

Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Representasi Matematis Siswa SMP Melalui Model *Discovery Learning*

Rusydy¹, M. Ikhsan¹, Hizir²

¹Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

²Magister Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FMIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

Email: rusydy_rusydy@yahoo.com

Abstract. *This study aimed to determine the differences in the increase of understanding and mathematical representation skills of student learned using the discovery learning model and the conventional learning approaches. This research was an experimental research with pretest-posttest control design group. The instrument were the tests of mathematical understanding and representation skills. Data analysis involved N-Gain test, data distribution normality, data homogeneity test, ANOVA. The results showed that the increase in the understanding and mathematical representation skills of students learning using discovery learning models was better those using conventional learning approach. It was reviewed based on overall students and student grouping (high, medium, low). This study also concluded that there was no interaction between the learning model and student levels (high, medium, low) on increasing students' understanding and mathematical representation skills.*

Keywords: *Understanding, mathematical representation skills, discovery learning learning model*

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Terdapat kaitan antara penguasaan matematika dengan ketinggian, keunggulan dan kelangsungan hidup suatu peradaban. Penguasaan matematika tidak cukup hanya dimiliki oleh sebagian orang dalam suatu peradaban (Kemdikbud, 2014)

Dalam lingkup Internasional, rendahnya kemampuan matematis pelajar Indonesia terutama siswa SMP juga tercemin melalui temuan *the Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Ditemukan bahwa tingkat penguasaan siswa SMP di Indonesia terhadap matematika masih di bawah rata-rata. Dari tiga amatan yang dilakukan TIMSS yakni tahun 1999, 2003, dan 2007 terungkap bahwa rata-rata tingkat penguasaan siswa SMP di Indonesia terhadap matematika berturut-turut mencapai 40,3%, 41,1% dan 39,7%. Adapun rata-rata penguasaan siswa terhadap matematika pada tiga amatan tersebut, berturut-turut 48,82%, 46,60% dan 45,22% (Gonzales, 2011). Hasil ini menjadikan prestasi belajar matematika siswa SMP di Indonesia berturut-turut berada pada peringkat persen 12, 27 dan 26. Menurut Markaban (2006: 3) hal tersebut mengindikasikan rendahnya kemampuan pemahaman matematik siswa Indonesia.

Selanjutnya mengacu pada: (1) Zazkis dan Sirotic (2004: 497) yang mengatakan, “*Researchers draw strong connections between the representations students use and their understanding*”, (2) National Reserch Council (Wu, 2004: 8) yang mengatakan, “*Ability in students' use of representations in mathematics learning reveals the level of internalized*

understanding ...”, dan (3) Akkus and Cakiroglu (2009: 423) yang mengatakan, “... *if a student understands a mathematical idea she or he should have the ability o making translantions between and within modes o representations*”, dapat dikatakan bahwa rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa juga mengindikasikan rendahnya kemampuan representasi matematis siswa.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman matematis siswa berarti penyebab rendahnya kemampuan representasi matematis siswa adalah pembelajaran yang berlangsung berpusat pada guru, guru aktif dan siswa pasif (Marpaung dalam Tahmir, 2006). Senada dengan Marpaung dan Usdiyana (2009) yang mengatakan bahwa pembelajaran yang masih berpusat pada guru dengan penyampaian materi ajar secara informatif antara lain mengakibatkan rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa. Herman (2010) juga menyebutkan bahwa, hasil survey IMSTEP-JICA tahun 2000 menunjukkan bahwa kegiatan belajar yang terjadi di lapangan diwarnai oleh prilaku guru yang terlalu berkonsentrasi pada hal-hal yang prosedural dan mekanistik, pembelajaran berpusat pada guru, serta konsep matematik disampaikan secara informatif. Menurut hasil survey tersebut keadaan demikian merupakan merupakan salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa.

Karena pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher oriented*) merupakan salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemahaman matematik yang juga berarti penyebab rendahnya kemampuan representasi matematika siswa, maka salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis yang juga berarti meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa adalah mengkondisikan pembelajaran yang tidak demikian. Salah satu model pembelajaran yang mengkondisikan siswa tidak hanya sekedar menjadi penerima informasi adalah model *discovery learning*.

Berkait dengan hal tersebut Cetin (2004) menyatakan, “*To get rid of rote learning and involve students in lessons, student coild be guided to discover rather than being told*”. Sementara itu Rusefendi (2006: 329) menyatakan bahwa metode penemuan merupakan metode pembelajaran dimana siswa memperoleh pengetahuan baru, bukan melalui pemberitahuan melainkan ditemukan sendiri oleh siswa.

