

EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN REPRESENTASI MATEMATIS

Sri Hastuti Noer¹⁾, Pentatito Gunowibowo²⁾
Universitas Lampung

hastuti_noer@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of problem-based learning model in terms of the ability to think critically and mathematical representation of grade VIII students at a State Junior High School in Bandarlampung City. The population in this study are all students of class VIII distributed in eleven classes. The samples of this study are the students of two classes VIII whose class is selected by purposive random sampling technique. The research design is Pre-test Post-test Control Group Design. Mann-Whitney U non parametric test results on critical thinking and mathematical representation, indicating that H_0 is rejected, thus drawn the conclusion that mathematical critical thinking and mathematical representation of students who follow PBL is higher than mathematical critical thinking and mathematical representation of students following learning conventional. The proportion test shows that the percentage of students who have critical thinking skills and mathematical representations are categorized well in the class using the PBL more than 60% of the number of students. The result of the research shows that learning with effective PBL model is viewed from critical thinking ability and student's mathematical representation

Keywords: *Problem Based Learning, Critical thinking, Mathematical Representation*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model problem based learning ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa kelas VIII pada sebuah SMP Negeri di Kota Bandarlampung. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII yang terdistribusi dalam sebelas kelas. Sampel penelitian ini adalah siswa-siswa dari dua kelas VIII yang kelasnya terpilih dengan teknik purposive random sampling. Desain penelitian adalah *Pre-test Post-test Control Group Design*. Hasil uji non parametrik *Mann-Whitney U* terhadap kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis, mengindikasikan bahwa H_0 ditolak, sehingga ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis dan representasi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis matematis dan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil uji proporsi menunjukkan bahwa persentase siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis yang terkategori baik pada kelas yang menggunakan PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBL efektif ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa.

Kata kunci: *Problem Based Learning, Berpikir Kritis, Representasi Matematis*

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan satu bagian penting dalam pendidikan baik di sekolah dasar, sekolah menengah, bahkan perguruan tinggi. Apabila dilihat dari kontennya, matematika merupakan pengetahuan universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu (Pujiadi, 2008), merupakan bahasa dengan ide-ide atau konsep yang

abstrak yang tersusun secara terstruktur dan penalarannya secara deduktif (Herlambang, 2013). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan bahasa dengan ide-ide atau konsep yang abstrak yang tersusun secara terstruktur dan penalarannya secara deduktif serta mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu.

Badan Standar Nasional Pendidikan (2006) menyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja-sama. Artinya, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang menjadi tujuan pembelajaran matematika. Syahbana (2012) menyatakan berpikir kritis dalam belajar matematika merupakan suatu proses kognitif seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan matematika berdasarkan penalaran matematis. Menurut Noer (2009) berpikir kritis merupakan sebuah proses yang bermuara pada penarikan kesimpulan tentang apa yang harus kita percayai dan tindakan apa yang akan kita lakukan. Dengan demikian, berpikir kritis dapat diartikan suatu proses kognitif seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan matematika yang bermuara pada penarikan kesimpulan tentang apa yang harus dipercayai dan tindakan apa yang akan dilakukan.

Pentingnya kemampuan berpikir kritis matematis ternyata belum didukung oleh pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis itu sendiri. Kenyataannya banyak permasalahan dalam pembelajaran matematika yang menyebabkan belum tercapainya kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil studi Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) untuk kelas VIII, menunjukkan bahwa soal-soal non rutin yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi, pada umumnya tidak berhasil dijawab dengan benar oleh siswa Indonesia. Prestasi Indonesia dibawah rata-rata (Kumalasari, 2012). Selain itu, berdasarkan hasil studi *Programme of International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2012 (OECD, 2013) menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 64 dari 65 negara dalam mata pelajaran matematika. Soal-soal matematika yang digunakan PISA merupakan soal cerita yang mengharuskan siswa dapat memahami terlebih dahulu maksud soal tersebut sehingga siswa dapat menentukan solusi. Namun, kemampuan

siswa Indonesia masih tergolong rendah untuk menyelesaikan soal-soal PISA.

