

PENCAPAIAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP MELALUI MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL)

RIMA PERTIWI¹, RAFIQ ZULKARNAEN², DAN YUSI ARDIYANTI³

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSIKA
Email: ¹rimapertiwi21@gmail.com, ²rafiq.zulkarnaen@staff.unsika.ac.id,
³yusi.ardiyanti@staff.unsika.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model *problem-based learning* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen, dengan desain penelitian *posttest-only control group*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII pada satu SMP Negeri di Kabupaten Karawang, dengan pengambilan sampel yang dilakukan secara *purposive sampling*, dipilih dua kelas yaitu kelas VIII A (N = 30) yang menggunakan model pembelajaran langsung sebagai kelas kontrol dan kelas VIII H (N = 30) yang menggunakan model *problem-based learning* sebagai kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh kesimpulan bahwa pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* ($M = 32,87; SD = 2,33$) lebih baik dari siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung ($M = 26,37; SD = 2,27$) dengan $t(58) = -10,952$ dan $\text{sig.} < \alpha = 0,05$.

Kata kunci : Kemampuan Komunikasi Matematis, dan Model *problem-based learning*.

1. Pendahuluan

Dalam mencapai tujuan pendidikan nasional terdapat beberapa pelajaran yang diajarkan di sekolah, salah satunya adalah matematika. Depdiknas [2] menyatakan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep dan algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas suatu keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam menyelesaikan soal matematika.

Berdasarkan tujuan matematika yang sudah dijelaskan sebagaimana uraian di atas, salah satu dari kemampuan matematis yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika, sehingga komunikasi matematis dimasukkan sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah (NCTM) [4]. Kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau ekspresi matematis untuk memperjelas keadaan atau masalah. Berdasarkan pernyataan tersebut, kemampuan komunikasi menjadi bagian penting dalam pembelajaran matematika karena melalui komunikasi matematis siswa dapat berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan sehingga siswa dapat memberikan respon yang baik selama proses pembelajaran berlangsung.

Namun kenyataannya di lapangan kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah, seperti penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni [1] menjelaskan bahwa: 1) siswa masih kesulitan untuk mengubah soal berbentuk uraian kedalam bentuk gambar; 2) siswa masih kesulitan ketika diberikan soal berbentuk gambar ke dalam penjelasan; 3) dan siswa juga kesulitan ketika memberikan penjelasan terhadap jawaban. Berdasarkan pernyataan di atas menunjukkan bahwa komunikasi matematis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis disebabkan karena pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas masih berpusat pada guru sehingga tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan suatu gagasan atau ide, dan kurangnya siswa dalam memahami atau menguasai konsep materi yang dipelajari.

Model pembelajaran yang sering diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah model pembelajaran langsung. Trianto [10] menyatakan bahwa model pembelajaran langsung merupakan pembelajaran yang berorientasi kepada guru (*teacher centered approach*). Karena guru memegang peran yang sangat dominan. Melalui model ini guru menyampaikan materi pembelajaran secara terstruktur dengan harapan materi pelajaran yang disampaikan itu dapat dikuasai dan dipahami siswa dengan baik.

Dari uraian permasalahan tersebut, diperlukan adanya sebuah solusi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu solusi yang dapat digunakan yaitu dengan menggunakan model *Problem-based learning* (PBL).

Model PBL merupakan proses pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru, Reswita [6]. Sedangkan menurut Nurfatmah [4] masalah yang disajikan dalam kegiatan PBL berupa masalah dalam dunia nyata dan siswa belajar didalam kelompok yang beranggotakan 4 orang secara heterogen.

