

## PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN *PROBLEM POSING*

Rifaatul Mahmuzah<sup>1</sup> dan Aklimawati<sup>2</sup>

### Abstrak

Mengembangkan kemampuan penalaran dalam proses pembelajaran matematika sangat penting dilakukan karena merupakan salah satu tujuan utama dari pembelajaran matematika di sekolah. Siswa memerlukan kemampuan penalaran untuk memahami materi matematika, mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan materi lainnya ataupun dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan *problem posing* yang dalam proses pembelajarannya mengharuskan siswa untuk mengajukan soal serta membuat penyelesaiannya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa. Penelitian ini menggunakan desain *pre-test post-test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP IT Al-Azhar Banda Aceh pada tahun pelajaran 2016/2017. Sampel diambil dua kelas yaitu kelas VII<sub>2</sub> sebagai kelas eksperimen dan kelas VII<sub>1</sub> sebagai kelas kontrol melalui teknik *random sampling*. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data penelitian berupa tes kemampuan penalaran matematis. Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis adalah uji anava dua jalur yang diolah menggunakan bantuan *software Statistical Package for the Social Science (SPSS)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa.

**Kata Kunci:** *Pendekatan Problem Posing, Kemampuan Penalaran Matematis.*

### Abstract

*Developing reasoning skills in the learning process of mathematics is very important because it is one of the main objectives of learning mathematics in schools. Students need reasoning skills to understand mathematical material, relate the material being studied with other materials or with everyday life. Posing problem approach that in the learning process requires students to ask questions and make the solution is expected to improve students' thinking and reasoning abilities. This study aims to examine the improvement of mathematical reasoning ability of students who gain learning through problem posing approach is better than students who obtain conventional learning both overall and student-level. This research used pre-test post-test control group design. The population in this study is all students of class VII SMP IT Al-Azhar Banda Aceh in the academic year 2016/2017. Samples were taken two classes, namely class VII<sub>2</sub> as experimental class and class VII<sub>1</sub> as control class through random sampling technique. Instruments used to obtain research data in the form of tests of mathematical reasoning ability. The statistical test used to analyze improved mathematical reasoning abilities is a two-track anava test processed using Statistical Package for the Social Science (SPSS) software assistance. The result of the research shows that the improvement of mathematical reasoning ability of students who get the learning through problem posing approach is better than students who get conventional learning either whole or student level.*

**Keywords:** *Problem Posing Approach, Mathematical Reasoning Ability.*

---

<sup>1</sup> Rifaatul Mahmuzah, Universitas Serambi Mekkah. Email: [rifaatulmahmuzah@gmail.com](mailto:rifaatulmahmuzah@gmail.com)

<sup>2</sup> Aklimawati, Universitas Serambi Mekkah

## **PENDAHULUAN**

Menurut Soedjadi (2004), tujuan pokok pembelajaran matematika di sekolah terbagi menjadi dua yaitu tujuan formal dan tujuan material. Tujuan formal berkaitan dengan penataan nalar dan pembentukan sikap peserta didik, sedangkan tujuan materialnya adalah tujuan yang berkaitan dengan penggunaan dan penerapan matematika, baik dalam matematika itu sendiri maupun dalam bidang-bidang lainnya. Adapun dalam NCTM (2000) tercantum bahwa tujuan pembelajaran matematika antara lain untuk mengembangkan kemampuan (1) Penalaran matematis, (2) komunikasi matematis, (3) Pemecahan masalah matematis, (4) Koneksi Matematis, dan (5) Representasi matematis. Kedua pernyataan tersebut jelas menunjukkan bahwa penalaran matematis merupakan aspek penting yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika karena mengembangkan penalaran matematis merupakan tujuan utama dari pembelajaran matematika di sekolah.

