SMKS Ibnu Khaldun Al-Hasyimi Tahun Pelajaran 2020-2021*, *Holistic Science*, **1**(2) (2021), 29-32.

- Departemen Pendidikan Nasional, *Peremdikbud No. 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Tsanawiyah*, Depdiknas, Jakarta, 2014.
- Hodiyanto, H., *Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika*, AdMathEdu, **7**(1) (2017), 9-18.
- Husna, N. dan Munawarah, *Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di SMP*, Variabel, **1**(1) (2018), 36-41.
- Kadir, S. P., *Kemampuan Komunikasi Matematik dan Keterampilan Sosial Siswa dalam Pembelajaran Matematika*, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta, 2008, 339-350.
- Kurniati, O. S., Sumadji, S., dan Suwanti, V., *Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*, RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi, **2** (2019), 356–363.
- National Council of Teachers of Mathematics, *Principles and Standars for School Mathematics*, 2000.
- Ningrum, I. N., Pujiastuti, H., dan Setiani, Y., *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis*, TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika, **2**(1) (2020).
- Noviyana, I. N., Dewi, N. R. D., dan Rochmad, *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa*, UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, **6**(2) (2018), 704–709.
- OECD, *PISA 2018 Result Combined Executive Summaries*, PISA/OECD Publishing, 2019.
- Pratiwi, G., *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Dan Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*, Disertasi, UIN Raden Intan Lampung, 2019.

- Ramadhan, I. dan Minarti, E. D., *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran*, Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang, **2**(2) (2018), 151-161.
- Rangkuti, A. N. dan Fitriani, F., *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran PBL dan PjBL terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistik*, Ta'dib, **22**(2) (2019), 67-74.
- Aisyah, R. R., Sutarni, S., dan Rejeki, S., *Pengaruh Pembelajaran Matematika Dengan Model Problem Based Learning (PBL) Dan Project Based Learning (PjBL) Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Komunikasi Matematis Pada Siswa Kelas VIII Smp Negeri 2 Colomadu Tahun Ajaran 2015/2016*, Disertasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Saefuddin, A. dan Berdiati, I., *Pembelajaran Efektif*, PT Remaja Rosdakarya, 2014.
- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., dan Triwiyono, E., *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013*, Edisi ke-1, UNY PRESS, 2017
- Sumunaringtiasih, A., Koestoro, B., dan Asnawati, R., *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*, Jurnal Pendidikan Matematika Unila, **5** (2017), 964–975.
- Utama, K. O. D., *Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa di SMK Negeri 1 Ngawen*, Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.
- Yanti, R. N., Melati, A. S., dan Zanty, L. S., *Analisis Kemampuan Pemahaman dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Relasi dan Fungsi*, Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, **3**(1) (2019), 209-219.

