



Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Talk-Write* Berbantuan Software Geogebra Terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa Di Kelas XI SMA Al-Hidayah Medan

Ahmad Rahmatika

Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Coresponding Email: ahmadrahmatika@umsu.ac.id

Abstract

Pembelajaran matematika yang dilaksanakan dewasa ini lebih cenderung pada pencapaian materi atau sesuai buku wajib yang berorientasi pada soal-soal ujian nasional tanpa memperhatikan kemampuan komunikasi matematis siswa. Bahkan kadang kala orientasinya lebih ditekankan pada upaya untuk mengantisipasi ujian-ujian selanjutnya, hal ini mengakibatkan banyak siswa yang hanya menghafal konsep, tanpa memahami konsep tersebut. Hal ini juga yang menyebabkan rendahnya komunikasi, sehingga para peserta didik tidak memahami rumus yang telah disampaikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (TTW) berbantuan software Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan alat analisis spss. Hasil yang didapatkan bahwa model pembelajaran TTW berbantuan geogebra dan model pembelajaran biasa diperoleh $F_{hitung} = 10,665 > F_{tabel} = 3,140$ dan dengan $sig = 0.002$. Karena taraf sig lebih kecil dari 0.05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe TTW berbantuan software Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata-kata kunci: Komunikasi, Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (*Think, Talk and Write*)

A. Pendahuluan

Pendidikan adalah proses perubahan tingkah laku seseorang atau sekelompok orang sebagai hasil dari sebuah pengalaman melalui kegiatan

pengajaran dan pelatihan. Pendidikan merupakan aspek penting dalam suatu peradaban bangsa terlebih dalam konteks pembangunan bangsa dan negara. Pendidikan juga merupakan suatu kebutuhan manusia guna menggali sumber daya manusia. Oleh karena itu, Indonesia menjadi negara yang menempatkan pendidikan pada tempat yang utama.

Menurut Trianto (2009:1), pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi siswa, sehingga yang bersangkutan mampu menghadapi dan memecahkan problema kehidupan yang dihadapinya. Dengan adanya pendidikan, akan timbul dalam diri siswa untuk berlomba-lomba dan memotivasi diri agar lebih baik dalam belajar guna mencapai hasil belajar yang baik. Konsep pendidikan tersebut semakin terasa pentingnya ketika seseorang akan memasuki dunia kerja. Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok. Ini berarti berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai anak didik. Selanjutnya, untuk pencapaian tujuan proses belajar siswa ditandai dengan berhasilnya siswa dalam belajar, baik pada satu mata pelajaran tertentu dalam hal ini (matematika) maupun pelajaran umum.

Berbagai upaya yang dilakukan guru maupun pemerintah untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa guna mencapai tujuan pembelajaran adalah dimulai dari penyesuaian materi pelajaran, metode pembelajaran sampai pada penyempurnaan kurikulum yakni kurikulum 2013.

Adapun tujuan Kurikulum 2013 dalam bentuk tujuan pembelajaran matematika yaitu: (1) memahami konsep matematika, (2) Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, (3) Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (4) Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, (6) Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, (7) Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika. Berdasarkan hal tersebut diharapkan proses pembelajaran matematika mampu mengubah pola pikir siswa dari siswa yang diberi tahu menjadi

siswa yang mencari tahu proses penilaian dari yang berbasis output menjadi proses berbasis input dan output serta menyeimbangkan *softskill* dan *hardskill*. Hal ini akan mendorong berkembangnya kemampuan siswa dalam berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif.

Salah satu harapan yang ingin dicapai dalam pembelajaran di sekolah adalah terlatihnya kemampuan komunikasi matematis. National Council of Teacher Mathematics (NCTM 2000), menetapkan ada lima standar proses yang harus dikuasai siswa melalui pembelajaran matematika, yaitu: pemecahan masalah, penalaran, koneksi, komunikasi dan representasi. Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa komunikasi merupakan salah satu kompetensi yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk menuliskan ide matematika dengan kata-kata sendiri; menuliskan ide matematika ke dalam model matematika atau menghubungkan gambar ke dalam ide matematika dan menjelaskan prosedur penyelesaian.