Rusmono [8] menjelaskan bahwa model PBL terdiri dari beberapa fase, yaitu: 1) Fase mengorientasi siswa pada masalah, siswa dilatih untuk membaca dan menafsirkan makna dari masalah; 2) Fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa dilatih merumuskan definisi dari masalah; 3) Fase membimbing penyelidikan individual atau kelompok, siswa dilatih untuk membuat generalisasi dari informasi yang diketahui dari masalah; 4) Fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta menganalisis, siswa dilatih untuk menuliskan kajian dari masalah; 5) Fase mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa dilatih untuk mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematika dari permasalahan. Permasalahan yang disajikan dalam dalam kegiatan *problem-based learning* berupa permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata dan siswa dikelompokkan dengan masing-masing kelompok beranggotakan 4 orang secara heterogen. Ketika siswa bekerja di dalam kelompok, akan terjadi interaksi antar siswa, saling berbagin ide, menginterpretasikan ide matematis dan informasi yang diperoleh, dan diskusi tentang konsep matematis serta mempresentasikan ide tersebut untuk menyelesaikan masalah. Sehingga, diharapkan model PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, diantaranya: Rachmayani [6] terhadap siswa kelas X SMA pembelajaran berbasis masalah menyajikan masalah melalui penggunaan media pembelajaran interaktif berpengaruh secara signifikan pada peningkatan kemampuan matematis siswa. Reswits [7] terhadap siswa X SMK menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL lebih baik dari siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran langsung, karena pembelajaran berpusat pada guru dan

siswa hanya mendengarkan dan menulis. Nurfatmah [5] terhadap siswa kelas VII SMP menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan model PBL mampu membuat siswa untuk aktif dalam pembelajaran, baik dalam mengerjakan soal atau berdiskusi dalam rangka memperoleh informasi, sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Beberapa penelitian yang telah disebutkan berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Penelitian ini akan dilakukan pada siswa kelas VIII SMP.

Fokus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa SMP melalui model *problem-based learning* (PBL).

2. Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen, karena pada metode ini subjek tidak dikelompokkan secara acak. Design penelitian yang digunakan adalah *posttest-only control group*. Penelitian ini mengambil dua kelompok sampel, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan model *problem-based learning* dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran langsung.

Populasi yang digunakan pada penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Karawang Barat, pengambilan kelas VIII disesuaikan dengan materi pembelajaran, sedangkan teknik sampling adalah *purposive sampling*, karena dengan teknik ini peneliti memilih sampel secara langsung dengan pertimbangan saran dari guru mata pelajaran matematika karena sebagai orang yang paling tahu dengan kondisi siswa. Kemudian peneliti memilih dua kelas yaitu kelas VIII A ($N = 30$) sebagai kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung dan kelas VIII H ($N = 30$) sebagai kelas yang menggunakan model *problem-based learning*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian yang disesuaikan dengan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis sebanyak empat soal. Materi uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kubus dan balok, untuk mendapatkan kualitas instrumen yang baik terlebih dahulu instrumen dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda serta indeks kesukaran. Adapun rumus-rumus uji instrumen sebagai berikut:

1. Validitas

Pengujian validitas dilakukan menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari Karl Pearson (Lestari dan Yudhanegara)[3]. Sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- N = jumlah responden/banyaknya siswa
- X = skor item
- Y = skor total (seluruh item)

2. Reliabilitas

Reliabilitas pada instrumen tes komunikasi matematis dengan bentuk soal uraian digunakan rumus *alpha cronbach* (Lestari dan Yudhanegara)[3] sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si^2}{st^2} \right)$$

Keterangan :

- r_{11} = koefisien reliabilitas
- n = banyaknya butir soal
- si^2 = variansi skor butir soal ke-i
- st^2 = variansi skor total

3. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dengan siswa yang berkemampuan rendah. Juhara dan Zauhara (Zulkarnaen)[13] mengemukakan bahwa untuk mengetahui daya pembeda pada setiap butir soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JSA \cdot Skor Maks Soal}$$

Keterangan:

- DP = daya pembeda
 JB_A = Jumlah skor siswa dari kelompok atas
 JB_B = Jumlah skor siswa dari kelompok bawah
 JSA = Jumlah siswa dari kelompok atas

4. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Juhara dan Zauhara (Zulkarnaen)[13] mengemukakan bahwa rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran instrumen tes tersebut, yaitu:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2 \cdot JSA \cdot Skor Maks Soal}$$

Keterangan:

- DP = daya pembeda
 JB_A = Jumlah skor siswa dari kelompok atas
 JB_B = Jumlah skor siswa dari kelompok bawah
 JSA = Jumlah siswa dari kelompok atas

Dari beberapa pernyataan uji instrumen di atas dapat dikatakan bahwa instrumen tes yang sudah diujikan dapat digunakan karena sudah sesuai dengan kaidah-kaidah tersebut.

