

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

**Ria Anzani Artha¹, Haninda Bharata², Caswita²
megaarthamht@gmail.com**

¹**Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika**

²**Dosen Program Studi Pendidikan Matematika**

ABSTRAK

This quasi-experimental research aimed to know whether the implementation of problem-based learning model could increase students' mathematical representations skill. This research population was all students of grade 7th of SMP Tamansiswa Telukbetung in academic year of 2013/2014 as many as 190 students that was distributed into five classes and this research samples were students of VII A and VII C class that were selected by purposive random sampling technique. The design of research was the pretest-posttest control group design. Based on hypothesis testing, the increasing of mathematical representations skill by the implementation of problem-based learning model was equal to the conventional learning. Thus, it can be concluded that the implementation of problem-based learning model couldn't increase students' mathematical representations skill.

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Tamansiswa Telukbetung tahun pelajaran 2013/2014 sebanyak 190 siswa yang terdistribusi ke dalam lima kelas dan sampel penelitian ini yaitu siswa kelas VII A dan VII C yang dipilih melalui teknik *purposive random sampling*. Desain penelitian yaitu *pretest-posttest control group design*. Berdasarkan pengujian hipotesis, peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah sama dengan model pembelajaran konvensional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah tidak dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Kata kunci: kemampuan representasi matematis, konvensional, pembelajaran berbasis masalah

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang memiliki banyak manfaat. Ilmu matematika dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam bidang ekonomi, geografi, biologi, dan fisika. Selain dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, ilmu matematika juga dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir yang dapat dikembangkan dari ilmu matematika dapat berupa kemampuan pemahaman konsep, pemecahan masalah, penalaran, koneksi, komunikasi, representasi, dan berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 dalam Mullis dkk (2012: 42), prestasi matematika siswa Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Indonesia memiliki rata-rata skor sebesar 386 dari skor maksimal 1000. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa Indonesia masih kurang baik untuk memecahkan masalah yang diberikan dari TIMSS. Penilaian TIMSS terdiri dari tiga aspek, yaitu (1) pengetahuan,

mencakup fakta, konsep, dan prosedur; (2) penerapan, berfokus pada kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah matematika; dan (3) penalaran, berfokus pada penyelesaian non rutin dan konteks yang kompleks.

Prestasi matematika siswa Indonesia yang rendah terjadi karena kemampuan berpikir matematis siswa yang rendah. Salah satu kemampuan berpikir matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika adalah kemampuan representasi matematis. Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan siswa menciptakan dan menggunakan representasi sebagai alat untuk mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan matematis yang dimiliki.

Penggunaan representasi untuk mengkomunikasikan gagasan atau ide-ide matematika dapat menambah pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Hutagaol (2013: 92) mengatakan bahwa representasi dalam komunikasi matematis dapat membantu proses penyempurnaan pemahaman ide-ide matematika dan membantu membangun arti dan

kekekalan suatu ide. Lebih lanjut diungkapkan oleh McCoy (1996: 41), cara terbaik untuk membantu siswa memahami matematika melalui representasi adalah dengan mendorong mereka untuk menemukan atau membuat suatu representasi sebagai alat atau cara berpikir dalam mengkomunikasikan gagasan matematika.

Kemampuan representasi matematis membantu siswa untuk memecahkan masalah matematika berdasarkan ide yang dimiliki. Ide tersebut disajikan ke dalam bentuk representasi yang sesuai. Oleh karena itu, rendahnya kemampuan berpikir matematis siswa Indonesia dapat disebabkan oleh kemampuan representasi matematis siswa yang masih rendah.

Kemampuan representasi matematis siswa yang rendah terjadi di SMP Tamansiswa Telukbetung. Hal ini ditunjukkan dari hasil tes kemampuan representasi matematis siswa pada pokok bahasan himpunan bahwa hanya 14% dari 29 siswa yang mampu menyajikan kembali informasi dari masalah yang diberikan dan menggunakan representasi

visual/simbolik untuk menyelesaikan masalah.