Menurut NCTM (2000:4), komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi, ide-ide menjadi objek refleksi, perbaikan diskusi dan amandemen. Ketika siswa tertantang untuk mengkomunikasikan hasil pemikirannya untuk orang lain secara lisan maupun tulisan, mereka belajar memperjelas ide, meyakinkan dan tepat dalam menggunakan bahasa dalam matematika. Penjelasan yang diberikan siswa mencakup argument matematika dan alasan-alasan bukan sebagai ringkasan saja.

Pentingnya pemahaman komunikasi dalam matematika yang dijelaskan oleh Baroody (dalam Umar, (2012: 4) memiliki dua alasan, yang pertama *mathematics as language* artinya, matematika tidak hanya sebagai alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi tetapi matematika juga sebagai alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat dan cermat. Kedua, *mathematics learning social activity*, artinya matematika sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran, matematika juga wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antara guru dan siswa. Sehingga komunikasi dalam matematika perlu ditumbuh kembangkan untuk mempercepat kemampuan berfikir kritis matematis siswa.

Namun, pada kenyataannya pembelajaran matematika yang dilaksanakan dewasa ini lebih cenderung pada pencapaian materi atau sesuai buku wajib yang berorientasi pada soal-soal ujian nasional tanpa memperhatikan kemampuan komunikasi matematis siswa. Bahkan kadang kala orientasinya lebih ditekankan pada upaya untuk

mengantisipasi ujian-ujian selanjutnya. Siswa cenderung menghafal konsep-konsep matematika dan sering kali dengan mengulang-ulang definisi yang diberikan guru atau yang tertulis dalam buku pelajaran, tanpa memahai maksud dari konsep-konsep matematika yang dipelajari siswa. Hal ini lah yang menyebabkan rendahnya kemampuan komunikasi siswa yang juga berpengaruh terhadap rendahnya hasil belajar siswa, yang berdampak pada prestasi siswa di sekolah. Selanjutnya berdasarkan catatan PISA yang dikoordinasikan oleh OECD (*Organisa-tion for Economic Cooperation and Development*). Pada tahun 2011 Indonesia berada pada posisi 61 dari 65 negara dengan skor 371. Level kecakapan matematika yang diukur dalam PISA disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Level Kecakapan Matematika dalam PISA

Level	Batas Bawah Skor	Kemampuan yang Dicapai Siswa
Level 1	357,8	Menjawab pertanyaan yang semua informasinya sudah tersaji atau mendefinisikan dengan jelas.
Level 2	420,1	Siswa dapat menggali informasi dari sumber tunggal, menggunakan algoritma dasar, formula, dan prosedur, serta mampu melakukan penalaran dan menginterpretasikan hasil.
Level 3	482,4	Siswa mampu memilih dan menggunakan strategi pemecahan masalah yang sederhana dan mengembangkan kemampuan komunikasi untuk menyajikan hasil dan penalaran mereka
Level 4	544,7	Siswa dapat membangun dan mengkomunikasikan penjelasan dan argumen mereka.
Level 5	607,0	Siswa dapat memilih strategi pemecahan masalah yang tepat dan mengkomunikasikan penalaran mereka.
Level 6	669,3	Siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir matematis dan penalaran. Pada level ini siswa dapat menggunakan pengetahuan dan pemahaman dengan penguasaan simbol

Level	Batas Bawah Skor	Kemampuan yang Dicapai Siswa
		dan operasi matematika. Siswa dapat memformulasikan dan mengkomunikasikan dengan tepat tindakan mereka.

Sumber : OECD(2009:122)

Dari tabel di atas terlihat bahwa Kemampuan siswa Indonesia baru mencapai level 2. Pada level 2, kemampuan komunikasi belum begitu terlihat. Kemampuan komunikasi baru akan terlihat pada level 3. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Jadi rendahnya kemampuan siswa pada kompetensi komunikasi perlu mendapat perhatian khusus dari guru.

B. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Think-Talk-Write* berbantuan software *geogebra* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa . Oleh karena itu, penelitian ini merupakan *penelitian eksperimen* dengan jenis penelitiannya adalah *quasi eksperimen* (eksperimen semu). Sebab kelas yang digunakan telah terbentuk sebelumnya.

Sugiyono (2009:117), menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Al-Hidayah Medan yang berjumlah 107 siswa dan terdiri dari 3 kelas parallel.

