

IMPLEMENTASI ALAT PERAGA LDG'S DALAM MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA PADA MATERI DERET GEOMETRI TAK HINGGA

IDRIS ISKANDAR¹, DWI GUSTIYONO²

1 Universitas Singaperbangsa Karawang, idrisiskandar2509@gmail.com

2 Universitas Singaperbangsa Karawang, dwigustiyono@gmail.com

Abstrak. Karya tulis ini adalah hasil observasi yang telah dilakukan di kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Telukjambe Timur yang bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi penggunaan alat peraga LDG'S dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah. Teknik observasi berupa pengamatan langsung dengan cara mempresentasikan alat peraga LDG'S untuk menyelesaikan permasalahan matematika berupa soal cerita berbasis kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga. Hasil observasi menunjukkan: implementasi penggunaan alat peraga LDG'S dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah berhasil dilakukan pada kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Telukjambe Timur dengan rincian (1) siswa dapat mengerjakan soal cerita berbasis kemampuan pemecahan masalah matematis pada deret geometri tak hingga lebih efektif dengan menggunakan alat peraga LDG'S; (2) lebih banyak siswa yang antusias mencoba mengerjakan soal dengan bantuan alat peraga LDG'S; dan (3) sedikitnya siswa yang antusias mencoba mengerjakan soal secara manual.

Kata kunci : alat peraga LDG's, kemampuan pemecahan masalah matematis, deret geometri tak hingga.

1. Pendahuluan

Penggunaan alat peraga merupakan salah satu cara dalam menjembatani kesulitan belajar siswa. Salah satu kesulitan belajar siswa adalah ketidakmampuan siswa dalam menguasai materi matematika yang bersifat abstrak. Melalui penggunaan alat peraga diharapkan siswa dapat mengkonkretisasi konsep matematika menjadi lebih mudah diterima oleh tingkat perkembangan kognitif masing-masing. Salah satu alat peraga yang penulis angkat dalam karya tulis ilmiah ini adalah alat peraga limit deret geometri setengah (LDG'S).

Alat peraga LDG'S (limit deret geometri setengah) diyakini dapat membantu siswa dalam hal mempelajari konsep deret geometri yang tidak memiliki akhir suku atau dengan kata lain berderet sampai tak hingga. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam menemukan jawaban pasti jumlah suku ke- n dengan n tak hingga. Oleh karena itu, penulis berinisiatif mengangkat alat peraga ini untuk membantu siswa dalam



menyelesaikan permasalahan tersebut terlepas dari sudah ditemukannya rumus jadi untuk menyelesaikannya.

Salah satu manfaat dari penggunaan alat peraga LDG'S adalah alat peraga ini diyakini dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa terutama pada materi deret geometri tak hingga yang telah penulis bahas pada paragraf sebelumnya. Alasan penulis mengangkat fokus penggunaan LDG'S dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah adalah karena berdasarkan hasil temuan penulis diperoleh informasi yang menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis.

Menurut hasil ujian nasional mata pelajaran matematika selama 3 tahun berturut-turut (2015, 2016, dan 2017) seluruh SMA Negeri di Kabupaten Karawang menunjukkan menyebar pada interval dengan nilai terendah 31,56 sampai dengan nilai tertinggi 74,97 dari nilai maksimum ideal adalah 100. Salah satu alasan tidak ada siswa yang mendapatkan nilai 80,00 (harapan pemerintah) adalah karena ketidaksesuaian antara proses pembelajaran dan standar kompetensi yang diberlakukan pemerintah. Pada lain pihak, survei TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2015 pada mata uji matematika siswa kelas IV menunjukkan Indonesia memperoleh nilai 397 dari nilai total 1.000. Peringkat ini sangat jauh bila dibandingkan dengan negara tetangga yakni Singapura yang mencapai skor 618 (peringkat 1 dari 49 negara).