Hasil studi TIMSS dan PISA yang rendah ini disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adalah siswa Indonesia umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang substansinya kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam menyelesaikannya (Wardhani & Rumiati, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal non rutin atau soal yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi masih rendah, termasuk di dalamnya adalah kemampuan berpikir kritis.

Beberapa pengertian berpikir kritis, diantaranya bahwa berpikir kritis adalah usaha untuk mengumpulkan, menginterpretasi, menganalisis, dan mengevaluasi dengan tujuan untuk mengambil kesimpulan yang dapat dipercaya dan valid (Bharata dan Fristadi, 2015); berpikir kritis adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan belajar konsep-konsep baru melalui kemampuan bernalar dan berpikir reflektif berdasarkan suatu bukti dan logika yang diyakini benar (Ibrahim, 2011); berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis suatu situasi atau masalah matematika melalui pemeriksaan yang ketat (Sunaryo, 2014:).

Jayadipura (2014) mengatakan bahwa salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis adalah pemberian masalah terbuka (*open ended*). Selanjutnya untuk mengukur ketercapaian kemampuan berpikir kritis, Ennis (1991) mengelompokkan 12 indikator berpikir kritis menjadi lima poin utama yaitu: 1) Penjelasan sederhana dengan indikator memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, dan menjawab pertanyaan, 2) Keterampilan dasar untuk membuat kesimpulan dengan indikator mempertimbangkan sumber dan mempertimbangkan hasil pengamatan, 3) Penarikan kesimpulan dengan indikator membuat dan mempertimbangkan hasil deduksi, induksi, serta menentukan pertimbangan, 4) Penjelasan lebih lanjut

dengan indikator mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi, 5) Strategi dan teknik dengan indikator mempertimbangkan alasan dan asumsi yang masih diragukan, membuat keputusan, dan menentukan tindakan.

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menginterpretasikan masalah, mengatur strategi dan teknik, menjalankan strategi dan teknik, mengevaluasi strategi dan teknik serta membuat kesimpulan dari masalah yang diberikan. Selanjutnya, dari indikator tersebut kita dapat mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa.

Selain kemampuan berpikir kritis, kemampuan representasi juga perlu mendapat perhatian. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah menjelaskan bahwa tujuan mata pelajaran matematika adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Hal senada juga dirumuskan oleh NCTM (2000) bahwa tujuan pembelajaran matematika terdiri dari lima standar kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*) dan kemampuan representasi (*representation*). Berdasarkan uraian tersebut, kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa setelah melaksanakan pembelajaran matematika.

Pentingnya kemampuan representasi matematis dapat dilihat dari standar representasi yang ditetapkan oleh NCTM (2000), bahwa program pembelajaran dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk menciptakan dan menggunakan representasi

untuk mengorganisir, mencatat, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, memilih, menerapkan, dan menerjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah dan menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial, dan fenomena matematis. Kemampuan representasi matematis diperlukan siswa untuk menemukan suatu cara berpikir dalam mengkomunikasikan gagasan matematis. Dengan kemampuan representasi matematis, masalah matematika yang semula terlihat sulit dan kompleks dapat dipandang dengan lebih sederhana jika sesuai dengan permasalahan yang dimiliki, juga sebaliknya permasalahan menjadi sulit dipecahkan jika penggunaan representasinya keliru.

Representasi merupakan suatu cara yang dimiliki seseorang untuk mengungkapkan kembali ide atau gagasan yang mereka miliki. Kemampuan representasi juga dapat membantu siswa dalam membangun konsep dan menyatakan ide-ide matematis, serta memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan yang dimilikinya untuk memecahkan suatu masalah. Dengan kemampuan representasi matematis, masalah matematika yang semula terlihat sulit dan kompleks dapat dipandang dengan lebih sederhana jika sesuai dengan permasalahan yang dimiliki, juga sebaliknya permasalahan menjadi sulit dipecahkan jika penggunaan representasinya keliru. Ini sesuai juga dengan pendapat Wahyudin (Prihatin, 2013) yang mengatakan bahwa representasi bisa membantu para siswa untuk mengatur pemikirannya.

Representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan, mewakili, atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara (Goldin, 2002); ungkapan-ungkapan dari ide matematika sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu masalah sebagai hasil interpretasi pikirannya (Alhadad, 2010). Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk menyajikan gagasan matematika yang meliputi penerjemahan masalah atau

ide-ide matematis ke dalam interpretasi berupa gambar, persamaan matematis, maupun kata-kata (Pratiwi, 2013), yang berguna untuk memahami konsep-konsep matematika, menyelesaikan tugas dan untuk menjelaskannya kepada orang lain (Panaoura, 2011), untuk menemukan dan membuat suatu alat atau cara berpikir dalam mengomunikasikan gagasan matematis dari yang sifatnya abstrak menuju konkret, sehingga lebih mudah untuk dipahami (Effendi, 2012).

Meskipun kemampuan representasi matematis dapat memudahkan siswa dalam memecahkan masalah. Namun pada kenyataannya, di Indonesia kemampuan representasi matematis masih belum tercapai dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2003 menunjukkan bahwa kompetensi siswa SMP kelas VIII di Indonesia berada di peringkat 35 dari 46 negara dengan rerata skor 411. Pada tahun 2007 siswa Indonesia berada di peringkat 36 dari 49 negara dan rata-rata skor siswa turun menjadi 397, jauh lebih rendah dibanding rerata skor pada tahun 2003. Pada tahun 2011 Indonesia kemudian menduduki peringkat 38 dari 45 negara dengan mengumpulkan rerata skor 386, skor ini turun 11 angka dibanding dengan rerata skor tahun 2007 (Mullis, Martin, Foy, 2012). Sedangkan skor rata-rata internasional adalah 500, hal ini menunjukkan bahwa Indonesia berada di bawah rata-rata skor internasional.

Demikian pula pada hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2012, Indonesia hanya menduduki rangking 64 dari 65 peserta negara yang mengikuti tes (OECD, 2013). Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya hasil survey yang dilakukan oleh TIMSS dan PISA. Salah satu faktor penyebabnya yaitu pada umumnya siswa Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada TIMSS dan PISA yang substansinya kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam menyelesaikannya (Wardhani dan Rumiati, 2011). Hal ini

menunjukkan bahwa pada umumnya siswa di Indonesia mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah non rutin yang mencapai tahap analisis, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia masih rendah.

Mudzzakir (2006) menyatakan beberapa nilai tambah yang diperoleh guru atau siswa sebagai hasil pembelajaran yang melibatkan representasi matematis yaitu: (1) pembelajaran yang menekankan representasi akan menyediakan suatu konteks yang kaya untuk pembelajaran guru, (2) meningkatkan pemahaman siswa, dan (3) meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan representasi matematis dengan koneksi sebagai alat pemecahan masalah.

Hudiono (2005) menyatakan bahwa kemampuan representasi dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari dan keterkaitannya, untuk mengomunikasikan ide-ide matematika siswa, untuk lebih mengenal keterkaitan (koneksi) diantara konsep-konsep matematika, ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematik realistik melalui pemodelan. Dengan demikian representasi dapat digunakan sebagai sarana bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konsep-konsep tertentu maupun untuk mengomunikasikan ide-ide matematis guna menyelesaikan masalah matematika melalui suatu permodelan yang dikembangkan dari proses berpikir siswa. Untuk mengukur representasi matematis siswa, ada beberapa indikator yang digunakan, yaitu 1) Menjelaskan, 2) Menggambar, dan 3) Ekspresi/ model matematis.

SMP Negeri 8 Bandar Lampung merupakan salah satu sekolah yang memiliki karakteristik seperti sekolah di Indonesia pada umumnya. Kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa yang rendah juga terjadi di SMP Negeri 8 Bandar Lampung. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dengan guru, diperoleh informasi bahwa siswa sering mengalami kesulitan ketika mengerjakan soal matematika dalam bentuk soal cerita atau soal yang sedikit berbeda dari contoh yang diberikan oleh guru. Siswa sulit

memahami dan menganalisis soal, sehingga dalam meren-canakan penyelesaian, menerapkan penyelesaian, dan membuat kesimpulan men-dapat hasil yang kurang memuaskan. Hal demikian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa masih kurang berkembang. Berdasarkan tanya jawab yang dilakukan dengan beberapa siswa, alasan siswa kesulitan mengerjakan soal matematika adalah karena siswa tidak dapat memahami soal dan lupa cara untuk menyelesaikan soal tersebut. Siswa terfokus pada kesulitan soal yang diberikan, bukan pada kemampuannya menyelesaikan masalah yang disajikan. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan cenderung berpusat pada guru, dan siswa hanya pasif menerima informasi dari guru, akibatnya kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan representasi matematis siswa kurang berkembang.

