

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
DAN DISPOSISI MATEMATIS**

**Ayu Nirmala Dewi, Pentatito Gunowibowo, M. Coesamin
ayunirmaladewi20@yahoo.com
Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unila**

ABSTRAK

This quasi experimental research aimed to determine the increasing of mathematical communication skills and dispositions of students who though by PBL compared to conventional learning. The design which was used was pretest-posttest control group design. The population of this research was all students of grade VIII of SMP Tri Sukses Natar South Lampung regency in the academic year of 2015/ 2016 and samples of this research were students of VIII-B and VIII-C class that were determined by purposive random sampling. Based on the research results, it was concluded that the implementation of problem based learning model could not increase student's mathematical communication skills, but it could increase student's mathematical disposition.

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa yang mengikuti PBL dibandingkan dengan konvensional. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Tri Sukses Natar Kabupaten Lampung Selatan tahun pelajaran 2015/ 2016 dan sampel penelitian adalah siswa kelas VIII-B dan VIII-C yang ditentukan dengan teknik *purposive random sampling*. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model *problem based learning* tidak dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, namun dapat meningkatkan disposisi matematis siswa.

Kata kunci: disposisi matematis, komunikasi matematis, *problem based learning*

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Depdiknas, 2006: 344). Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan tersebut pembelajaran harus mengarah pada penguasaan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Sumarmo (2010: 6-7) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan ketrampilan siswa dalam mengemukakan suatu ide atau gagasan dengan bahasanya sendiri atau dengan simbol matematika. *National Council of Teachers of Mathematics* (2004) menerangkan bahwa komunikasi adalah suatu bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Pendapat ini mengisyaratkan pentingnya komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. Namun kemampuan matematika siswa di Indonesia berada pada level rendah. Hal ini tercermin dari hasil laporan *The Trend International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada ta-

hun 2011, Indonesia berada di urutan ke-38 dari 42 negara peserta. Skor ini turun 11 poin dari penilaian tahun 2007 (Napitupulu, 2012). Senada dengan laporan tersebut, OECD (2013) memaparkan *Programme for International Student Assessment* (PI-SA) tahun 2013, Indonesia hanya menduduki rangking 64 dari 65 peserta.

Menurut Wardhani, (2011: 1) faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan matematis siswa di Indonesia adalah masih rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik sama dengan soal-soal TIMMS dan PISA yang menggunakan masalah kontekstual dan menuntut penalaran, kreativitas serta argumentasi dalam menyelesaikannya. Hal ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia rendah.

Selain kemampuan komunikasi dalam tujuan pembelajaran matematika terdapat disposisi matematis yaitu sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan

percaya diri dalam pemecahan masalah. Disposisi matematis ini juga mempengaruhi keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis (Syaban, 2009: 129).

Disposisi matematis menurut Sumarmo (2011: 23) adalah kecenderungan yang kuat pada diri siswa untuk berpikir dan berbuat secara matematis dengan cara yang positif dan didasari dengan iman, taqwa, dan ahlak mulia.

Disposisi siswa terhadap matematika perlu diperhatikan, karena dengan memiliki disposisi matematis yang tinggi siswa akan menyelesaikan tugas matematika, dengan penuh percaya diri, tanggung jawab, gigih, memiliki kemauan untuk mencari cara lain dan akan melakukan refleksi terhadap cara berpikir. Namun, disposisi siswa terhadap matematika masih sangat rendah. Hal ini dibuktikan dari penelitian pendahuluan yang menunjukkan bahwa siswa mudah menyerah sebelum mencoba untuk menyelesaikan masalah matematis yang diberikan. Siswa merasa kesulitan dalam menginterpretasikan soal-soal cerita ke dalam model matematika dan gambar.

SMP Tri Sukses Natar adalah salah satu SMP yang memiliki karakteristik seperti SMP di Indonesia pada umumnya. Berdasarkan hasil observasi, kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa SMP Tri Sukses Natar Kabupaten Lampung Selatan masih rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil pengamatan proses pembelajaran dan wawancara kepada guru dan siswa. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap proses pembelajaran diketahui bahwa siswa tidak dapat mengomunikasikan dan menginterpretasikan ide-ide matematis dengan baik. Adapun dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa siswa mudah menyerah sebelum mencoba untuk menyelesaikan masalah matematis yang diberikan. Siswa merasa kesulitan dalam menginterpretasikan soal-soal cerita ke dalam model matematika dan gambar.