Sedangkan menurut survei PISA (*Programme for International Students Assessment*) tahun 2015 yang dilaksanakan di 72 negara pada mata uji matematika siswa usia 15 tahun menunjukkan Indonesia memperoleh skor 386 dari rata-rata nilai ke-72 negara yang disurvei menunjukkan nilai 490. Berdasarkan hasil tersebut, Indonesia memiliki selisih 104 poin di bawah rata-rata. Sedangkan Singapura memperoleh skor 564 dan menduduki peringkat pertama pada survei tersebut.

Dari data-data yang telah penulis kemukakan, penulis mencermati antara standar UN, TIMSS, dan PISA mengharapkan tidak hanya aspek pengetahuan (pemahaman matematis) yang terus menerus dikembangkan. Akan tetapi, siswa diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan yang tidak dipelajari langsung dalam bentuk pengetahuan. Hal inilah yang dimaksud dengan kompetensi atau kemampuan. Jadi, antara UN, TIMSS, dan PISA terdapat satu irisan yakni sama-sama menginginkan adanya pembelajaran matematika yang berlandaskan kemampuan. Salah satu aspek kemampuan matematika yang dibutuhkan adalah kemampuan pemecahan masalah (NCTM, 2000).

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (Setiawan dan Santosa, 2017: 2-3) dan Afgani (Mawaddah dan Anisah, 2015: 166) menyebutkan setidaknya terdapat lima standar proses dalam pembelajaran matematika berupa kemampuan yang harus dimiliki siswa. Salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan

pemecahan masalah adalah suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu segera dapat dicapai (Polya, 1985). Menurut Polya (Purnamasari, 2015: 2-3), solusi pemecahan masalah “memuat empat langkah fase penyelesaian, yaitu memahami permasalahan (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), menyelesaikan masalah sesuai rencana (*carrying out the plan*), dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan (*looking back*).”

Berdasarkan berbagai latar belakang masalah yang telah dikemukakan, penulis mencoba menguji permasalahan dengan melakukan observasi terbatas mengenai implementasi penggunaan alat peraga LDG’S pada kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Telukjambe Timur tahun ajaran 2016/2017 dan keterkaitannya dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geomteri tak hingga.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan adalah observasi. Teknik observasi berupa penulis mengamati siswa menyelesaikan soal cerita berbasis kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga. Pada pengamatan pertama, penulis mengamati siswa mengerjakan soal cerita di papan tulis secara manual. Pada pengamatan kedua, penulis mengamati siswa mengerjakan soal cerita berbantuan alat peraga LDG’S. Setelah itu, penulis membandingkan respon siswa saat mengerjakan soal secara manual dengan respon pada saat mengerjakan soal berbantuan alat peraga LDG’s.

3. Hasil dan Pembahasan

Alat peraga LDG’S adalah alat peraga limit deret geometri setengah yang memfasilitasi pembelajaran matematika pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah menggunakan pendekatan konsep berbasis limit sebagai awalan untuk proses pembelajaran sehingga diharapkan pembelajaran dapat dikonkretisasi walaupun materi deret geometri tak hingga bersifat abstrak. Alat peraga LDG’S ini akan penulis gunakan untuk meninjau perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Sedangkan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah salah satu aspek kemampuan kognitif siswa (*hard skill*) pada pembelajaran matematika berupa kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang bersifat tidak rutin dengan menggunakan segenap kemampuan menginvestigasi, mengeksplorasi pola-pola dan berpikir secara kritis. Adapun tahapan-tahapan kemampuan pemecahan masalah matematis terdiri dari memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, menjalankan rencana, dan mengevaluasi proses. Tinjauan kemampuan pemecahan masalah matematis berbantuan alat peraga LDG’S diterapkan pada materi deret geomteri tak hingga.