Pemilihan model pembelajaran yang digunakan, akan menjadi pemicu bagi aktivitas peserta didik dalam belajar. Dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat, siswa akan aktif dalam pembelajaran dan diharapkan akan memiliki kemauan, kepercayaan diri dan kemampuan yang juga tinggi.

Model PBL merupakan satu model pembelajaran inovatif yang memberikan

kondisi belajar aktif pada peserta didik dalam kondisi dunia nyata (Kartini, 2016). Hartati dan Sholihin (2015) menyatakan bahwa dalam model PBL pembelajaran berpusat pada siswa, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Sehingga PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Sudiyasa (2014) mengungkapkan bahwa PBL adalah suatu bentuk pembelajaran yang memusatkan siswa pada masalah kehidupan nyata, peran guru menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan dan memfasilitasi penyelidikan. Oleh karena itu model PBL merupakan model pembelajaran yang membantu peserta didik untuk mengembangkan keaktifan dalam kegiatan penyelidikan dalam upaya menyelesaikan masalah (Sari, 2012), merupakan salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Suratman, 2014).

Terdapat beberapa tahap pelaksanaannya model PBL dalam pembelajaran, Arends (2008) mengemukakan fase pelaksanaan sebagaimana tertera pada Tabel 1. Setiap fase mencirikan proses berpikir yang terpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator.

Tabel 1. Fase-Fase Model PBL

Fase	Indikator	Kegiatan Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eks-perimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Berdasarkan uraian dalam Tabel 1, maka langkah-langkah pembelajaran matematika dengan model PBL yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Guru menjelaskan secara singkat cara belajar dengan model PBL kepada siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. Guru mengorientasi siswa pada masalah.
3. Guru membagi siswa ke dalam kelompok heterogen yang terdiri dari 4-5 orang.
4. Guru memberikan Lembar Kerja Kelompok (LKK) yang berisi permasalahan matematika yang kontekstual kepada siswa.
5. Guru meminta siswa untuk mencari informasi mengenai permasalahan yang diberikan.
6. Siswa diminta untuk berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKK.
7. Guru memantau jalannya diskusi kelompok dan memberikan bantuan kepada siswa dan/atau kelompok yang membutuhkan bantuan.
8. Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok sedangkan kelompok lain menanggapi.
9. Guru membantu siswa merefleksikan dan mengklarifikasi hasil kerja kelompok.
10. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil diskusi.

Lidinillah (2009) mengemukakan bahwa model PBL memiliki beberapa kelebihan yaitu: 1) Siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata, 2) Siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar, 3) Pembelajaran berfokus pada masalah, 4) Terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok, 5) Siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi, 6) Siswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri, 7) Siswa memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka, 8) Kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk peer teaching.

Oleh karena itu, PBL dianggap efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas model problem based learning ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas model PBL ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa. Model PBL dikatakan efektif apabila (1) persentase siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa terkategori baik lebih dari 60% dari jumlah siswa, dan (2) kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa dengan PBL lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis siswa dengan pembelajaran konvensional. Desain eksperimen yang digunakan adalah pretest-posttest control design. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMPN 8 Bandar Lampung

yang terdistribusi dalam sebelas kelas yaitu kelas VIII/A – VIII/K. Sampling dilakukan dengan teknik purposive random sampling, yakni memilih dua kelas dari enam kelas yang diajar oleh guru yang sama. Satu kelas sebagai kelas yang mengikuti PBL dan satu kelas sebagai kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan dua macam instrumen tes, yaitu tes kemampuan berpikir kritis dan tes kemampuan representasi matematis yang disusun dalam bentuk tes uraian. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa (pretes) dan kemampuan akhir (postes)

tentang kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis. Penyusunan tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal, kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor (*Rubrik scoring*) untuk masing-masing butir soal.