Penalaran merupakan suatu proses pengambilan kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan (Sumarmo, 2010). Menurut Shadiq (2007), kemampuan penalaran sangat penting untuk dimiliki oleh siswa supaya mereka mampu memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-harinya yaitu dengan mengaitkan suatu fakta atau data dengan data lainnya melalui suatu proses penalaran yang sah atau valid. Oleh karena itu, Kemampuan penalaran sangat diperlukan oleh siswa terutama dalam proses pembelajaran matematika (penalaran matematis) dan tentunya juga dalam kehidupan sehari-hari. Dalam

proses pembelajaran, siswa memerlukan kemampuan penalaran untuk memahami materi matematika, mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan materi lainnya ataupun dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan bernalar sangat berguna pada saat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi baik dalam lingkup pribadi, masyarakat dan institusi-institusi sosial lain yang lebih luas.

Akan tetapi, kenyataan yang terjadi dilapangan justru sebaliknya. Kemampuan penalaran siswa Indonesia, khususnya siswa SMP masih belum sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini terlihat dari rendahnya prestasi siswa Indonesia di dunia Internasional. Hasil studi TIMMS dan PISA yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menunjukkan bahwa kemampuan siswa SMP khususnya dalam bidang matematika masih dibawah standar internasional. Bahkan hasil studi PISA 2012 menempatkan Indonesia di peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan skor rata-rata yang diperoleh adalah 375 (OECD, 2013).

Menurut Guru Besar Institut Teknologi Bandung Iwan Pranoto, salah satu penyebab rendahnya prestasi siswa dalam bidang matematika adalah karena kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang menuntut kemampuan berpikir dan bernalar yang tinggi masih sangat rendah. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran yang selama ini diterapkan di sekolah lebih menekankan atau memfokuskan siswa untuk menghafal dan berhitung, sehingga lupa mengajarkan pembelajaran bernalar (Kompas, 2013).

Rendahnya kemampuan penalaran dan disposisi matematis siswa dalam pembelajaran matematika perlu mendapat perhatian serius dari semua kalangan terutama guru matematika. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa dalam proses pembelajaran matematika. Salah satunya adalah pendekatan dalam pembelajaran masih terlalu didominasi peran guru (teacher centered). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang tepat sehingga dapat mengubah proses pembelajaran dari situasi guru mengajar menjadi situasi siswa belajar. Salah satu inovasi yang diduga dapat mewujudkan proses pembelajaran seperti yang tersebut adalah pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem posing*.

*Problem posing* yang oleh sebagian ahli seperti Silver (1994) dan English (1998) diartikan sebagai pengajuan masalah, adalah salah satu bentuk pendekatan dalam pembelajaran yang menekankan siswa untuk merumuskan soal dan juga menentukan penyelesaiannya. Pada proses pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*, siswa diberikan suatu kondisi tertentu dan kemudian siswa diminta untuk mengajukan soal berkaitan dengan kondisi tersebut serta membuat penyelesaiannya. Merancang sendiri soal dan penyelesaiannya akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk aktif menyelidiki dan mengungkapkan ide-ide serta membuat soal dan penyelesaian yang berbeda-beda, sehingga sangat memungkinkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa menjadi lebih berkembang atau meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat English (1998) yang

menyatakan bahwa *problem posing* atau membuat soal dapat meningkatkan kemampuan berpikir atau bernalar siswa.

Dengan demikian, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau (a) secara keseluruhan; (b) berdasarkan level siswa?. Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa.

## KAJIAN PUSTAKA

### 1. Kemampuan penalaran Matematis

Menurut Santrock (2010) penalaran adalah pemikiran logis yang menggunakan logika baik induksi maupun deduksi untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Sedangkan shadiq (2007) mendefinisikan penalaran sebagai suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau suatu proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang sudah dibuktikan kebenarannya. Penalaran adalah suatu kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran matematika. Kemampuan bernalar siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah matematika

disebut dengan kemampuan penalaran matematis.

Hal ini sesuai dengan pendapat Suherman (2003: 7) yang mengatakan bahwa “penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika”. Objek matematika yang dimaksud adalah cabang-cabang matematika yang dipelajari seperti aljabar, geometri, kalkulus dan lainnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis merupakan proses berpikir logis mengenai permasalahan-permasalahan matematika dalam rangka mengambil kesimpulan yang tepat untuk pemecahan masalah matematis tersebut serta dapat menjelaskan atau memberikan alasan atas sebuah penyelesaian.

