

Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMAN 3 Banda Aceh melalui Penerapan Model *Problem Based Learning*

Amran^{1,2}, M. Ikhsan³, M. Duskri⁴

¹SMA Negeri 3 Banda Aceh

^{2,3}Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴Program Studi Pendidikan Matematika UIN Ar-raniry, Banda Aceh

Email: *amransag.@gmail.com*

***Abstract.** The purpose of this study to determine enhancement the ability of understanding and communication mathematically by applying the Problem Based Learning (PBL) in the learning activity. The population in this study were students of SMAN 3 Banda Aceh with a sample of two classes. Type of research is experimental with pretest-posttest control group design. The experimental group was treated with a model of learning in the form of PBL and the control group with conventional learning. Data were collected using achievement test and observation sheets during the learning takes place. The results of data analysis showed that 1) there are significant differences in increased ability mathematical understanding of students who received PBL learning compared to conventional learning are reviewed as a whole and based on the level of students, 2) there is an interaction between the factors of student learning at low levels and moderate to increased understanding of mathematical abilities, but no interaction at a high level because the student already has a good ability of mathematical understanding, 3) there are significant differences in enhancement communication skills students acquire mathematical learning by PBL compared to students who received conventional learning is reviewed based on the whole student, but there is no difference if the review is based on the level of the student, 4) there is interaction between the factors of student learning at low levels and moderate to increased mathematical communication but no interaction at a high level because students already have a good mathematical communication skills.*

***Keywords:** understanding of mathematical ability, communication mathematical ability, problem based learning*

Pendahuluan

Matematika sebagai salah satu pengetahuan yang diajarkan di sekolah mengalami perubahan dan perbaikan dalam pembelajarannya. Hasil belajar yang masih perlu ditingkatkan hal ini mendorong guru untuk lebih kreatif merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Sardiman (2004) menyatakan bahwa guru yang kompeten adalah guru yang mampu mengelola proses belajar mengajar. Dalam hal ini mengelola memiliki arti luas yang menyangkut bagaimana seorang guru mampu menguasai keterampilan dasar mengajar, serta mencakup bagaimana guru menerapkan strategi, teori belajar dan pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran yang kondusif.

Pembelajaran matematika dirancang untuk membantu anak didik dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya (Afgani, 2010). Pendapat ini mendukung pendapat lainnya yang menyatakan bahwa matematika adalah salah satu bahasa komunikasi yang universal didalam matematika setiap ide harus dapat dikomunikasikan dengan jelas agar dapat menemukan pola, menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dengan tepat. Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika menurut Suherman. dkk (2003) akan membimbing siswa dalam perubahan tingkah laku dan perubahan pola pikir. Ketika seorang siswa mampu memahami apa yang sedang dipelajarinya melalui kegiatan berpikir, merespon, dan berdiskusi dalam kelas maka sesungguhnya ia mulai mampu menggunakan kemampuan komunikasinya dengan baik.

Meningkatkan kemampuan komunikasi dalam matematika sangat erat kaitannya dengan peningkatan kemampuan pemahaman siswa terhadap matematika. Gilbert (Nirmala, 2009) menyatakan bahwa pemahaman adalah kemampuan dalam menjelaskan suatu situasi dengan kata-kata yang berbeda dan dapat menginterpretasikan atau menarik kesimpulan dari tabel, data, grafik, dan sebagainya. Sedangkan Ruseffendi (2006) menyatakan bahwa pemahaman merupakan salah satu aspek dalam Taksonomi Bloom untuk memahami suatu objek secara mendalam. Menurut Marpaung (1999) belajar matematika tidak bermakna apabila hanya dihafalkan, namun dengan pemahaman akan menjadikan siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran tersebut. Herman (2004) menyatakan bahwa banyak faktor yang berkontribusi dalam pemahaman matematis, seperti penyampaian materi dalam pembelajaran harus bermakna sehingga proses pembelajaran mencapai suatu pemahaman yang utuh. Selanjutnya, siswa yang sudah mempunyai kemampuan pemahaman matematis dituntut juga untuk dapat mengkomunikasikannya, agar pemahaman tersebut dapat dimengerti oleh orang lain. Dengan mengkomunikasikan ide-ide matematisnya kepada orang lain, seorang siswa bisa meningkatkan pemahaman matematisnya. Seperti yang dikemukakan oleh NCTM (2000) bahwa untuk meningkatkan pemahaman konseptual matematis, siswa dapat melakukannya dengan mengemukakan ide-ide matematisnya kepada orang lain.

Meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika menuntut guru menyiapkan pembelajaran yang mampu mengakomodasi kedua kemampuan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran yang berorientasi pada masalah atau yang lebih dikenal sebagai Problem Based Learning (PBL). Menurut Anderson dan Krathwohl (2001), jika siswa memahami suatu materi matematika maka akan mampu mengkonstruksi pengertian pada materi tersebut dan mampu menyampaikannya melalui lisan, tulisan, dan grafik. Hal ini sangat sesuai dengan tujuan penerapan PBL dalam pembelajaran yaitu meningkatkan kemampuan pemahaman siswa terhadap

masalah sehingga mampu mendorong siswa menyelesaikan masalah dengan mengkomunikasikan ide pemecahan masalah melalui tulisan dan grafik.

Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang mendapatkan model pembelajaran PBL dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari: (a) keseluruhan siswa, dan (b) kelompok siswa (kemampuan tinggi, sedang, rendah)?
- b. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran PBL dan pengelompokan (tinggi, sedang, rendah) siswa terhadap kemampuan pemahaman matematis?
- c. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapatkan model pembelajaran PBL dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari: (a) keseluruhan siswa, dan (b) kelompok siswa?
- d. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran PBL dan pengelompokan siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis?

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. dengan rancangan *Pretest-Posttest Group Design* yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa SMA Negeri 3 Banda Aceh pada kelas XI yang terdiri dari tujuh kelas dengan sampel sebanyak dua kelas yang terdiri dari 32 siswa dari kelas eksperimen yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL dan 32 siswa dari kelas kontrol yang mendapat pembelajaran dengan pembelajaran konvensional. Sampel dibagi berdasarkan tiga level yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pembagian level menggunakan pertimbangan kemampuan awal matematika yang diperoleh berdasarkan hasil ujian matematika siswa pada setiap kelas.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes yang terdiri dari tes kemampuan pemahaman matematis dan tes kemampuan komunikasi matematis. Tes terdiri dari tiga soal yang berisikan soal kemampuan pemahaman matematis dan komunikasi matematis. Data yang dianalisis meliputi hasil pretes dan postes. Teknik analisis data menggunakan pendekatan kuantitatif dengan uji univariat atau Uji Anova Dua Arah (*Two Way Anova*).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan nilai kemampuan awal, selanjutnya siswa dibagi dalam tiga level yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Hasil kemampuan awal siswa dikategorikan sebagai amat baik, baik, cukup, dan kurang. Untuk kriteria penentuan level siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Berdasarkan Kemampuan Awal

Keterangan	Interval	Level
Sangat baik	85 – 100	Tinggi
Baik	75 – 84	Sedang
Cukup	0 – 74	Rendah

Deskripsi jumlah dan nilai siswa berdasarkan level dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan Siswa Berdasarkan Level

Level	Data Statistik	Pembelajaran Model PBL	Pembelajaran Konvensional
Tinggi	N	11	10
	Min	85	85
	Maks	93	91
	Rerata	89.09	88.2
Sedang	N	12	14
	Min	77	75
	Maks	84	82
	Rerata	80.25	77.93
Rendah	N	9	7
	Min	55	57
	Maks	71	63
	Rerata	63.89	59.71
Keseluruhan	N	32	31
	Min	55	57
	Maks	93	91
	Rerata	78.69	77.13