Kemampuan representasi matematis siswa yang rendah dapat disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang diterapkan di kelas. Pada umumnya, pembelajaran matematika dilakukan dengan metode ceramah dan pemberian tugas berupa soal-soal rutin. Soal-soal rutin yang diberikan oleh guru belum tentu dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah sebaiknya diatur agar dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa diperlukan suatu pembelajaran yang melatih siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan matematisnya. Menurut Jaenudin (2008: 8), salah satu cara untuk melatih kemampuan representasi matematis siswa adalah dengan memberikan tugas-tugas yang meminta siswa berpikir dan bernalar tentang ide-ide dan konsep matematik. Tugas-tugas tersebut dapat berupa masalah-masalah

matematika yang memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri konsep yang mereka pelajari.

Model pembelajaran yang memiliki karakteristik pemberian tugas di sekitar kegiatan pemecahan masalah adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Berns dan Erickson (2001: 4) mengungkapkan “*Problem-based learning is an approach that engages learners in problem-solving investigations that integrate skills and concepts from many content areas*” (pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memecahkan masalah dengan mengintegrasikan berbagai konsep dan keterampilan dari berbagai disiplin ilmu). Pemberian masalah kepada siswa merupakan kegiatan yang terdapat di dalam sintaks pembelajaran berbasis masalah. Sintaks pembelajaran berbasis masalah yaitu mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan.

Pembelajaran berbasis masalah menekankan peran aktif siswa sebagai pemecah masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Pierce dan Jones (1998: 78) bahwa proses yang harus dimunculkan dalam pembelajaran berbasis masalah yaitu “*engagement, inquiry and investigation, performance, and debriefing*”. Proses “*engagement*” merupakan proses yang menuntut siswa berperan aktif sebagai pemecah masalah. Kemudian proses “*inquiry and investigation*” meliputi kegiatan menyelidiki berbagai macam cara dari masalah yang diberikan, mengumpulkan, mendistribusikan informasi yang berhubungan dengan masalah, dan melakukan pemeriksaan terhadap proses pemecahan masalah. Lalu proses “*performance*” yaitu siswa menyajikan hasil temuan yang diperoleh. Proses “*debriefing*” yaitu tanya jawab yang bertujuan untuk menguji proses pemecahan masalah dan keefektifan dari proses pemecahan masalah yang digunakan.

Melalui kegiatan pemecahan masalah, siswa dilatih untuk merepresentasikan ide-ide atau gagasan matematisnya. Ide-ide yang digunakan siswa untuk menyelesaikan

masalah diungkapkan dan disajikan ke dalam bentuk representasi yang sesuai. Representasi yang sesuai memudahkan siswa untuk mendapatkan penyelesaian dari masalah tersebut. Pada akhirnya, siswa dapat menemukan solusi dari permasalahan dengan bantuan representasi yang digunakan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester genap SMP Tamansiswa tahun pelajaran 2013/2014 sebanyak 190 siswa yang terdistribusi ke dalam lima kelas. Dari lima kelas tersebut, dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian menggunakan teknik *purposive random sampling* yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol.

Desain penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran berbasis

masalah dan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional.

Data penelitian berupa data kemampuan representasi matematis siswa. Teknik pengumpulan data adalah tes. Tes diberikan kepada kedua kelas sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Instrumen penelitian adalah tes berupa soal-soal uraian untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Soal-soal tersebut dibuat dan disesuaikan dengan indikator kemampuan representasi matematis siswa yang diukur. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini antara lain menyajikan kembali informasi dari masalah yang diberikan, membuat representasi untuk mengkomunikasikan ide-ide, dan menggunakan representasi visual dan simbolik untuk menyelesaikan masalah.