5. Hasil dan Pembahasan

Data untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis diperoleh dari skor postes terhadap siswa yang menggunakan model *problem-based learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung dengan soal berupa uraian yang mengacu kepada indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis.

a. Deskriptif Analisis

Data yang digunakan pada analisis adalah data postes. Data postes digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi matematis setelah diberikan perlakuan yang berbeda untuk kedua sampel. Adapun hasil analisis data postes sebagai berikut:

Tabel 3.1
Hasil Data Postes Kemampuan Komunikasi Matematis

Statistik Deskriptif	Postes (Pencapaian)	
	Model PBL	Model PL
<i>N</i>	30	30
<i>Mean</i>	32,87	26,37
<i>Max</i>	37,00	32,00
<i>Min</i>	29,00	21,00
<i>Std.Deviation</i>	2,33	2,27

Keterangan: Skor Maksimal Ideal = 40

Model PBL = model *problem-based learning*
 Model PL = model pembelajaran langsung

Berdasarkan tabel 3.1 di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata skor postes kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung berbeda. Rata-rata skor postes siswa yang menggunakan model *problem-based learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran langsung. Kedua data yang didapat selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah yang sama yaitu: 1) uji normalitas, 2) uji homogenitas, dan 3) uji perbedaan dua rata-rata, jika data tidak normal atau tidak homogen maka dilanjut dengan uji nonparametrik.

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Adapun *output* dari analisis uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan bantuan *software SPSS versi 23.0* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Uji Normalitas Data Pencapaian
Kemampuan Komunikasi Matematis

		<i>Shapiro-Wilk</i>			
		<i>Statistik</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Interpretasi</i>
Pencapaian	Model PBL	0,93	30	0,10	Normal
	Model PL	0,97	30	0,61	Normal

Keterangan: Model PBL = model *problem-based learning*
 Model PL = model pembelajaran langsung

Berdasarkan tabel di atas, terlihat jelas bahwa hasil analisis uji normalitas menyatakan signifikansi data pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung adalah 0,10 dan 0,61 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ yang artinya H_0 diterima, dengan kata lain skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* berdistribusi normal.

Dari skor pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung keduanya berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan uji *Levene's* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Adapun *output* dari analisis uji homogenitas dengan bantuan *Software SPSS versi 23.0* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3
Hasil Uji Homogenitas Varians Data Kedua Kelompok Sampel

	<i>Levene</i>	<i>Statistik</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Interpretasi</i>
Pencapaian	0,32	58	0,57	Homogen	

Berdasarkan tabel 3.3 di atas, diperoleh nilai signifikansi pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL dengan model pembelajaran langsung adalah 0,57 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ yang artinya H_0 diterima, dengan kata lain varians skor untuk pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model dengan model pembelajaran langsung adalah homogen. Karena data tabel di atas memiliki varians yang homogeny, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan uji-t.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, kedua kelas tersebut berdistribusi normal dan homogen. Untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis yang menggunakan model pembelajaran langsung. Sehingga dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan menggunakan uji *Independen Sample T test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Rumusan hipotesis kesamaan dua rata-rata untuk pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematis adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

Keterangan:

μ_e = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning*.