Berdasarkan uji perbedaan hasil pretes kemampuan matematis siswa didapat bahwa kemampuan awal matematis siswa adalah homogen dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan seperti disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Uji Pretes Kemampuan Matematis Siswa

No	Equal variances assumed	Levene test	Sig (2 tailed)
1	Pemahaman	0,552	0,856
2	Komunikasi	0,751	0,86

Berdasarkan hasil uji diketahui nilai sig (2 tailed) > dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa sebelum pembelajaran siswa pada kedua kelas (eksperimen dan kontrol) memiliki kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis yang hampir sama dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Selanjutnya hasil analisis dengan N-gain tentang kemampuan pemahaman matematis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Berdasarkan Keseluruhan Siswa, Pengelompokan Siswa, dan Interaksinya

Dependent Variable: Gain_Pemahaman					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.015 ^a	5	.203	15.437	.000
Intercept	8.794	1	8.794	668.526	.000
Kelas	.636	1	.636	48.349	.000
Level	.315	2	.157	11.959	.000
Kelas * Level	.079	2	.039	2.985	.058
Error	.763	58	.013		
Total	10.666	64			
Corrected Total	1.778	63			

a. R Squared = ,571 (Adjusted R Squared = ,534)

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat nilai *corrected* model memiliki nilai Sig = 0,000 yang menunjukkan bahwa Kelas (PBL dan Konvensional) dan level siswa secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis. Nilai *Intercept* 0,000 juga menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dapat berubah nilainya dapat dipengaruhi oleh Kelas (PBL dan Konvensional) dan level siswa. Hal ini menguatkan pengaruh kelas (PBL dan Konvensional) secara signifikan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan memberikan hasil yang signifikan berbeda. Nilai sig = 0,000 pada level menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa berdasarkan level (tinggi, sedang, rendah) memiliki perbedaan yang signifikan. Namun pada pengujian interaksi Kelas*Level menunjukkan nilai Sig = 0,058 > 0,05 hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor kelas (PBL dan Konvensional) dan Level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis. Tidak adanya interaksi menunjukkan bahwa walaupun kelas dan level masing-masing memberi pengaruh yang signifikan dan berbeda terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa namun ada dua kelompok data yang memiliki peningkatan kemampuan matematis yang sama. Dengan memperhatikan bahwa nilai Adjusted R Squared = 0,534 menunjukkan bahwa Kelas (PBL dan Konvensional) serta level (tinggi, sedang, rendah) memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis.

Berdasarkan analisis pengujian tersebut memberikan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara kelas yang diajarkan dengan model PBL dan model konvensional ditinjau berdasarkan seluruh siswa dan berdasarkan level.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (PBL dan Konvensional) dan level (tinggi, sedang, rendah).

Pengujian pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis (N-gain) menunjukkan hasil sebagaimana digambarkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Keseluruhan Siswa, Pengelompokan Siswa, dan Interaksinya

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.423 ^a	5	.285	20.015	.000
Intercept	11.603	1	11.603	816.031	.000
Kelas	1.358	1	1.358	95.494	.000
Level	.030	2	.015	1.050	.356
Kelas * Level	.071	2	.035	2.481	.093
Error	.825	58	.014		
Total	13.944	64			
Corrected Total	2.248	63			

a. R Squared = ,633 (Adjusted R Squared = ,601)

Sama halnya dengan pengujian pada peningkatan kemampuan pemahaman matematis, pengujian pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis juga menunjukkan hasil yang signifikan pada Corrected Model, Intercept dan kelas. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa Kelas (PBL dan konvensional) dan Level siswa (tinggi, sedang, rendah) secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Hasil uji juga menunjukkan bahwa Kelas (PBL dan Konvensional) memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika. Namun hasil pengujian terhadap Level menunjukkan nilai Sig = 0,356 > 0,05 menunjukkan bahwa ditinjau berdasarkan level siswa (tinggi, sedang, rendah) tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini memberikan gambaran bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis merata dan hampir sama pada setiap level siswa. Hasil pengujian ini menyebabkan pengujian terhadap interaksi Kelas * Level = 0,093 > 0,05 yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor kelas (PBL dan Konvensional) dan level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan komunikasi matematis. Dengan memperhatikan nilai *Adjusted R Squared* = 0,601 disimpulkan bahwa Kelas (PBL dan Konvensional) serta level (tinggi, sedang, rendah) memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan analisis pengujian tersebut disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara kelas yang diajarkan dengan model PBL dan model konvensional ditinjau berdasarkan seluruh siswa namun tidak berdasarkan level