Instrumen tes kemampuan representasi matematis siswa yang sudah dibuat kemudian diuji validitas isi dan dihitung reliabilitasnya. Berdasarkan penilaian guru matematika, instrumen yang digunakan telah memenuhi validitas isi dan dinyatakan valid kemudian diujicobakan kepada kelas di luar sampel

penelitian. Berdasarkan hasil analisis data tes uji coba, koefisien reliabilitas instrumen tes yang digunakan sebesar 0,77 sehingga instrumen tes kemampuan representasi matematis memiliki reliabilitas yang tinggi dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

Data dianalisis dan diterjemahkan ke dalam skor *gain*. Kemudian dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Berdasarkan uji normalitas, kedua data *gain* kemampuan representasi matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui kedua populasi bersifat homogen atau tidak homogen ditinjau dari variansnya.

Berdasarkan uji homogenitas, data *gain* kedua populasi bersifat homogen ditinjau dari variansnya. Dengan demikian, untuk menguji hipotesis digunakan uji kesamaan dua rata-rata satu pihak dengan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kemampuan representasi matematis siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Kemampuan Representasi Matematis Siswa

| Data | Model Pembelajaran | n | \bar{x} | s |
|-------|--------------------|----|-----------|-------|
| Awal | PBM | 39 | 8,48 | 4,72 |
| | Konvensional | 36 | 5,30 | 3,96 |
| Akhir | PBM | 39 | 46,77 | 16,72 |
| | Konvensional | 36 | 42,70 | 18,55 |

NMI = 100

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Jika dilihat dari simpangan baku, kemampuan awal representasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah lebih beragam dari kemampuan awal representasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional, sedangkan kemampuan akhir representasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional lebih beragam dari kemampuan akhir representasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah.

Data kemampuan representasi matematis siswa kemudian diterjemahkan ke dalam *gain* seperti yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Gain Nilai Kemampuan Representasi Matematis Siswa

| Data | Model Pembelajaran | n | \bar{x} | s |
|-------|--------------------|----|-----------|------|
| Gain | PBM | 39 | 0,42 | 0,18 |
| Nilai | Konvensional | 36 | 0,40 | 0,18 |

NMI = 1,00

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata *gain* kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari rata-rata *gain* kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Dilihat dari simpangan baku, sebaran data peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah sama dengan sebaran data peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rata-rata satu pihak menggunakan uji t. Berdasarkan uji hipotesis, rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah sama dengan rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran konvensional. Jadi,

penerapan model pembelajaran berbasis masalah tidak dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widarti (2014) bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Hasil ini ditunjukkan dari peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Penyebab tidak adanya perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa secara signifikan melalui pembelajaran berbasis masalah dapat terjadi karena siswa masih merasa kesulitan ketika harus menciptakan atau menggunakan representasi sebagai alat untuk mengungkapkan ide-ide atau gagasan matematisnya. Terkadang, bentuk representasi yang dihasilkan siswa tidak sesuai dengan ide-ide atau gagasan matematis yang dimiliki. Hal ini yang mengakibatkan siswa merasa kesulitan dalam menemukan solusi dari suatu permasalahan yang

diberikan. Seperti yang diungkapkan Hudiono (2005: 6), permasalahan menjadi sulit dipecahkan jika penggunaan representasinya keliru.

Selain itu, pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah pada pertemuan pertama tidak berjalan dengan optimal. Siswa merasa kesulitan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di dalam LKK karena mereka tidak terbiasa menghadapi masalah-masalah non rutin. Umumnya siswa menerima masalah matematika yang memiliki jawaban singkat. Seperti yang dikatakan Hudiono (2005: 178) bahwa permasalahan matematika yang disajikan kepada siswa didominasi oleh bentuk jawaban singkat ataupun soal uraian dengan satu prosedur atau jawaban benar, sedangkan masalah yang terdapat dalam LKK meminta siswa untuk memberikan alasan dan membuat suatu hubungan dari keadaan yang mereka temukan dalam LKK.