Menurut Muzayyanah (2009: 302) rendahnya kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang kurang efektif. Pembelajaran yang diterapkan guru di SMP Tri Sukses Natar masih menggunakan model pembelajaran yang konvensional (*teacher center*) sehingga

siswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan melakukan inovasi pembelajaran yang diterapkan guru. Model pembelajaran yang diterapkan harus mengembangkan kemampuan siswa dalam mengilustrasikan ide-ide dan mengomunikasikan pemecahan masalah matematis serta dapat meningkatkan rasa percaya diri, gigih, dan ulet dalam mengungkapkan ide dan mengomunikasikan pemecahan masalah matematis. Berdasarkan pemaparan tersebut model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa adalah model *problem based learning* (PBL).

Menurut Choridah (2013: 200) model PBL adalah konsep belajar yang dipusatkan pada masalah-masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri.

Selain itu, PBL dapat melatih siswa untuk berpikir logis dan terampil dalam memecahkan masalah.

Ketika menyelesaikan masalah, siswa dilatih untuk menuangkan ide-idenya ke dalam model matematika dan mengilustrasikan masalah ke dalam bentuk gambar dengan baik. Masalah-masalah tersebut diselesaikan secara berkelompok. Kemudian siswa mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas. Proses diskusi dan presentasi tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa. Dengan demikian, diharapkan penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa yang mengikuti PBL dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini, PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis apabila rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

METODE PENELITIAN

Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII SMP Tri Sukses yang terdistribusi dalam empat kelas yaitu kelas VIII-A hingga VIII-D. Dari keempat kelas tersebut dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive random sampling*, yaitu dua sampel diambil secara acak dari tiga kelas yang diajar oleh guru yang sama dan setelah berdiskusi terpilih kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol dengan rata-rata nilai ulangan harian teorema pythagoras yang hampir sama.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan *pretest-posttest control group design*. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah PBL dan pada kelas kontrol adalah pembelajaran konvensional.

Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis instrumen yaitu tes kemampuan komunikasi matematis dan instrumen non tes yaitu angket disposisi matematis serta daftar per-

tanyaan wawancara. Instrumen tes difokuskan pada kemampuan menggambar (*drawing*), ekspresi matematika (*mathematical expression*) dan menulis (*written text*).

Sebelum dilakukan pengambilan data, instrumen tes divalidasi oleh guru matematika SMP Tri Sukses. Setelah semua soal dinyatakan valid, soal diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui reliabilitas, daya pembeda (DP) dan tingkat kesukaran (TK). Berdasarkan uji coba diperoleh data yang disajikan pada Tabel 1.

Dalam penelitian ini diperoleh data *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi dan disposisi matematis. Pengujian hipotesis dilakukan setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan bantuan *software SPSS Statistic 17.0* dan *software Microsoft Excel*. Adapun data yang diuji normalitas dan homogenitasnya adalah data peningkatan (*gain*) dari *pretest* dan *posttest*. Selain data *pretest* dan *posttest*, akan diperhatikan pula persentase pencapaian indikator *pretest* dan *posttest* dalam menganalisis hasil penelitian.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas diketahui

bahwa data *gain* kemampuan komunikasi dan disposisi matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama maka untuk menguji hipotesis dilakukan uji kesamaan dua rata-rata.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba

No.	Reliabilitas	DP	TK
1	0,77 (Reliabilitas tinggi)	0,32 (baik)	0,63 (sedang)
2.a		0,48 (sangat baik)	0,41 (sedang)
2.b		0,56 (sangat baik)	0,57 (sedang)
2.c		0,58 (sangat baik)	0,55 (sedang)
3.a		0,39 (baik)	0,43 (sedang)
3.b		0,22 (cukup)	0,73 (mudah)
3.c		0,44 (baik)	0,60 (sedang)
4.a		0,39 (baik)	0,57 (sedang)
4.b		0,26 (cukup)	0,18 (sukar)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *pretest* untuk mengetahui data kemampuan awal komunikasi matematis siswa dan data awal disposisi matematis siswa. Adapun setelah

diberi perlakuan, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *posttest* untuk mengetahui data kemampuan akhir komunikasi matematis siswa dan data akhir disposisi matematis siswa. Data *pretest* dan *posttest* tersebut selanjutnya disajikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Data *Pretest* dan *Posttest* Komunikasi Matematis

Kelompok Penelitian	Rata-rata <i>Pretest</i>		Rata-rata <i>Posttest</i>	
	Komunikasi	Disposisi	Komunikasi	Disposisi
Kontrol	7,9	78,8	22,1	82,3
Eksperimen	6,3	79,1	23,3	90,3

Skor Maksimum Ideal Kemampuan Komunikasi Matematis = 40
Skor Maksimum Ideal Disposisi Matematis = 112

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata kemampuan awal komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Rata-rata kemampuan akhir komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol lebih rendah daripada kelas eksperimen. Adapun data disposisi matematis menunjukkan bahwa data disposisi awal dan akhir siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, karena data *gain* kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama. Hasil uji kesamaan dua rata-rata kemampuan komunikasi matematis disajikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Kemampuan Komunikasi Matematis