siswa. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor pembelajaran (PBL dan Konvensional) dan level (tinggi, sedang, rendah).

Analisis persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan pemahaman matematis berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase Jumlah Siswa dan Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis

Indikator	Sangat Baik (4)		Baik (3)		Cukup (2)		Kurang (1)	
	Eksp	Kontr	Eksp	Kontr	Eksp	Kontr	Eksp	Kontr
A	5%		73%	80%	13%	12%	9%	8%
B	18%	3%	78%	79%	4%	14%		4%
C	32%	26%	48%	32%	12%	32%	8%	10%

Keterangan:

A : Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis

B : Kemampuan memilih prosedur atau operasi matematika

C : Kemampuan menggunakan dan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa secara umum sebagian besar siswa kelas eksperimen memiliki kemampuan baik dan amat baik dalam menyelesaikan soal berkaitan dengan indikator kemampuan pemahaman matematis yang diinginkan dibandingkan dengan kelas kontrol. Hanya sebagian kecil siswa yang memiliki kemampuan kurang pada indikator yang telah ditetapkan.

Analisis persentase kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis berdasarkan indikator dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Jumlah Siswa Berdasarkan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Sangat Baik (4)		Baik (3)		Cukup (2)		Kurang (1)	
	Eksp	Kontr	Eksp	Kontr	Eksp	Kontr	Eksp	Kontr
A	36%	30%	60%	64%	2%	4%	2%	2%
B	78%	63%	19%	29%	3%	5%		3%
C	37%	36%	52%	42%	5%	14%	6%	8%
D	26%	18%	59%	57%	12%	19%	3%	6%
E	42%	23%	47%	39%	8%	26%	3%	12%
F	38%	30%	45%	47%	10%	21%	7%	2%

Keterangan:

A : Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara tulisan dengan gambar, grafik dan aljabar

B : Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam simbol matematika

C : Kemampuan menggunakan istilah, notasi matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide

D : Kemampuan mengevaluasi ide-ide matematika dalam bentuk tulisan

E : Kemampuan menggambarkan hubungan dan model situasi

F : Membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan terdapat distribusi jawaban yang beragam untuk setiap indikator kemampuan komunikasi matematis. Namun demikian berdasarkan persentase jawaban siswa pada indikator yang diinginkan, siswa kelas eksperimen lebih baik dari siswa kelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan jumlah siswa yang menjawab baik dan amat baik pada kategori yang diinginkan.

Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara kelas yang diajarkan dengan model PBL dan model konvensional. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Fauziah (2010) yang menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat berkaitan positif dengan kemampuan pemahaman matematis. Kemampuan pemahaman matematis yang meningkat akan meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah demikian juga sebaliknya. Hasil tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Hasanah (2005) yang menyimpulkan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa memperoleh pembelajaran yang berbasis masalah lebih baik dari peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan model pembelajaran (kelas) menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kesimpulan penelitian ini menguatkan hasil penelitian Suhedi (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dari pembelajaran model konvensional. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis menunjukkan tidak ada perbedaan berdasarkan level menunjukkan bahwa peningkatan komunikasi matematis pada siswa terjadi secara merata pada setiap level. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wahyunigrum (2014) yang menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis tidak dipengaruhi oleh level siswa atau level sekolah. Hal ini menguatkan tidak adanya interaksi antara faktor model pembelajaran dan level dalam pengujian yang dilakukan. Hasil ini juga menguatkan hasil penelitian Fatimah (2008) yang menyimpulkan bahwa dalam pembelajaran dengan PBL kemampuan pemecahan masalah matematika meningkat, namun kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan PBL tidak lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. Menurut hasil penelitian Wahyunigrum (2014) peningkatan kemampuan komunikasi tidak dipengaruhi oleh tingkat kemampuan siswa (level) sehingga peningkatan komunikasi matematis siswa pada level rendah menjadi lebih besar dari level siswa lainnya.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran PBL lebih baik daripada kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari keseluruhan dan pengelompokan siswa (tinggi, sedang, rendah).
- b. Terdapat interaksi antara model pembelajaran PBL dengan pengelompokan siswa hanya pada level rendah terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa, sedangkan pada level sedang dan tinggi tidak terdapat interaksi dikarenakan siswa sudah mempunyai kemampuan pemahaman yang baik dalam matematika tanpa dipengaruhi model pembelajaran PBL.
- c. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran PBL lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari keseluruhan siswa, sedangkan secara pengelompokan siswa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan.
- d. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran PBL dengan pengelompokan siswa (level rendah, sedang, dan tinggi) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan kesimpulan penelitian, beberapa saran antara lain:

- 1) Pembelajaran dengan model pembelajaran PBL dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran untuk diimplementasikan dalam pengembangan pembelajaran matematika di kelas, terutama untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi siswa,
- 2) Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran PBL dapat diterapkan untuk kategori siswa tinggi dan sedang dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi siswa SMA, sedangkan untuk siswa dengan kategori rendah, pembelajaran ini dapat juga diterapkan, namun sebaiknya guru harus memberikan bimbingan yang lebih banyak dan membantu siswa dengan memberikan penjelasan (ekspositori) dalam mengantarkan konsep dan mendemonstrasikan keterampilan matematika.
- 3) Dapat pula dilakukan penelitian dengan *Problem Based Learning* dengan kelompok kecil yang anggota kelompoknya dengan tingkat kemampuan yang variatif atau dengan kadar intervensi guru lebih sedikit.

Daftar Pustaka

Afgani, D. J. (2010). *Analisis Kurikulum Matematika*. Universitas Terbuka, Jakarta.

- Anderson dan Krathwohl. (2001). *The Cognitive Process Dimension of The Revised Version of Bloom's Taxonomy in The Cognitive Domain. The Lost Journal of Ven Polypheme*. Diakses pada 15 Januari 2016 pada <http://www.enpolypheme.com/bloom.htm>.
- Fatimah, F. (2008). *Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah melalui Problem Based-Learning*. Diakses pada tanggal 15 Januari pada <http://journal.uny.ac.id/>
- Fauziah, A. (2010). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Melalui Strategi REACT*. Diakses pada tanggal 15 Januari 2016 pada <http://journal.uny.ac.id>.
- Hasanah, A. (2005). *Mengembangkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pembelajaran Berbasis Masalah yang Menekankan pada Representasi Matematik*. Tesis UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Herman, T. (2004). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Kerangka Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMP*. Disertasi. UPI: Tidak diterbitkan.
- Marpaung, Y. (1999). *Struktur Kognitif Dalam Pembentukan Konsep Algoritma Matematis*, Dimuat dalam kumpulan Makalah FMIPA IKIP Sanata Dharma Yogyakarta.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM
- Nirmala. (2009). *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Dasar*. Tesis PPs UPI. Bandung. Tidak diterbitkan
- Rusefendi, E. T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sardiman, A.M. (2004). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suhaedi, D. (2013). *Studi Awal: Kemampuan Komunikasi Matematis dan Berpikir Aljabar*. Bandung: Universitas Islam Bandung
- Suherman. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, Bandung: JICA FPMIPA UPI.
- Wahyuningrum, E. (2014). *Mathematical Problem Solving Abilities, Mathematical Communication Abilities, and Mathematical Disposition Model Eliciting Activities*. Diakses pada tanggal 15 Januari 2016 pada <http://www.pustaka.ut.ac.id>