Tidak terbiasanya siswa menghadapi masalah-masalah non rutin membuat siswa kurang berminat untuk memecahkan masalah tersebut. Hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam

menghadapi masalah non rutin. Sesuai dengan pendapat Dalyono (1997: 235), tidak adanya minat seorang anak terhadap suatu pelajaran akan timbul kesulitan belajar. Keadaan demikian membuat siswa sering bertanya kepada guru mengenai penyelesaian dari masalah yang diberikan dan guru pun memberikan pertanyaan-pertanyaan penuntun kepada siswa.

Pada pertemuan berikutnya, siswa mulai beradaptasi dengan pembelajaran berbasis masalah. Guru memberikan pengarahannya terlebih dahulu kepada siswa bahwa mereka akan mendapatkan permasalahan non rutin seperti pertemuan sebelumnya. Hal ini membuat siswa tidak kaget menghadapi masalah-masalah non rutin sehingga siswa langsung berdiskusi ke dalam kelompoknya.

Walaupun siswa sudah mulai beradaptasi dengan pembelajaran berbasis masalah, namun pada saat diskusi berlangsung, ada beberapa siswa yang tidak menggunakan kemampuan representasi matematisnya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Beberapa siswa hanya mengandalkan teman

sekelompoknya yang mereka anggap pintar sehingga siswa tersebut tidak membantu menyelesaikan masalah yang terdapat di dalam LKK. Pada tahap menyajikan hasil diskusi masih ada beberapa siswa tidak peduli dan enggan untuk memberikan tanggapan kepada kelompok penyaji. Seperti yang diungkapkan Nurhanurawati (2011: 160), siswa yang berkemampuan rendah cenderung diam, jarang bertanya dan mengemukakan pendapat pada saat belajar kooperatif.

Untuk mengatasi kendala yang terjadi, pada pertemuan berikutnya guru memberikan tanggung jawab kepada siswa-siswa yang tidak fokus pada saat pembelajaran berlangsung. Hal ini ternyata membuat siswa yang tidak fokus merasa dihargai dan menjadi semangat untuk mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah pun berjalan dengan optimal untuk pertemuan-pertemuan berikutnya.

Meskipun pembelajaran berbasis masalah berjalan dengan optimal, peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kurang maksimal. Hal ini terlihat dari jawaban permasalahan dari LKK

yang diberikan oleh siswa. Pada tahap menyajikan hasil diskusi, beberapa kelompok penyaji menunjukkan kemampuan representasi matematis yang belum maksimal. Hal ini ditunjukkan dari representasi yang digunakan kurang tepat untuk mengungkapkan ide-ide atau gagasan matematis yang mereka miliki sehingga jawaban yang mereka berikan juga kurang tepat. Kemudian pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, tidak hanya kelompok penyaji melainkan kelompok lain pun menunjukkan bahwa representasi yang digunakan kurang tepat untuk mengungkapkan ide-ide atau gagasan matematis mereka. Oleh karena itu, guru mengarahkan siswa untuk menentukan representasi yang sesuai agar mendapatkan penyelesaian yang tepat. Seperti pendapat Hudiono (2005: 6), pemilihan bentuk representasi yang dimiliki siswa sangat berperan dalam pengambilan keputusan strategi pemecahan masalah matematika yang tepat dan akurat.

Kendala lain yang menyebabkan kurang maksimalnya peningkatan kemampuan representasi

matematis siswa pada kelas yang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah yaitu manajemen waktu yang kurang efektif. Hal ini terjadi karena jam pelajaran matematika pada kelas yang menerapkan model pembelajaran berbasis masalah terpotong oleh jam istirahat yang cukup lama yaitu 30 menit. Setelah jam istirahat berakhir, dibutuhkan waktu lebih untuk mengkondusifkan kembali suasana kelas. Hal ini sesuai dengan pendapat Firmansyah (2010: 48) bahwa perlu adanya kondisi yang kondusif dan nyaman untuk mempelajari matematika. Hal ini mengakibatkan waktu yang diperlukan untuk berjalannya diskusi pun kurang sehingga kesempatan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kurang maksimal.