Deret geometri tak hingga adalah jumlah dari ∞ suku pertama barisan geometri dengan rasio antarsuku k kali suku sebelumnya dan k adalah suatu bilangan



real. Deret geometri tak hingga konvergen adalah deret geometri tak hingga dengan rasio $-1 < r < 1$. Deret geometri tak hingga konvergen dapat diselesaikan dengan menjumlahkan limit tiap sukunya sehingga solusinya bersifat pasti. Rumus deret geometri tak hingga konvergen adalah

$$S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$$

dengan

S_{∞} = jumlah ∞ suku deret geometri tak hingga

a = suku pertama

r = rasio.

Alat peraga LDG'S dapat digunakan untuk deret geometri dengan rasio $1/2$. Oleh karena itu, penulis akan membatasi materi pada deret geometri tak hingga dengan rasio $1/2$. Jadi, deret geometri tak hingga konvergen dengan rasio $1/2$ adalah jumlah dari ∞ suku pertama barisan geometri dengan rasio antarsuku $1/2$ kali suku sebelumnya.

Penggunaan alat peraga LDG'S pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah dapat dideskripsikan sebagai berikut,



Gambar 1. Alat Peraga LDG'S

1. Ambil semua keping maka akan terlihat bingkai persegi dengan latar belakang ilustrasi pantai. Tunjukkan kepada siswa bahwa daerah bingkai persegi menunjukkan sebuah persegi satuan.



Gambar 2. Bingkai Persegi Kepingan Alat Peraga LDG'S

2. Keping-keping dimasukan ke bingkai satu per satu dengan cara:

- a. Masukkan keping bernilai $1/2$ (tulisan $1/2$ tidak terlihat). Tanyakan kepada siswa “berapa nilai keping ini?”. Jawaban yang diharapkan adalah “ $1/2$ ”. Tanyakan kepada siswa, “mengapa $1/2$?” (karena banyaknya keping ada dua bagian yang sama). Setelah itu, balikkan keping tersebut sehingga tulisan $1/2$ terlihat.



Gambar 3. Keping Bernilai $1/2$

- b. Masukkan keping bernilai $1/4$ (tulisan $1/4$ tidak terlihat). Tanyakan kepada siswa “berapa nilai keping ini?”. Jawaban yang diharapkan adalah “ $1/4$ ”. Tanyakan kepada siswa, “mengapa $1/4$?” (karena banyaknya keping ada empat bagian yang sama). Setelah itu, balikkan keping tersebut sehingga tulisan $1/4$ terlihat.
- c. Demikian seterusnya hingga keping $1/64$ terpasang seperti terlihat pada gambar 1.
3. Melalui peragaan sebelumnya, diharapkan siswa dapat memahami jika pengisian dengan keping-keping bernilai semakin kecil (mengikuti pola sebelumnya), maka jumlah keping-keping tersebut mendekati 1 dan tidak mungkin melebihi 1. Kita dapat menuliskannya sebagai berikut,

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots = 1$$

Penggunaan alat peraga LDG’S dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah dapat dideskripsikan melalui soal cerita berikut,

Soal cerita (ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematis):

Seorang Profesor meneliti tinggi ombak yang mendekati pantai. Profesor tersebut bermaksud menghitung jumlah tinggi ombak dihitung dari 100 m menuju pantai hingga tepat di bibir pantai. Profesor mendapatkan tinggi ombak di 100 m menuju pantai setinggi 4 m. Tinggi suatu ombak ke ombak berikutnya adalah $1/2$ kalinya. Hitunglah jumlah tinggi ombak dari titik awal hingga bibir pantai!