Rubrik scoring sebagaimana disajikan dalam Tabel 2 digunakan untuk

menilai hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa baik pada saat pretes maupun postes. Tabel 2 menggambarkan skor yang diperoleh siswa dalam tes kemampuan berpikir kritis, untuk tiap jenis respon siswa terhadap soal dan indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Terlihat pula bahwa skor siswa untuk masing-masing indikator berkisar antara 0 hingga 2.

Tabel 2. Pedoman Penyelesaian Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Memberikan penjelasan sederhana	Tidak ada interpretasi masalah	0
	Interpretasi masalah salah	1
	Interpretasi masalah benar	2
Mengatur strategi dan teknik	Tidak ada strategi dan teknik penyelesaian masalah	0
	Strategi dan teknik penyelesaian masalah salah	1
	Strategi dan teknik penyelesaian masalah benar	2
Menjalankan strategi dan teknik	Tidak ada strategi dan perhitungan dan penyelesaian masalah	0
	Perhitungan dan penyelesaian masalah salah	1
	Perhitungan dan penyelesaian masalah benar	2
Mengevaluasi strategi dan teknik	Tidak ada evaluasi penyelesaian masalah	0
	Evaluasi penyelesaian masalah salah	1
	Evaluasi penyelesaian masalah benar	2
Membuat Kesimpulan	Tidak ada kesimpulan	0
	Kesimpulan salah	1
	Kesimpulan benar	2

Sementara *rubrik scoring* tes kemampuan representasi matematis disajikan dalam Tabel 3. *Rubrik scoring* ini

digunakan untuk menilai hasil tes kemampuan representasi matematis siswa baik pada saat pretes maupun postes.

Tabel 3. Pedoman Penyelesaian Tes Kemampuan Representasi Matematis

Skor	Indikator		
	Menjelaskan	Menggambar	Ekspresi/ model matematis
0	Tidak ada jawaban		
1	Hanya sedikit penjelasan yang benar	Hanya sedikit gambar/diagram yang benar	Hanya sedikit model matematika yang benar
2	Penjelasan masuk akal namun kurang lengkap dan benar	diagram atau gambar kurang lengkap dan benar	Model matematika benar, namun solusi salah
3	Penjelasan masuk akal, namun tidak tersusun logis	diagram /gambar lengkap dan benar namun kurang sistematis.	Model matematika benar, solusi benar dan lengkap namun kurang sistematis

4	Penjelasan masuk akal dan jelas, tersusun logis dan sistematis	Melukiskan diagram atau gambar secara lengkap, benar dan sistematis	Model matematika benar, solusi benar, lengkap, dan sistematis
---	--	---	---

Tabel 3 menggambarkan skor yang diperoleh siswa dalam tes kemampuan representasi matematis, untuk tiap jenis respon siswa terhadap soal dan indikator kemampuan representasi matematis. Terlihat pula bahwa skor siswa untuk masing-masing indikator berkisar antara 0 hingga 4.

Sebelum soal tes digunakan terlebih dahulu soal diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukarannya. Bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini disusun

dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS), yang mempertimbangkan tugas, partisipasi, dan motivasi siswa yang dirancang untuk pembelajaran dengan model PBL.

Untuk menganalisis data penelitian dilakukan langkah-langkah: (1) menguji normalitas data menggunakan uji chi-kuadrat dan menguji homogenitas variansi menggunakan uji F; (2) menguji perbedaan dua rata-rata menggunakan Uji-t bila data berdistribusi normal, dan menggunakan uji non parametrik Mann Whitney U bila data tidak berdistribusi normal.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data penelitian terkait

kemampuan berpikir kritis matematis siswa seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Tes kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelompok Penelitian	Banyak siswa	Rata-rata	Simpangan Baku	Skor Terendah	Skor Tertinggi
PBL	22	13,77	2,10	10,00	18,00
Konvensional	21	12,69	2,52	10,00	21,00

Skor Maksimum Ideal (SMI) = 24

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa simpangan baku pada kelas konvensional lebih tinggi daripada kelas PBL. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional lebih heterogen dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti PBL. Jika ditinjau dari rata-rata skor kemampuan

berpikir kritis matematis siswa kelas yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, data kemampuan berpikir kritis matematis tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney U. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Mann-Whitney U Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran	Banyak Siswa	Z_{hitung}	Z_{tabel}	Kesimpulan
PBL	22	2,10	1,96	Tolak H_0
Konvensional	21			