Sumarmo (2010) mengungkapkan beberapa indikator kemampuan penalaran matematis antara lain:

- 1) Menarik kesimpulan logis;
- 2) Memberi penjelasan menggunakan gambar, fakta, sifat, hubungan yang ada;
- 3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi;
- 4) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis, membuat analogi, generalisasi, dan menyusun serta menguji konjektur;
- 5) Mengajukan lawan contoh;
- 6) Mengajukan aturan inferensi, memeriksa validitas argument, dan menyusun argument yang valid;
- 7) Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.

Menurut NCTM (2000), seorang siswa dapat dikatakan sudah memiliki kemampuan penalaran matematis jika siswa mampu:

- 1) Mengenal pemahaman dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika
- 2) Membuat dan menyelidiki dugaan-dugaan matematis.
- 3) Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematis.

## 2. Pendekatan *Problem Posing*

*Problem posing* merupakan inti terpenting dalam disiplin matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Silver, E. A and Cai, J (1996) yang mengemukakan bahwa *problem posing* merupakan inti penting dalam disiplin ilmu matematika dan dalam hakikat berpikir matematis. Sejalan dengan itu, English (1998) juga menjelaskan bahwa *problem posing* penting dalam kurikulum matematika karena didalamnya terdapat inti dari aktivitas matematika dimana siswa membangun masalahnya sendiri. Silver (1994) mendefinisikan *problem posing* sebagai pembuatan soal baru oleh siswa berdasarkan soal yang telah diselesaikan.

Menurut Silver (1994), pendekatan *problem posing* merupakan suatu aktifitas dengan dua pengertian yang berbeda, yaitu (1) proses mengembangkan masalah/soal matematika yang baru oleh siswa berdasarkan situasi yang ada dan (2) proses memformulasikan kembali masalah/soal matematika dengan bahasa sendiri berdasarkan situasi yang diberikan.

Silver dan Cai (1996) mengemukakan bahwa *problem posing* diaplikasikan pada tiga

bentuk aktivitas kognitif yaitu *presolution posing* (membuat soal dari situasi yang disediakan), *within-solution posing* (merumuskan ulang soal seperti yang telah diselesaikan), dan *post solution posing* (memodifikasi kondisi soal yang sudah diselesaikan untuk membuat soal baru). Sejalan dengan Silver dan Cai, Abu-Elwan (2000) juga mengklasifikasikan kondisi *problem posing* menjadi tiga tipe yaitu kondisi bebas, semi struktur, dan terstruktur.

Pada kondisi bebas, siswa diberikan kebebasan sepenuhnya untuk membentuk soal tanpa ada kondisi yang harus dipenuhi. Sedangkan pada kondisi semi struktur, siswa diberikan kondisi terbuka dan kemudian diminta untuk mengajukan soal dengan cara mengaitkan informasi itu dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya. Tipe yang terakhir adalah tipe terstruktur, dimana pada kondisi terstruktur siswa diberi soal atau selesaian soal dan kemudian diminta untuk mengajukan soal baru berdasarkan informasi pada soal atau selesaian tersebut. Kondisi *problem posing* yang diterapkan pada penelitian ini yaitu kondisi bebas dan semi tersruktur.

*Problem posing* diduga dapat menumbuhkan kemampuan bernalar siswa karena dalam pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*, siswa diberikan kebebasan untuk berpikir dan bernalar sehingga akan muncul masalah-masalah baru sebagai hasil dari penalarannya. De Lange (Sutame, 2011) menyatakan bahwa pendekatan *problem posing* merupakan pendekatan pembelajaran yang menstimulus siswa untuk berpikir dan bernalar dengan kualitas tinggi serta membantu siswa

untuk menyelesaikan permasalahan matematika.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen karena peneliti melakukan pemberian perlakuan terhadap sampel penelitian untuk selanjutnya ingin diketahui pengaruh dari perlakuan tersebut. Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* (Arikunto, 2000). Penelitian ini dilakukan di SMP IT Al-Azhar Banda Aceh. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP IT Al-Azhar Banda Aceh pada tahun pelajaran 2016/2017.