Alternatif solusi 1 (manual):

Tahap 1: memahami masalah

Diketahui:

$$a = 4 \text{ m}$$



$$r = 1/2$$

Ditanyakan:

$$S_{\infty}$$

Tahap 2: menyusun rencana penyelesaian

Solusi:

$$\text{Model matematikanya: } S_{\infty} = 4 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \infty = \dots$$

Model matematikanya merupakan deret geometri tak hingga konvergen karena $-1 < r < 1$ maka berlaku rumus

$$S_{\infty} = \frac{a}{1 - r}$$

Tahap 3: menjalankan rencana

Diperoleh

$$S_{\infty} = \frac{a}{1 - r}$$

$$S_{\infty} = \frac{4 \text{ m}}{1 - \frac{1}{2}}$$

$$S_{\infty} = \frac{4 \text{ m}}{\frac{1}{2}}$$

$$S_{\infty} = 8 \text{ m}$$

Tahap 4: mengevaluasi proses

Jadi, jumlah tinggi ombak dari titik awal hingga bibir pantai adalah 8 m.

Alternatif solusi 2 (alat peraga LDG'S):

Tahap 1: memahami masalah

Diketahui:

$$a = 4 \text{ m}$$

$$r = 1/2$$

Ditanyakan:

$$S_{\infty}$$

Tahap 2: menyusun rencana penyelesaian

Solusi:

Model matematikanya

$$S_{\infty} = 4 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \infty = \dots \text{ (meter)}$$

Suku yang merupakan bilangan bulat dapat langsung kita jumlahkan

$$4 + 2 + 1 = 7 \quad (1)$$

Suku yang merupakan bilangan pecahan dapat diselesaikan dengan bantuan alat peraga LDG'S.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \infty = \dots \quad (2)$$

Hal ini karena $r = 1/2$ berada pada interval $-1 < r < 1$ sehingga persamaan (2) merupakan deret geometri tak hingga konvergen. Oleh karena itu, dapat diselesaikan dengan bantuan alat peraga LDG'S.

Berdasarkan cara penggunaan alat peraga LDG'S yang telah dibahas sebelumnya diperoleh hasil persamaan (2) adalah 1 yang dipaparkan sebagai berikut,

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \infty = 1$$

Tahap 3: menjalankan rencana

Dengan menjumlahkan hasil dari persamaan (1) dan (2) diperoleh

$$\begin{aligned} 4 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \infty \\ = (4 + 2 + 1) + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \infty\right) \\ = 7 + 1 \\ = 8 \end{aligned}$$

Tahap 4: mengevaluasi proses

Jadi, jumlah tinggi ombak dari titik awal hingga bibir pantai adalah 8 m.

Berdasarkan alternatif solusi 1 dan 2 diperoleh hasil yang sama yaitu 8 meter. Hal ini berarti alat peraga LDG'S dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada soal cerita yang diajukan. Sedangkan ditinjau dari pengembangan kemampuan pemecahan masalah terdapat perbedaan teknik pengerjaan pada tahap 2 (menyusun rencana penyelesaian) dan tahap 3 (menjalankan rencana)

Tabel 1. Perbandingan Tahapan Pengerjaan Alternatif Solusi 1 Dan 2

| Tahap | Alternatif solusi 1 | Alternatif solusi 2 |
|-------|---|--|
| 2 | Mengambil teknik pengerjaan dengan rumus. | Mengambil teknik pengerjaan dengan penggunaan alat peraga LDG'S. |
| 3 | Mengolah rumus yang telah dipilih pada tahap 2. | Mengolah data yang diperoleh pada tahap 2. |

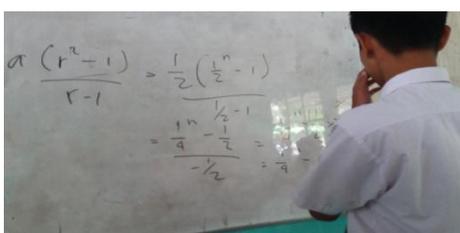
Berdasarkan hasil observasi yang telah penulis lakukan, pada tahap 2 alternatif solusi 1 siswa kesulitan menemukan rumus yang tepat karena banyaknya rumus yang disediakan ketika siswa belajar materi deret geometri. Setelah penulis mempresentasikan alat peraga LDG'S, penulis menemukan adanya perkembangan positif dalam hal pengerjaan soal cerita yang diajukan. Siswa dapat memahami masalah (tahap 1) dan menyusun rencana penyelesaian (tahap 2). Akhirnya siswa dapat menjalankan rencana (tahap 3) dan mengevaluasi proses (tahap 4) secara klasikal dengan sedikit bimbingan yang dilakukan oleh penulis.