Selain memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam memperoleh pengetahuan, model *discovery learning* juga diduga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis dan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini didasarkan atas pertimbangan berikut:

Pertama, dalam model *discovery learning*, siswa dihadapkan dengan permasalahan yang harus dipecahkan. Berkenaan dengan hal ini Polya (2014: 6) mengatakan, “*The student should understand the problem*”. Sementara itu, Fest (2010) mengemukakan bahwa pengkondisian

siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematik dengan caranya sendiri dalam *guided discovery learning* menyebabkan pemahaman yang mendalam terhadap struktur matematika yang terdapat dalam permasalahan tersebut. Semetara itu Krawec (2010) mengatakan “*Problem representation is critical to successful problem solving*”.

Kedua, dalam model *discovery learning*, siswa dibiasakan untuk menggambarkan kejadian (Suparno, 2000). Disajikannya data pendukung yang dimaksudkan untuk mengarahkan siswa menemukan ide-ide matematik yang dituju menuntut siswa untuk mampu menyajikan informasi yang diberikan melalui data tersebut dalam bentuk lain. Selain itu tahap-tahap pembelajaran dengan model penemuan lainnya seperti tahap pengujian konjektur dan tahap verbalisasi konjektur juga menuntut siswa untuk mempresentasikan ide-idenya. Pembiasaan demikian diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Berdasarkan pendapat diatas bahwa pembelajaran dengan model *discovery learning* dapat dijadikan salah satu alternatif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa juga dilandasi oleh Olander dan Robertson (1973) menyatakan bahwa siswa yang belajar melalui model *discovery learning* memperoleh manfaat yang lebih dalam pemahaman konsep.

Selain meneliti pengaruh implemetasi model *discovery learning* dalam pembelajaran matematis terhadap peningkatan kemampuan pemahaman dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, Alasan yang mendasari pentingnya meneliti kedua hal tersebut mengacu pada asumsi Galton (Suherman, 2003) yang mengatakan bahwa pada umumnya kemampuan siswa dalam satu kelas dapat dikelompokkan dalam tiga kategori yakni tinggi, sedang dan rendah maka peneliti juga tertarik untuk meneliti ada tidaknya pengaruh kemampuan matematik awal siswa terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

Penelitian ini dilandasi temuan Maesarah (2007), Rochaminah (2009) dan Yang (2010). Maesarah (2007) menemukan bahwa pembelajaran penemuan terbimbing dengan menggunakan tugas superitem lebih tepat dilakukan pada siswa kelompok atas. Rochaminah (2009) menemukan bahwa metode penemuan memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berfikir kritis mahasiswa calon guru berkemampuan sedang dari LPTK klasifikasi cukup, tetapi tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap mahasiswa calon guru berkemampuan atas dan/atau rendah. Yang (2010) menemukan, “... *student have better concept relention, especially for the high and medium performance student through the learning material of inductive discovery*”.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, tulisan ini mendiskusikan apakah pembelajaran dengan model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Apakah peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *discovery learning* lebih baik daripada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ditinjau dari keseluruhan siswa dan Kemampuan Awal Matematis (KAM) (2) Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *discovery learning* lebih baik daripada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ditinjau dari keseluruhan siswa dan Kemampuan Awal Siswa (KAM) ? (3) Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran *discovery learning* dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa? (4) Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran *discovery learning* dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan representasi matematis siswa?

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan representasi matematis siswa berdasarkan hasil tes. Penelitian *experiment* dengan bentuk *pretest-posttest control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Adapun desain penelitian eksperimen berbentuk *pretest-posttest control group desain* (Sugiyono, 2009) sebagai berikut:

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁		O ₂

Keterangan:

X = Perlakuan (pembelajaran model *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa)

O = *Pre Test (tes awal) dan posttest*

Penelitian ini dilakukan pada dua kelompok siswa yang memiliki kemampuan yang sama. Tes awal (*pretest*) diberikan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok siswa dalam pemahaman dan representasi matematis siswa terhadap matematika sebelum diberi perlakuan. Setelah diberi *pretest*, kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Kemudian setelah itu, kedua kelompok eksperimen dan kontrol diberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan akhir kedua kelompok dalam hal kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa terhadap matematika.

Sampel diambil secara acak dengan menggunakan teknik *random sampling* yaitu cara pengambilan sampel secara acak, dimana semua anggota populasi diberi kesempatan atau peluang yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel. Sampel yang terpilih adalah kelas VIII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-B sebagai kelas kontrol dengan masing-masing kelas memiliki karakteristik dan kemampuan akademik yang setara. Untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menjadi tujuan utama penelitian ini, disusun 10 butir soal uraian yang terdiri dari 5 butir soal untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan 5 butir soal untuk mengukur peningkatan kemampuan representasi matematis. Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa terdiri dari 5 soal yang berbentuk uraian. Dalam penyusunan soal tes, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal serta kunci jawaban masing-masing butir soal. Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa terdiri dari 4 soal yang berbentuk uraian. Dalam penyusunan soal tes, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal serta kunci jawaban masing-masing butir soal. Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan representasi berpedoman pada Holistic Scoring Rubrics yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jakabcsin (Irma, 2011) yang kemudian diadaptasi.