Pertimbangan dipilihnya kelas XI IPA SMA Al-Hidayah Medan adalah (1) Pada kelas XI, terdapat materi yang dianggap tepat untuk disampaikan melalui model pembelajaran kooperatif tipe *Think-Talk-Write* berbantuan *geogebra* yaitu Persamaan Lingkaran, (2) Siswa telah menerima cukup banyak materi prasyarat untuk menunjang materi yang dipilih sebagai bahan ajar penelitian. Sedangkan alasan tidak dipilihnya kelas X dan kelas XII sebagai objek populasi yaitu pada siswa kelas X merupakan siswa baru, mereka masih dalam tahap transisi dan penyesuaian. Sedangkan siswa kelas XII merupakan kelas yang sedang secara khusus dipersiapkan untuk menghadapi Ujian Nasional (UN) sehingga apabila digunakan sebagai objek penelitian ini akan

mengganggu kegiatan yang sudah dijadwalkan.

Menurut Arikunto (1989:123), sampel adalah bagian dari benda, hal atau orang tempat variabel peneliti melekat (populasi). Namun teknik pengambilan Sampel pada penelitian ini menggunakan teknik secara kelompok (*Cluster Sampling*) Ruseffendi (94:2005), menyatakan bahwa cara mengambil sampel secara random yang didasarkan kepada kelompok. Tidak didasarkan kepada anggota-anggotanya dengan catatan anggota-anggota dari kelompok tersebut mempunyai karakteristik yang sama. Oleh karena itu di XI IPA SMA Al-Hidayah Medan yang mempunyai karakteristik jumlah anggota yang sama yaitu kelas XI IPA (b) dan XI IPA (c) yang memiliki jumlah siswa yang sama yaitu 32 siswa. Dengan demikian jumlah sampel pada penelitian ini adalah 64 siswa.

C. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui hasil kemampuan komunikasi siswa sesudah pemberian perlakuan model pembelajaran. Data ini diperoleh dari hasil *postest* kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun hasil *postest* untuk kedua kelas diuraikan sebagai berikut:

1. Deskripsi Hasil *Postest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Pada pertemuan terakhir masing-masing kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diberikan postes untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah pelaksanaan pembelajaran dilakukan, apakah terdapat perbedaan peningkatan pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 atau tidak. Untuk memperoleh gambaran postes tes kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku. Hasil rangkuman disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Deskripsi Postes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Pembelajaran	Kategori KAM	\bar{x}	<i>SD</i>	X_{Min}	X_{Max}
Eksperimen 1 (MPTTW)	Tinggi	22	2	19	25
	Sedang	19,312	1,815	16	23
	Rendah	15,125	1,552	13	18
	Keseluruhan	18,812	1,789	13	25
Ekspeimen 2	Tinggi	21	1,914	19	24

Pembelajaran	Kategori KAM	\bar{x}	SD	X_{Min}	X_{Max}
(MPB)	Sedang	19,352	0,996	17	20
	Rendah	14,625	1,302	13	16
	Keseluruhan	17,992	1,404	13	24

Dari tabel 2 terlihat bahwa skor minimal postes kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 adalah sama yaitu 13. sedangkan skor maksimal postes kemampuan penalaran matematis siswa di kelas eksperimen 1 lebih tinggi (25) dari pada siswa di kelas eksperimen 2 (24). Skor rerata postes menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen 1 lebih tinggi (18.812) dari pada siswa di kelas eksperimen 2 (17,992).

Selanjutnya hasil postes kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan analisis uji normalitas dan homogenitas pada masing-masing pembelajaran.

2. Uji Normalitas Postes Kemampuan Komunikasi

Uji normalitas data dimaksudkan untuk melihat apakah data skor postes kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada kedua kelas data, dengan hipotesis pengujian sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_a : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu jika nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima sedangkan lainnya ditolak. Berikut rangkuman hasil perhitungan yang tersajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Postes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen 1	.114	32	.200*	.943	32	.089
Eksperimen 2	.114	32	.200*	.961	32	.300

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel di atas terlihat bahwa nilai *Asymp.sig.(2tailed)* berturut adalah 0,200 dan 0,200 untuk kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Nilai kedua signifikansi tersebut lebih besar dari nilai taraf signifikansi 0,05 sehingga H_0 yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 (kontrol) dapat diterima. Dengan kata lain data postes untuk kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 (kontrol) mempunyai data yang berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas Postes Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene statistic* yang dimaksudkan untuk menguji homogenitas varians kedua kelas data skor postes kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Hipotesis pengujian untuk data kemampuan komunikasi matematis siswa adalah:

H_0 : varians pada tiap kelompok sama

H_a : varians pada tiap kelompok berbeda

Kriteria untuk pengujian homogenitas dengan menggunakan uji *Levene Statistic* sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka varian kelompok data homogen.

Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka varian kelompok data tidak homogen.

Hasil perhitungan homogenitas ditampilkan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Postes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Komunikasi			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.770	7	22	.618

Dari tabel 4 di atas terlihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,618 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 sehingga H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan variansi antar kelompok data dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok data postes kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 yang mempunyai variansi data yang homogen.

Kemampuan komunikasi matematik siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk menuliskan ide matematika dengan kata-kata sendiri; menuliskan ide matematika ke

dalam model matematika atau menghubungkan gambar ke dalam ide matematika dan menjelaskan prosedur penyelesaian.

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000) indikator komunikasi matematika siswa adalah (1) Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual, (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan menilai ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya, (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambar hubungan-hubungan dan membuat model.

Dari jawaban siswa pada kelas eksperimen untuk terlihat bahwa siswa sudah dapat merubah sebuah masalah yang disajikan kedalam soal cerita kedalam sebuah model matematikanya serta siswa juga sudah terlihat mampu mengkomunikasi ide dan gagasan secara tertulis ketika dimintai pendapatnya mengenai masalah yang diselesaikannya. Disamping itu juga kecakapan siswa dalam komunikasi lisan sudah terlihat hal ini ditunjukkan kemampuan siswa dalam bertanya mengenai materi pembelajaran yang disampaikan juga ketika siswa menyajikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas.

Sedangkan pada kelas yang diajarkan dengan pembelajaran biasa banyak diantara siswa yang belum mampu melakukan atau merubah masalah yang ada ke dalam bentuk model matematika dengan tepat. Disamping itu juga interaksi dalam bertanya serta mengungkapkan ide matematikanya baik secara lisan ataupun tulisan masih terlihat kurang baik. Siswa lebih dominan diam dan menunggu jawaban dan penjelasan dari guru.

Berdasarkan hasil analisis data, Setelah adanya pembelajaran kelas yang belajar dengan model pembelajaran *TTW* dan kelas yang belajar dengan model pembelajaran biasa, maka diperoleh skor postes untuk kemampuan komunikasi matematis pada kedua kelas. Rerata skor postes komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pembelajaran model pembelajaran *TTW* adalah 19,25 dengan kategori tinggi 20, Sedang 19,62, rendah 18,12 dan rerata skor kemampuan komunikasi matematis siswa pada siswa yang belajar dengan model pembelajaran biasa adalah 17,1 dengan kategori tinggi 19, sedang 17,3 dan rendah 15. Dari hasil skor postes dihitung untuk kedua kelas, kelas yang belajar dengan pembelajaran model pembelajaran *TTW* memperoleh simpangan baku 2,57 dan untuk kelas yang belajar dengan model pembelajaran biasa memperoleh simpangan baku 2,24

Hasil perhitungan ANAVA dua jalur terhadap skor kelompok model pembelajaran *TTW* berbantuan *geogebra* dan model pembelajaran biasa diperoleh $F_{hitung} = 10,665 > F_{tabel} = 3,140$ dan dengan $sig = 0.002$. Karena taraf sig lebih kecil dari 0.05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *TTW* berbantuan software *Geogebra* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Sesuai dengan penelitian yang relevan yaitu penelitian Sugandi (2011 : 48) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *TTW* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan lebih baik dari model pembelajaran langsung. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran kooperatif mempunyai pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

D. Kesimpulan

Pelaksanaan pembelajaran tentang pengaruh strategi *Think Talk Write* (*TTW*) berbantuan Software *Geogebra* terhadap kemampuan komunikasi diperoleh beberapa kesimpulan yang merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam rumusan masalah. Kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah:

1. Terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Talk Write* (*TTW*) berbantuan software *Geogebra* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Daftar Pustaka

- Ammy, M. P. (2013). *Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematik Antara siswa yang Diberi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write (TTW) Dengan pembelajaran Langsung*. Tesis. Medan: Program Pascasarjana Unimed Medan.
- Anderson, T., Garrison, D.R., dan Archer, W. (2004). *Critical Thinking, Cognitive Presence, Computer Conferencing in Distance Learning*. [Online]. Tersedia: <http://communityofinquiry.com/pdf>. Diakses 13 Oktober 2015.
- Ansari, B. I. (2009). *Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Yayasan Pena.