Berdasarkan temuan pada paragraf sebelumnya, penulis menarik simpulan bahwa implementasi penggunaan alat peraga LDG'S dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah di kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Telukjambe Timur berhasil dilakukan. Alasannya siswa dapat mengerjakan soal cerita berbasis kemampuan pemecahan masalah matematis lebih efektif dengan menggunakan alat peraga LDG'S. Hal ini didukung dengan lebih banyak siswa yang antusias mencoba mengerjakan soal dengan bantuan alat peraga LDG'S. Hal tersebut juga dapat dibandingkan dengan sedikitnya siswa yang antusias mencoba mengerjakan soal secara manual di papan tulis. Hanya beberapa siswa yang berani dan mampu menyelesaikannya sampai menemukan solusi.



Gambar 4. Siswa mencoba menyelesaikan soal cerita secara manual



Gambar 5. Siswa kesulitan mengerjakan soal secara manual



Gambar 6. Siswa tampak kurang berminat dalam mengerjakan soal secara manual



Gambar 7. Siswa mencoba menggunakan alat peraga LDG'S untuk menyelesaikan soal



Gambar 8. Siswa antusias dengan alat peraga LDG'S

Berdasarkan penelitian terdahulu dikutip dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 1 Nomor 1 Tahun 2013 berjudul “Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Tipe CIRC Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segiempat” oleh Amalia Fitri diperoleh simpulan (1) kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar berbantuan alat peraga lebih baik dibandingkan siswa yang diajar tanpa alat peraga; (2) kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar berbantuan alat peraga mencapai ketuntasan. Hal ini sesuai dengan observasi yang telah penulis lakukan.

Penelitian lainnya dikutip dalam Jurnal Kreano Volume 5 Nomor 1 Tahun 2014 berjudul “Keefektifan PMRI Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Serupa PISA pada Kelas VII” oleh Riyanto dkk. menunjukkan siswa yang diajar berbantuan alat peraga tidak mencapai ketuntasan klasikal. Akan tetapi, alat peraga dapat digunakan pada materi-materi tertentu dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan pada materi tersebut siswa memiliki nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi dibandingkan dengan tidak menggunakan alat peraga. Hal ini sesuai dengan hasil observasi penulis yang menunjukkan siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis berbantuan alat peraga LDG'S hanya pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah.

4. Kesimpulan

Implementasi penggunaan alat peraga LDG'S dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi deret geometri tak hingga dengan rasio setengah di kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Telukjambe Timur dilakukan dengan teknik observasi berupa pengamatan langsung. Pengamatan langsung dilakukan dengan cara mempresentasikan alat peraga LDG'S untuk menyelesaikan permasalahan matematika berjenis soal cerita. Melalui teknik observasi ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi penggunaan alat LDG'S berhasil dilakukan. Alasannya siswa dapat mengerjakan soal cerita berbasis kemampuan pemecahan masalah matematis lebih efektif dengan menggunakan alat peraga LDG'S. Hal ini didukung dengan lebih banyak siswa yang antusias mencoba mengerjakan soal dengan bantuan alat peraga LDG'S. Hal tersebut juga dapat dibandingkan dengan sedikitnya siswa yang antusias mencoba