Data dalam penelitian ini data akan dikumpulkan melalui soal kemampuan pemahaman dan soal kemampuan representasi matematis. Soal yang menyangkut dengan kemampuan pemahaman umumnya mempunyai penyelesaian yang menuntut perhitungan yang terstruktur. Sedangkan soal kemampuan representasi hanya membutuhkan jawaban dalam bentuk gambar, ekspresi matematika, dan bentuk tulisan. Tes yang dilakukan adalah sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran baik kelompok eksperimen dan kontrol. Soal yang diberikan dalam satu paket sekaligus, artinya dalam paket tersebut soal telah memuat kemampuan yang akan diukur yaitu soal tentang kemampuan pemahaman dan soal kemampuan representasi matematis. Soal yang diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dilakukan memiliki perbedaan, namun soal-soal tersebut masih tetap berpedoman pada kisi-kisi soal tes yang telah disusun sebelumnya. Kedua soal tes tersebut baik *pretest* maupun *posttest* dilakukan dalam waktu 2 jam pelajaran 90 menit yang terdiri dari 5 soal yang mengukur kemampuan pemahaman dan 5 soal yang mengukur kemampuan representasi matematis.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang dianalisis dalam penelitian ini berasal dari hasil pretes yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat gambaran awal dari kemampuan pemahaman dan representasi dari kedua kelas. Data selanjutnya diperoleh dari hasil postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Blangpidie. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas VIII yang terdiri dari 7 kelas. Sampel penelitian dipilih dengan teknik *random sampling* yaitu cara pengambilan sampel secara acak, dimana semua anggota populasi diberi kesempatan atau peluang yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel. Sampel penelitian sebanyak dua kelas. Dengan kelas VIII_A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII_B sebagai kelas kontrol.

Berdasarkan dari hasil pretest kemampuan pemahaman yang telah diberikan, didapat rata-rata dari kelas eksperimen yaitu 46,45 dan kelas kontrol 54,06. Ini menunjukkan kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa dari kedua kelas masih dikatakan rendah. Selanjutnya kedua kelas diberi perlakuan, yaitu kelas eksperimen dengan model *discovery learning* dan kelas kontrol dengan model *konvensional*. Setelah perlakuan kedua kelas diberikan, terdapat peningkatan kemampuan pemahaman dan representasi matematis, ini terlihat dari rata-rata nilai posttest yang didapat oleh siswa dari kelas eksperimen 86,69 dan kelas kontrol 80,74. Rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Ini dikarenakan model *discovery learning* sangat membantu siswa dalam memahami pelajaran yang diajarkan. Berdasarkan hasil uji perbedaan rata-rata dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan bahwa nilai rata-rata pos tes kemampuan pemahaman dan representasi siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *discovery learning* lebih baik daripada rata-rata pos tes kemampuan pemahaman dan representasi siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan konvensional. Artinya kemampuan pemahaman dan representasi kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Dari analisis data nilai N-gain kemampuan pemahaman dan representasi juga menunjukkan adanya peningkatan pada kemampuan pemahaman dan representasi siswa. Ini juga terlihat dari hasil uji perbedaan rata-rata pada kedua kelas yang memperoleh nilai signifikansi 1,00 lebih besar nilai $\alpha = 0,05$ dan t hitung 1,130 dan t tabel 2,00 lebih besar dari t-tabel sesuai dengan kriteria uji perbedaan rata-rata. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan model *discovery learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil perhitungan anava dua jalur pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa nilai sig. pembelajaran *discovery learning* sebesar 0,314 level siswa dengan

pembelajaran konvensional sebesar 0,415 dan interaksi antara pembelajaran dengan level sebesar 0,224 dan lebih besar dari $\alpha = 0,05$ yaitu sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan pemahaman dan representasi matematika siswa. Ini berarti bahwa selisih nilai rata-rata kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa dengan level (tinggi, sedang, dan rendah) yang diajarkan menggunakan model *discovery learning* berbeda secara signifikan dengan siswa yang diajarkan menggunakan model *konvensional*.