Dari Tabel 5 terlihat bahwa nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$. Hal ini mengindikasikan bahwa H_0 ditolak, yang berarti bahwa ada perbedaan antara median kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL dengan median kemampuan berpikir kritis

matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Analisis lanjutan dapat dilihat dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis kedua kelas. Pada Tabel 4 terlihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas yang mengikuti PBL lebih tinggi

daripada siswa pada kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis data posttest kemampuan berpikir kritis siswa

Tabel 6. Hasil Uji Proporsi Data Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran	Siswa		Z _{hitung}	Z _{tabel}	Kesimpulan
	Mencapai KKB	Persentase			
PBL	16	73%	1,83	0,17	Tolak H ₀

Dari Tabel 6 diketahui bahwa $Z_{hitung} = 1,83$ dan $Z_{tabel} = 0,17$. Dengan taraf signifikansi 5%, diperoleh nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$. Artinya, H₀ ditolak, yang berarti bahwa persentase siswa yang memperoleh skor serendah-rendahnya 12 pada kelas PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa persentase siswa

yang mengikuti PBL, diketahui bahwa dari 22 siswa yang mengikuti posttest ada 16 siswa atau 73% yang mencapai skor Kriteria Kategori Baik (KKB). Dalam hal ini, KKB dalam penelitian ini adalah 12. Selanjutnya, untuk menguji apakah hal ini terjadi pada secara umum, maka dilakukan uji proporsi. Hasil perhitungan uji proporsi dapat dilihat pada Tabel 6.

yang memiliki kemampuan berpikir kritis terkategori baik pada kelas yang menggunakan PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data penelitian terkait kemampuan representasi matematis siswa seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Tes kemampuan Representasi Matematis

Kelompok Penelitian	Banyak siswa	Rata-rata	Simpangan Baku	Skor	
				Terendah	Tertinggi
PBL	22	15,76	3,97	9	24
Konvensional	21	13,88	6,44	8	26

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa simpangan baku pada kelas konvensional lebih tinggi daripada kelas PBL. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa pada kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional lebih heterogen dibandingkan dengan kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti PBL. Jika ditinjau dari rata-rata skor kemampuan representasi

matematis siswa kelas yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, data kemampuan representasi matematis tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney U. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Mann-Whitney U Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Pembelajaran	Banyak Siswa	Z _{hitung}	Z _{tabel}	Kesimpulan
PBL	22	2,16	1,96	Tolak H ₀
Konvensional	21			

Dari Tabel 8 terlihat bahwa nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$. Hal ini mengindikasikan bahwa H₀ ditolak, yang berarti bahwa ada perbedaan antara median kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran PBL dengan median kemampuan representasi matematis

siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Analisis lanjutan dapat dilihat dari rata-rata kemampuan representasi matematis kedua kelas. Pada Tabel 8 terlihat bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada kelas yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada

kemampuan representasi matematis siswa pada kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan berpikir representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis data posttest kemampuan representasi matematis

Tabel 9. Hasil Uji Proporsi Data Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Pembelajaran	Siswa		Z_{hitung}	Z_{tabel}	Kesimpulan
	Mencapai KKB	Persentase			
PBL	20	91%	2,85	0,17	Tolak H_0

Dari Tabel 9 diketahui bahwa $Z_{hitung} = 2,85$ dan $Z_{tabel} = 0,17$. Dengan taraf signifikansi 5%, diperoleh nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$. Artinya, H_0 ditolak, yang berarti bahwa persentase siswa yang memperoleh skor serendah-rendahnya 13 pada kelas PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis terkategori baik pada kelas yang mengikuti PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa.

Dari hasil pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selanjutnya, hasil uji proporsi menunjukkan bahwa persentase siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis terkategori baik yang mengikuti PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dengan demikian, pembelajaran PBL efektif ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa.