Faktor Pembelajaran	Nilai <i>Gain</i>		
	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}
PBL	0,51	1,20	1,67
Konvensional	0,45		

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti PBL dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Adapun hasil uji kesamaan dua rata-rata terhadap disposisi matematis siswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Disposisi Matematis

Faktor Pembelajaran	Nilai		
	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}
PBL	0,30	2,87	1,67
Konvensional	0,07		

Dari Tabel 4 diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan peningkatan disposisi matematis siswa yang mengikuti PBL dengan peningkatan disposisi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Untuk mengetahui peningkatan disposisi matematis yang lebih tinggi dari kedua kelas dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata nilai *gain* disposisi matematis siswa. Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa peningkatan disposisi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada peningkatan disposisi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan uji hipotesis diketahui bahwa model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebenarnya model PBL memberikan peluang bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, namun siswa tidak terbiasa menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti yang disajikan dalam LKK. Hal ini terjadi karena siswa baru pertama kali mengikuti PBL, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Panen, (2001: 98) yang menyatakan bahwa pada saat menyelesaikan masalah dalam PBL, siswa tidak hanya dituntut untuk menghitung angka melainkan juga dituntut menginterpretasikan serta memaknai pembelajaran. Seringkali hal tersebut menjadi kendala bagi siswa yang baru mengikuti PBL, karena mereka butuh waktu untuk menyesuaikan diri dengan pembelajaran yang baru yaitu PBL.

Dalam pelaksanaan PBL siswa dikelompokkan pada kelompok yang heterogen dan siswa harus ber-

diskusi dan bekerjasama untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam LKK. Namun kenyataannya, pada pertemuan satu dan dua siswa masih mengandalkan temannya untuk menyelesaikan masalah yang terdapat dalam LKK, sehingga tidak tercipta kelompok diskusi dan kerjasama tim seperti yang diharapkan. Akibatnya siswa tersebut tidak dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya sehingga siswa tidak dapat menemukan pemahaman yang baru dalam proses mengomunikasikan masalahnya.

Padahal dalam penelitian Kusuma (2014: 458) dipaparkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dipandang sebagai pembelajaran yang tepat dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Siswa diberi masalah dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya hingga dapat menemukan pemahaman baru pada proses mengomunikasikan masalahnya. Pengetahuan yang diperolehnya tentu saja akan mudah diingat karena siswa menemukan sendiri pengetahuannya.

Ditinjau dari hasil pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis setelah diberi perlakuan menunjukkan bahwa pencapaian in-

dikator menggunakan bahasa matematika secara tepat pada kelas PBL lebih rendah daripada kelas konvensional. Hal ini terjadi karena pada pembelajaran konvensional guru menuntun siswa dalam menggunakan bahasa matematika secara tepat. Dalam PBL, penggunaan bahasa matematika dikonstruksi sendiri oleh siswa berdasarkan kemampuan dan pengetahuannya. Selain itu, diduga bahwa kemampuan siswa dalam belajar mandiri tidak dapat meningkatkan kemampuan menggunakan bahasa matematika secara tepat. Oleh karena itu, pada PBL siswa tidak dapat dilepas secara mandiri dalam menggunakan bahasa matematika. Artinya siswa yang mengikuti PBL butuh bimbingan secara intensif dari guru agar dapat menggunakan bahasa matematika secara tepat.

Hasil pengujian hipotesis penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis tidak dapat ditingkatkan dengan menerapkan model PBL. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa melaksanakan PBL dan pada pertemuan satu dan dua pembelajaran belum kondusif sebab masih terdapat

siswa yang belum terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah pada LKK. Selain itu, kemampuan siswa dalam belajar mandiri tidak dapat meningkatkan salah satu indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu kemampuan menggunakan bahasa matematika secara tepat.

Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian Herman dalam Choridah (2013: 201) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa secara signifikan, pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran kooperatif dimana siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila mereka dapat saling mendiskusikan masalah-masalah tersebut dengan teman-temannya. Oleh karena beberapa alasan di atas, maka peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti PBL tidak meningkat secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan pengujian hipotesis diketahui bahwa model PBL dapat meningkatkan disposisi mate-

matematis siswa. Hal ini sesuai dengan persentase rata-rata pencapaian indikator *pretest* dan *posttest* disposisi matematis siswa pada kelas PBL lebih tinggi daripada kelas konvensional.

Berdasarkan hasil klarifikasi pengisian angket disposisi matematis diketahui persentase ketidakakuratan angket disposisi matematis sebesar 33,33% sehingga dapat disimpulkan bahwa 66,67% angket disposisi matematis akurat. Hal ini menunjukkan angket disposisi matematis masih cukup baik untuk digunakan.