mengerjakan soal secara manual di papan tulis. Hanya beberapa siswa yang berani dan mampu menyelesaikannya sampai menemukan solusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, S. (2011). Penggunaan Alat Peraga Keping Pecahan dalam Pembelajaran Deret Geometri Tak Hingga. *Beta [Online]*, 4(1), 14-29. Retrieved from <http://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/download/89/42/> [25 Desember 2018]
- Firdaus, A. (2009). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika [Online]*. Retrieved from <https://madfirdaus.wordpress.com/2009/11/23/kemampuan-pemecahan-masalah-matematika/> [25 Desember 2017]
- Fitri, A. (2013). Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Tipe CIRC Berbantuan Alat Peraga Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segiempat. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika [Online]*, 1(1), 26-36. Retrieved from <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/Delta/article/download/459/421> [25 Desember 2017]
- Kemdikbud. (2017). *Rekapitulasi Hasil Ujian Nasional [Online]*. Retrieved from <https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/> [25 Desember 2017]
- Madematika. (Tanpa Tahun). *Deret Geometri Tak Hingga dan Contoh Soalnya [Online]*. Retrieved from <http://www.madematika.net/2017/10/deret-geometri-tak-hingga-dan-contoh.html> [25 Desember 2017]
- Matematika, P. (2010). *Berbagai Alat Peraga untuk Pembelajaran Limit Deret Geometri di SMA*. Retrieved from <https://docs.google.com/viewer?url=https://docs.google.com/uc?id%3D0B4Y-IxzzEvxGZmYzYmJk0NTgtYmJhYy00NThkLWlXNmQtYjM2NDgyNWRhMWFm%26export%3Ddownload%26hl%3Den> [25 Desember 2017]
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *EDU-MAT [Online]*, 3(2), 166-175. Retrieved from [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=444169&val=9364&title=Kemampuan%20Pemecahan%20Masalah%20Matematis%20Siswa%20Pada%20Pembelajaran%20Matematika%20dengan%20Menggunakan%20di%20SMPn%20Model%20Pembelajaran%20Generatif%20\(Generative%20Learning\)%20di%20SMP](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=444169&val=9364&title=Kemampuan%20Pemecahan%20Masalah%20Matematis%20Siswa%20Pada%20Pembelajaran%20Matematika%20dengan%20Menggunakan%20di%20SMPn%20Model%20Pembelajaran%20Generatif%20(Generative%20Learning)%20di%20SMP) [25 Desember 2017]
- PISA. (2015). *PISA 2015 Result in Focus [Online]*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> [25 Desember 2017]
- Purnamasari, P. (2015). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas XI SMK Muhammadiyah 1 Patuk pada Pokok Bahasan Peluang [Online]*. Retrieved from <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/download/2643/4149> [25 Desember 2017]
- Riyanto, Wardono, & Wijayanti, K. (2014). Keefektifan PMRI Berbantuan Alat Peraga Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Serupa PISA pada Kelas VII. *Kreano [Online]*, 5(1), 33-40. Retrieved from <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=272675&val=5678&title=Keefektivan%20PM>

- RI%20Berbantuan%20Alat%20Peraga%20Terhadap%20Kemampuan%20Pemecahan%20Masalah%20Serupa%20PISA%20Pada%20Kelas%20VII [25 Desember 2017]
- Sani, A. (2016). *Hubungan Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah [Online]*. Retrieved from <http://repository.uin-suska.ac.id/2346/3/BAB%20II.pdf> [25 Desember 2017]
- Setiawan, A., & Santosa, R. (2017). Efektivitas Model Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan pemecahan Masalah dan Kreativitas Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika [Online]*, 6(2), 41-47. Retrieved from <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/viewFile/5980/5714> [25 Desember 2017]
- TIMSS. (2015). *Math Student Achievement Infographic Grade 4 [Online]*. Retrieved from http://timss2015.org/wp-content/uploads/filebase/mathematics/1.-student-achievement/1_0_4_math-student-achievement-infographic-grade-4.pdf [25 Desember 2017]
- Yarmayani, A. (2016). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kota Jambi [Online]*. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/81811-ID-analisis-kemampuan-pemecahan-masalah-mat.pdf> [25 Desember 2017]