μ_k = Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran langsung.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai probabilitas (*sig*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima, dan jika sebaliknya maka H_0 ditolak. Hasil analisis Uji t dengan menggunakan *SPSS versi 23.0 for Window* disajikan dalam Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4
Uji Perbedaan Rata-rata Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis

	<i>T</i>	<i>Df</i>	<i>Sig</i> <i>Uji-t</i> (2- <i>tailed</i>)	<i>MD</i>	<i>Interpretasi</i>
Pencapaian	-10,95	58	0,01	-6,50	H_0 ditolak

Berdasarkan tabel 3.4 di atas diperoleh hasil pengujian dengan nilai $\text{Sig.} = 0,01 < \alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung.

b. Pembahasan Hasil Penelitian

Materi yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah kubus dan balok yang meliputi: luas permukaan kubus dan balok, serta volume kubus dan balok untuk mengukur pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan data postes yang diperoleh dari skor rata-rata siswa yang menggunakan model *problem-based learning* adalah 32,87 sedangkan skor rata-rata siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung adalah 26,37. Data postes digunakan untuk melihat pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga, berdasarkan hasil yang diperoleh pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* lebih baik daripada pencapaian siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung. Agar lebih jelas bahwa pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* lebih baik daripada pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model pembelajaran langsung dapat dilihat melalui ketercapaian perindikator kemampuan komunikasi matematis pada tabel berikut:

Tabel 3.5
Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Kemampuan Komunikasi	Skor Maks	Model PBL		Model PL	
		Jumlah	Rata-rata	Jumlah	Rata-rata

Menyatakan benda nyata, gambar, atau diagram ke dalam bentuk ide atau simbol matematika	10	244	8,07	195	6,50
Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, dan ekspresi aljabar	10	256	8,40	194	6,47
Menyatakan situasi atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya	10	248	8,23	207	6,9
Menyatakan situasi atau peristiwa sehari-hari ke dalam model matematika dan menyelesaikannya	10	253	8,33	195	6,50

Berdasarkan tabel 3.5 di atas dijelaskan bahwa pada setiap rata-rata indikator kemampuan komunikasi yang menggunakan model *problem-based learning* berada pada kategori tinggi sedangkan pada setiap rata-rata indikator kemampuan komunikasi yang menggunakan model pembelajaran langsung berada pada kategori sedang. Hal ini disebabkan melalui fase-fase yang ada dalam model *problem-based learning* siswa diberikan kesempatan untuk menemukan pengetahuan sendiri dengan diberikannya permasalahan nyata dan mencari solusi permasalahan tersebut dengan mengumpulkan data atau informasi yang sesuai dengan masalah. Dalam pembelajaran siswa tidak hanya dituntut menemukan solusi dari masalah yang diberikan tetapi juga memberikan penjelasan atas jawabannya. (Rusmono) [8]. Model *problem-based learning* mampu melibatkan siswa berperan secara aktif dalam proses pembelajaran. Kemudian diperkuat oleh hasil penelitian Nurfatmah [4] menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan model PBL mampu membuat siswa untuk aktif dalam pembelajaran, baik dalam mengerjakan soal atau berdiskusi dalam rangka memperoleh informasi, sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model PBL lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

6. Kesimpulan

Hasil analisis data penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem-based learning* lebih baik daripada pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung.

Referensi

- [1] Anggraeni, N (2016). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. Skripsi FKIP UNSIKA: Tidak diterbitkan.
- [2] Depdiknas (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- [3] Lestari dan Yudhanegara. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung : Refika Aditama.
- [4] National Council of Teacher of Mathematics. 2000. *Principles and Standart for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- [5] Nurfatmah. D (2016). *Penerapan Model Problem-based learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*. Skripsi FPMIPA UPI: Tidak diterbitkan.
- [6] Rachmayani (2014). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model Kooperatif Think Talk Write (TTW)*. Tesis pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

- [7] Reswita (2015). *Perbandingan Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis antara Siswa yang Belajar Melalui Model Problem-based learning (PBL) dan Siswa yang Belajar Melalui Model Discovery Learning*. Tesis pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- [8] Russeffendi, E.T (2010). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- [9] Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem-based learning Itu Perlu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [10] Trianto (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- [11] Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta
- [12] Sumarmo. U (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- [13] Zulkarnaen, R. (2010). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa SMA Melalui Pendekatan Open-ended dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Coop-coop*. Tesis pada SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.