Pada pembelajaran konvensional, konsep dari materi yang dipelajari lebih banyak disampaikan oleh guru. Seperti yang dikatakan Risdiyanto (2011: 12) bahwa pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya melainkan untuk

membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual. Setelah siswa memperoleh materi pada pembelajaran konvensional, guru memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya. Kemudian guru memberikan soal-soal rutin kepada siswa untuk dikerjakan.

Pada pembelajaran konvensional, siswa kurang mendapat kesempatan untuk melatih kemampuan representasi matematisnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Hudiono (2005: 3) bahwa kebiasaan siswa belajar dengan cara konvensional belum memungkinkan untuk mengembangkan daya representasi siswa yang optimal. Siswa hanya mendapatkan masalah dari soal-soal rutin dalam pembelajaran konvensional. Dalam menyelesaikan soal-soal rutin, siswa cenderung meniru penyelesaian yang diberikan oleh guru pada saat diberikan contoh soal sebelumnya. Seperti yang diungkapkan oleh Hudiono (2005: 183) bahwa dalam pembelajaran konvensional ada kecenderungan siswa untuk mengikuti langkah-langkah yang dicontohkan oleh guru tanpa

memahami mengapa harus melakukan hal tersebut. Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis siswa pada kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional tidak mengalami peningkatan secara optimal.

Berdasarkan kendala yang terjadi dalam penelitian ini, penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa secara optimal jika manajemen waktu dan kelas diperhatikan dengan baik. Dengan waktu yang cukup, siswa memiliki kesempatan untuk melatih kemampuan representasi matematisnya semaksimal mungkin. Dengan manajemen kelas yang baik, tidak hanya siswa yang memiliki kemampuan lebih dapat mengembangkan kemampuan representasi matematisnya melainkan juga siswa lain yang memiliki kemampuan rendah dapat mengembangkan kemampuan representasi matematisnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model

pembelajaran berbasis masalah tidak dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah sama dengan rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Berns, R. G. dan Erickson, P. M. 2001. *Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for The New Economy*. Columbus: Educational Resource Information Center.
- Dalyono. 1997. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Firmansyah, M. 2010. *Pengaruh Iringan Musik dalam Penyelesaian Soal Matematika terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2010/2011*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Hudiono, B. 2005. *Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa SLTP*. Disertasi. Bandung:

Universitas Pendidikan
Indonesia.

Lampung: Jurusan PMIPA
FKIP Universitas Lampung.

- Hutagaol, K. 2013. Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. Vol 2, No. 1. Halaman 85-99. [Online] <http://www.e-journal.stkip-siliwangi.ac.id>. [12 Februari 2014].
- Jaenudin. 2008. *Pengaruh Pendekatan Kontekstual terhadap Kemampuan Representasi Matematik Beragam Siswa SMP*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- McCoy, L. P., Baker, T. H., dan Little, L. S. 1996. Using Multiple Representations to Communicate: An Algebra Challenge. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond, Vol 58*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., dan Arora, A. 2012. *TIMSS 2011 International Result in Mathematics*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Nurhanurawati. 2011. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD untuk Meningkatkan Aktivitas dan Motivasi Belajar Matematika Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA*. Halaman 153-161. Bandar
- Pierce, J. W. dan Jones, B. F. 1998. Problem Based Learning: Learning and Teaching in The Context of Problems. *Contextual Teaching and Learning Preparing Teacher to Enhance Student Success in The Workplace and Beyond*. Halaman 75-106. Columbus: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education dan ERIC Clearinghouse on Teaching and Teacher Education.
- Risdiyanto. 2011. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Penekanan Representasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kerjasama dalam Kelompok Pokok Bahasan Teorema Pythagoras pada Siswa Kelas VIII A Semester 1 SMPN 4 Randudongkal Pemalang Tahun Pelajaran 2010/2011*. Skripsi. Semarang: IKIP PGRI Semarang.
- Widarti, S. 2014. *Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.