Dari hasil penelitian di atas, dapat dipahami bahwa pembelajaran dengan model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Supriyanto (2014) yang menunjukkan bahwa pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan hasil dan keaktifan belajar siswa. Pada model *discovery learning*, yang dapat menunjang peningkatan kemampuan pemahaman dan representasi siswa adalah dimana siswa terlibat langsung dalam mengidentifikasi masalah yang siswa terima, mengumpulkan informasi mengenai materi yang sedang siswa pelajari dan siswa mengolah data informasi yang diperoleh sehingga siswa menemukan penyelesaian dari masalah yang siswa terima.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan penerapan model *discovery learning* lebih baik daripada peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan memperoleh pembelajaran konvensional, (2) Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan model *discovery learning* lebih baik daripada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan memperoleh pembelajaran konvensional. (3) Tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. (4) Tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

Adapun beberapa saran dalam penelitian ini adalah (1) Pembelajaran matematika dengan model *discovery learning* baik diberikan kepada siswa yang berkemampuan sedang dan tinggi, sebaiknya sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan model *discovery learning* guru melakukan identifikasi terhadap kemampuan siswa, sehingga siswa yang berkemampuan rendah dapat diperlakukan secara khusus, sehingga kelemahan metode penemuan terbimbing dapat ditutupi. (2) Hendaknya guru menjadikan model pembelajaran *discovery learning* sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika. (3) Sampel penelitian yang diambil hanya dua

kelas diharapkan kepada peneliti lainnya agar bisa menggunakan sampel yang lebih besar, dengan tujuan memperkecil kesalahan dan mendapatkan generalisasi yang lebih akurat. (4) Untuk penelitian lebih lanjut, diharapkan untuk meneliti kemampuan matematis lainnya yang belum terjangkau oleh peneliti.

Daftar Pustaka

- Akkus, O., & Cakiroglu, E. (2009). The Effects Of Multiple Representations-Based Instruction On Seventh Grade Students' algebra Performance. *Tersedia: <http://ife.enslyon.fr/publications/editionelectronique/cerme6/wg4-01-akkus-cakiroglu.pdf>*. [11 Maret 2012].
- Cai, J., Jakabcsin, M. S., & Lane, S. (1996). Assessing students' mathematical communication. *School Science and Mathematics*, 96(5), 238-246.
- Cai, J., Lane, S., dan Jakabcsin, S.M. (1996). Assessing Students' Mathematical Communication. *Journal School Science and Mathematics*. 96,(5), 238-246.
- Çetin, Y. Ü. C. E. L. (2004). Teaching logarithm by guided discovery learning and real life applications. *Unpublished master's Thesis*. Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Fest, A. (2010). Creating interactive user feedback in DGS using scripting interfaces. *Acta Didactica Napocensia*, 3(2), 79-88.
- Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. (2008). Highlights from TIMSS 2007: Mathematics and Science Achievement of US Fourth- and Eighth-Grade Students in an International Context. NCES 2009-001. *National Center for Education Statistics*.
- Herman, T. (2006). *Membangun pengetahuan siswa melalui pembelajaran berbasis masalah*. Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Yogyakarta, tanggal.
- Kemdikbud. (2014). *Lampiran II Permendikbud nomor 58 tahun 2014* : Jakarta
- Krawec, J. L. (2010). *Problem representation and mathematical problem solving of students with varying abilities* (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, University of Miami, Miami).
- Maesarah, S. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing dengan Menggunakan Tugas Bentuk Superitem*. Tesis pada SPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Markaban. (2008). *Model Penemuan Terbimbing pada Pembelajaran Matematika SMK*. Yogyakarta: P4TKM.
- Olander, H. T., & Robertson, H. C. (1973). The effectiveness of discovery and expository methods in the teaching of fourth-grade mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33-44.
- Polya, G. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.

- Rochaminah, S. (2009). *Pengaruh Pembelajaran Penemuan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Calon Guru*. Disertasi Doktor pada SPs UPI Bandung;tidak diterbitkan.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA* (edisi revisi). Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfa Beta
- Suherman, E., dkk. (2003), *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Suparno, P., dkk. (2000). *Reformasi Pendidikan: Sebuah Rekomendasi* Yogyakarta: Kanisius.
- Tahmir, S.(2006). *Model Pembelajaran Resik sebagai Strategi Mengubah Paradigma Pembelajaran Matematika di SMP*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti.
- Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., & Harningsih, E. (2009). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1), 1-14.
- Wu, Z. (2004). *The study of middle school teachers' understanding and use of mathematical representation in relation to teachers' zone of proximal development in teaching fractions and algebraic functions* (Doctoral dissertation, Texas A&M University).
- Yang, E. F., Liao, C. C., Ching, E., Chang, T., & Chan, T. W. (2010). The Effectiveness of Inductive Discovery Learning in 1: 1 Mathematics Classroom. In *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education* (pp. 743-747).
- Zazkis, R., & Sirotic, N. (2004). Making Sense of Irrational Numbers: Focusing on Representation. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.