Sedangkan yang menjadi sampel penelitian adalah kelas VII<sub>2</sub> sebagai kelas eksperimen dan kelas VII<sub>1</sub> sebagai kelas kontrol. Data pada penelitian ini diperoleh dari instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis yang berupa soal tes uraian dimana soal tes yang digunakan sudah terlebih dahulu di uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Data kemampuan berpikir kritis yang diolah adalah data tes awal dan data gain ternormalisasi (N-gain). Pengolahan data menggunakan uji anava dua jalur dengan bantuan *software Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 16.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pengujian terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa

dilakukan dengan menganalisis data gain ternormalisasi (N-gain). Rataan gain ternormalisasi merupakan gambaran peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran, baik di kelas eksperimen (yang mengikuti

pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*) maupun di kelas kontrol (yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional). Berikut disajikan hasil analisis deskriptif data N-gain kemampuan penalaran matematis.

Tabel 1. Analisis Statistik Deskriptif Data N-Gain Kemampuan Penalaran Matematis

Kelas	Level_siswa	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen	Tinggi	.6897	.13821	7
	Sedang	.5012	.11947	8
	Rendah	.3179	.06556	7
	Total	.5029	.18572	22
Kontrol	Tinggi	.3513	.06276	7
	Sedang	.2823	.06837	7
	Rendah	.1233	.05972	7
	Total	.2523	.11499	21
Total	Tinggi	.5205	.20364	14
	Sedang	.3991	.14807	15
	Rendah	.2206	.11757	14
	Total	.3805	.19901	43

Hasil analisis deskriptif N-gain pada tabel 1 di atas terlihat bahwa rata-rata N-gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa. Namun demikian, untuk membuktikan apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berbeda secara signifikan maka diperlukan uji statistik lebih lanjut. Untuk mengetahui dengan pasti signifikansi perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji anava dua jalur. Uji anava dua jalur dapat dilakukan karena data N-gain kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi

normal dan variansinya juga homogen. Hasil perhitungan uji anava dua jalur dilakukan dengan bantuan SPSS versi 16 pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika nilai sig.  $\geq \alpha$  (Uyanto, 2009)..

Adapun hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau: a) secara keseluruhan, b) berdasarkan kemampuan awal siswa.

Ha: Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau: a)

secara keseluruhan, b) berdasarkan kemampuan awal siswa.

Berikut disajikan hasil pengujian Anava dua jalur untuk data N-gain kemampuan penalaran matematis:

Tabel 2. Analisis Varian Data N-Gain Kemampuan Penalaran Matematis

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.350 <sup>a</sup>	5	.270	31.877	.000
Intercept	6.116	1	6.116	722.105	.000
Kelas	.674	1	.674	79.542	.000
level_siswa	.634	2	.317	37.431	.000
kelas * level_siswa	.042	2	.021	2.463	.099
Error	.313	37	.008		
Total	7.889	43			
Corrected Total	1.663	42			

Berdasarkan hasil perhitungan Anava dua jalur yang terdapat pada tabel 2 di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan (kelas), peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari nilai sig. yang diperoleh yaitu 0,00, dimana nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi yang telah ditetapkan yaitu 0,05 sehingga berdasarkan kriteria pengujian maka  $H_0$  ditolak atau terima  $H_a$ . Hal yang sama juga berlaku untuk peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan kemampuan awal siswa (level), tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig. yang diperoleh untuk level siswa juga kurang dari 0,05 yaitu 0,00 yang berarti  $H_0$  ditolak atau dengan kata lain  $H_a$  diterima. Artinya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang

memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional jika ditinjau berdasarkan level siswa. Hasil temuan ini memperkuat dan melengkapi temuan Herawati (2010) dan Mahmuzah (2016) yang menyimpulkan bahwa pendekatan *problem posing* lebih baik dalam meningkatkan beberapa kemampuan matematis (seperti pemahaman, komunikasi matematis dan lainnya) dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Karakteristik pendekatan *problem posing* yang mengharuskan siswa untuk menyusun soal dan penyelesaiannya mengakibatkan siswa harus mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar yang lebih tinggi supaya mereka dapat merumuskan suatu soal yang sempurna, mengandung informasi yang tepat dan informasi tersebut cukup untuk menyelesaikan soal tersebut.

Kegiatan dalam pembelajaran dengan

pendekatan *problem posing* sangat menuntut siswa untuk berpikir dan bernalar, menghubungkan konsep-konsep matematika, menciptakan dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, serta menentukan cara yang paling tepat dan masuk akal untuk menyelesaikan pertanyaan yang telah dirumuskan. Keadaan ini sangat memungkinkan siswa untuk merekonstruksi pikiran-pikirannya dan mengembangkan kemampuan bernalarnya sehingga kesimpulan yang diambilnya benar-benar tepat.

### **PENUTUP**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan

pendekatan *problem posing* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional jika ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan kemampuan awal siswa.

Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti antara lain pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* hendaknya dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran di SMP terutama untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, serta untuk penelitian selanjutnya, perlu diteliti bagaimana pengaruh pendekatan *problem posing* terhadap kemampuan matematis lainnya seperti kemampuan pemecahan masalah matematis, berpikir kreatif, dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Elwan, R. (2000). *Effectiveness of Problem Posing Strategies on Prospective Mathematics Teachers' Problem Solving Performance*. Diakses pada tanggal 5 April 2013, dari <http://math.unipa.it/~grim/AAbuElwan1-6.PDF>.
- Arikunto, S. (2000). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- English, L. D., (1998) Children's Problem Posing within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (1), 83 – 106. Diakses pada tanggal 23 Desember 2013 dari [www.jstor.org](http://www.jstor.org)
- Erman, S. (2003). *Evaluasi Pembelajaran matematika*. Bandung: JICA.
- Herawati, O.D.P, Siroj, R & Basir D. (2010). Pengaruh Pembelajaran *Problem Posing* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang [versi elektronik]. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 70-80
- Kompas, (5 Desember 2013). *Posisi Indonesia Nyaris Jadi Juru Kunci, Kemampuan Matematika dan Sains di Urutan Ke-64 dari 65 Negara*
- Mahmuzah, Rifaatul dan Aklimawati. (2016). Pembelajaran *Problem Posing* Untuk Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Didaktik Matematika vol 3, No.2, September 2016*
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA :NCTM.
- OECD. (2013). *Indonesia Students performance (PISA 2012)*. Diakses pada tanggal 23 Desember 2013 dari <http://gpseducation.oecd.org>.
- Santrock, John W. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana PrenadaMedia Group.
- Shadiq, Fadjar. (2007). *Penalaran atau Reasoning Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah*. diakses pada 28 Oktober 2015. <http://prabu.telkom.us/2007/08/29/penalaran-atau-reasoning/>
- Silver, E.A. (1994). On Mathematical Problem Posing, *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28. Diakses pada tanggal 23 Desember 2013 dari [www.jstor.org](http://www.jstor.org)
- Silver, E.A. & Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Student. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539. Diakses pada tanggal 20 Mei 2013 dari [www.jstor.org](http://www.jstor.org)
- Soedjadi. 2004. *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia*. Jakarta : Depdiknas.

- Sumarmo, U. (2010). *Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Diakses pada tanggal 7 Oktober 2013 dari <http://math.sps.upi.edu/?p=58>
- Sutame, K. (2011). Implementasi Pendekatan *Problem Posing* untuk Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Masalah, Berpikir Kritis serta Mengeliminir Kecemasan Matematika [Versi elektronik]. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, P-28, 308-318.
- Uyanto. Stanislaus S. (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.