- Depdiknas.(2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Pusat Kurikulum
- Dirman.(2014). *Komunikasi Dengan Peserta didik*.Jakarta: Rineka Cipta
- Ennis, R. H (1996). *Critical Thinking*. New York: United States America
- Fahmi, A. (2015). *Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematik Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra*. Tesis : UNIMED, Tidak Dipublikasian.
- Furner & Marinas. (2013). *Learning Math Concepts In Your Environment Using Photography and Geogebra*. Jurnal ICTCM. (Online). Tersedia: <http://archives.math.utk.edu>. Diakses 5 November 2015
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan untuk: Ilmu-ilmu Pertanian, Ilmu-ilmu Teknik, Biologi*. Bandung: Armico
- Hassoubah. (2004). *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Yayasan Nuansa Cendekia
- Huda, M. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Husnaidar. 2014. *Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan disposisi matematis siswa*. Jurnal didaktik Matematika.Vol.1, No. 1. April 2014. Hal.71-82.
- Hohenwarter, Markus dan LaviczaZsolt (2007). *Mathematics Teacher Development WithICT: Towards An International Geogebra Institute*. Proceeding of the British into Learning Mathematics, Univerity of Cambridge
- Irianta, Yosol (2014). *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media
- Juanda, (2014). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Means-ends Analysis*. Jurnal Kreano, ISSN:2006-2334. (Online) Tersedia : <http://download.portalgaruda.org/article.php>. Diakses 15 November 2015.

- Murti, Bhisma. (2011). *Critical Thinking*. FK-UNS. (Online) Tersedia: <http://fk.uns.ac.id/static/file.pdf>. Diakses 6 Oktober 2015
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM. (Online). Tersedia: <http://mathcurriculumcenter.org>. Diakses 1 November 2015.
- NCTM. (2000.) *Principles and Standarts for Mathematics*, Reaston, VA : NCTM
- Osakwe R.N. (2009). *Dimensions of Communication as Predictors of Effective Classroom, Interaction*. (Online). Tersedia: <Http://www.krepublishers.com>. Diakses 10 Oktober 2015
- Purwandari. (2013). *Analisis Kemampuan Awal Matematika Pada Konsep Turunan Fungsi Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bongomeme*. Jurnal. (Online). Tersedia: <http://kim.ung.ac.id/>. Diakses 27 Oktober 2015.
- Rosita, C. D, (2014). *Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis: Apa, Mengapa dan Bagaimana Ditingkatkan Pada Mahasiswa*. (Online) Tersedia: <http://download.portalgaruda.org.pdf>. Di akses 10 Oktober 2015.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhi*. Jakarta: RinekaCipta
- Slavin, R. E. (2003). *Educational Psychology Theory :Theory and Practice Seven Edition*. Massachusetts : Allyn and Bacon Publishers.
- Sudjana. (2002). *Metoda Statistika*. Bandung :Tarsito
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suhermandkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI
- Sumarmo, U. (2006). *Pembelajaran Keterampilan Membaca Matematika pada Siswa Sekolah Menengah*. Makalah pada Seminar Pendidikan Matematika Desember 2006 FMIPA UPI Bandung. (Online). Tersedia:

yudhaanggara147.files.wordpress.com.pdf. Diakses 07 Oktober 2015.

Seweken, G. (2013). *Pengintegrasian Media Pembelajaran Virtual Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP*. Jurnal ISSN :2303-288X. (Online) Tersedia : <http://ejournal.undiksha.ac.id.pdf>. Diakses 11 Oktober 2015.

Trianto, (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana.

Umar, W. (2012). *Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Infiniti Jurnal Ilmiah. (Online) Tersedia: <http://publikasi.stkipsiliwangi.ac.id>. *Wahid-Umar.pdf*. Diakses 11 Oktober 2015.

Wahab, R. (2009). *Pembelajaran yang Efektif, Efisien dan Menarik Sesuai Dengan Perkembangan Teknologi Modern*. Yogyakarta Seminar Pendidikan. (Online) Tersedia: <http://staff.uny.ac.id.pdf>. Diakses 18 Oktober 2015