Penelitian yang dilakukan di SMP Tri Sukses Natar Kabupaten Lampung Selatan ini memang relatif singkat, sehingga waktu yang digunakan untuk menerapkan PBL di sekolah juga cukup singkat. Meskipun peneliti berusaha untuk meminimalisir kelemahan yang mungkin terjadi dalam penelitian ini, tetapi akibat keterbatasan dalam penyediaan waktu yang diperlukan untuk proses adaptasi siswa dengan PBL, menyebabkan model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada proses pelaksanaan PBL, terdapat beberapa kendala yang ditemukan di kelas. Pada pertemuan pertama, sebagian siswa kelas eksperimen mengikuti kegiatan di luar sekolah sehingga banyak siswa yang tidak dapat mengikuti pembelajaran pada pertemuan pertama di hari itu, namun mereka tetap dapat mengejar ketertinggalan tersebut. Pada pertemuan pertama ini pembelajaran masih kurang efektif.

Meningkat ke pertemuan selanjutnya materi yang dipelajari semakin meningkat tingkat kerumitannya, sehingga siswa mulai kesulitan untuk menyelesaikan masalah pada LKK karena siswa tidak terbiasa belajar melalui permasalahan apalagi masalah yang diberikan ialah masalah non rutin yang jarang diberikan guru kepada siswa. Untuk mengatasi masalah tersebut guru memberikan banyak pertanyaan-pertanyaan penuntun pada setiap kelompok. Sehingga pada pertemuan ketiga dan seterusnya pembelajaran dapat berjalan lebih efektif. Kendala lain yang ditemukan adalah pada saat diskusi banyak siswa yang kurang berpartisipasi aktif dalam kelompok. Mereka mengandalkan temannya

untuk menyelesaikan semua masalah yang ada pada LKK. Untuk mengatasi hal tersebut guru harus memberi teguran berkali-kali dan memberi motivasi dengan memberi hadiah kepada siswa yang aktif.

Kendala-kendala di atas merupakan penyebab hasil PBL kurang optimal ditinjau dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, adanya kendala tersebut akan menjadi landasan untuk perbaikan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan model PBL agar diperoleh hasil yang optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diperoleh simpulan bahwa model PBL tidak dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, namun dapat meningkatkan disposisi matematis siswa. PBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa apabila pada saat belajar mandiri siswa memperoleh bimbingan dari guru dalam menggunakan bahasa matematika secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Choridah, Dedeh Tresnawati. 2013. Peran Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kreatif serta Disposisi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung* Vol.02. No.02 Hlm. 194-202. [Online]. [<http://www.ejournal.stkipsiliwangi.ac.id>. diakses pada 13 Oktober 2015].
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Kusuma, Dwi Candra. 2014. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi* Vol. 02. Hlm. 452-458. [Online]. [<http://publikasi.stkipsiliwangi.ac.id>. diakses pada 13 Oktober 2015].
- Muzayyanah, Arifah. 2009. Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair-Share* (TPS) di SMA Negeri 1 Godean. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Matematika Sekolah*. PM. 27 Hlm. 300-318. [Online]. [<http://staff.uny.ac.id>. diakses pada 30 Maret 2015].

- Napitupulu, Ester L. 2012. Prestasi Sains dan Matematika Indonesia Menurun. *Harian Kompas*. 14 Desember 2012. [Online].
[<http://edukasi.kompas.com>. diakses pada 30 Juni 2014].
- National Council of Teacher of Mathematics. 2004. *CSSU Math Frameworks*. [Online].
[<http://www.cssu.org>. diakses pada 26 Maret 2015].
- OECD. 2013. *PISA 2012 Results in Focus*. [Online].
[<http://oecd.org>. diakses 13 Oktober 2015].
- Pannen, P. 2001. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta: PAUPPAI.
- Sumarmo, U. 2011. Pembelajaran Matematika Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung* Vol. 1 ISBN 978-602-19541-0-2. [Online].
[<http://publikasi.stkipsiliwangi.ac.id>. diakses pada 10 November 2015].
- _____. 2010. *Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UPI. [Online].
[<http://s3.amazonaws.com>. diakses pada 10 November 2015].
- Syaban, Mumun. 2009. Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi. *Jurnal Pendidikan* Vol. 03 No. 02 Hlm. 129-136. [Online].
[<http://file.upi.edu>. diakses pada 26 Oktober 2015].
- Wardhani, Sri. 2011. Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS. *Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Penjaminan Mutu Pendidikan*. [Online].
[<http://p4tkmatematika.org>. diakses pada 13 Oktober 2015].