Berdasarkan hasil uji proporsi terhadap skor kemampuan berpikir kritis, diperoleh nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$. Artinya, H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa persentase siswa yang memperoleh skor kemampuan berpikir kritis serendah-rendahnya 12 pada kelas PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dengan demikian, persentase siswa

siswa yang mengikuti PBL, diketahui bahwa dari 22 siswa yang mengikuti posttest ada 20 siswa atau 91% yang mencapai skor Kriteria Kategori Baik (KKB). Dalam hal ini, KKB dalam penelitian ini adalah 13. Selanjutnya, untuk menguji apakah hal ini terjadi pada secara umum, maka dilakukan uji proporsi. Hasil perhitungan uji proporsi dapat dilihat pada Tabel 9.

yang memiliki kemampuan berpikir kritis terkategori baik lebih dari 60% dari jumlah siswa yang mengikuti PBL. Untuk data skor kemampuan representasi matematis, diperoleh nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$. Artinya, H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa persentase siswa yang memperoleh skor kemampuan representasi matematis serendah-rendahnya 13 pada kelas PBL lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dengan demikian, persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis terkategori baik lebih dari 60% dari jumlah siswa yang mengikuti PBL.

Hal demikian dapat terjadi karena pada PBL pembelajaran diawali dengan memberikan masalah kepada siswa, untuk selanjutnya didiskusikan dalam kelompok dengan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki siswa. Pada saat menghadapi masalah, siswa berusaha memahami dan merumuskan masalah, kemudian menginterpretasi masalah, dan mengatur strategi dan teknik yang akan digunakan. Hal ini tentu saja melatih kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa. Pada proses ini siswa menyajikan konsep matematika yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai bentuk representasi matematika. Hal ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis dan PBL.

Hal yang berbeda terjadi pada pembelajaran konvensional. Pada

pembelajaran konvensional, guru mengawali dengan menjelaskan materi pelajaran, dilanjutkan dengan guru memberikan contoh-contoh soal beserta penyelesaiannya. Selanjutnya guru mempersilahkan siswa untuk bertanya terkait materi yang belum jelas. Akan tetapi siswa masih banyak yang tidak bertanya. Kemudian guru memberikan latihan soal. Dalam mengerjakan latihan soal, siswa cenderung mengikuti cara penyelesaian yang dicontohkan oleh guru, sedangkan untuk soal yang sedikit berbeda siswa kesulitan untuk menyelesaikannya. Hal ini terjadi karena siswa tidak terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang sifatnya non rutin. Selama ini dalam proses pembelajaran matematika di kelas, pada umumnya siswa mempelajari matematika hanya diberitahu oleh gurunya dan bukan melalui kegiatan eksplorasi (Ruseffendi, 2006). Itu semua mengindikasikan bahwa siswa tidak aktif dalam belajar. Melalui proses pembelajaran seperti ini, kecil kemungkinan kemampuan matematika siswa dapat berkembang.

Hasil penelitian Hakim (2014) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selanjutnya hasil penelitian Fristanti (2014) menyimpulkan bahwa PBL

dapat meningkatkan hasil kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian Simangunsong (2015) menunjukkan bahwa model PBL lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jumaisyaroh (2014) dalam penelitiannya menyimpulkan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diberi pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada yang diberi pembelajaran langsung. Selanjutnya hasil penelitian Fatimah (2016) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran model PBL lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil penelitian Jenita, G. dkk (2017), menyatakan bahwa pembelajaran matematika menggunakan model PBL dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Maqfirah (2017), menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model PBL lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Widarti, S. dkk (2014), menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran dengan model PBL efektif ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis siswa. Hal ini dapat dilihat dari (1) kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional; (2) persentase siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang terkategori baik dalam PBL lebih dari 60%, (3) kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti PBL lebih tinggi daripada kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran

konvensional; (4) persentase siswa yang memiliki kemampuan representasi matematis yang terkategori baik dalam PBL lebih dari 60%.

Berdasarkan kesimpulan dapat dikatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika untuk membantu siswa dalam kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis. Bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian mengenai efektivitas PBL disarankan menggunakan instrumen yang beragam sehingga kemampuan matematis siswa tidak hanya terlihat dari aspek kognitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadad, Syarifah Fadillah. 2010. Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis, Pemecahan Masalah Matematis dan Self Esteem Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan *Open Ended*. Disertasi. Bandung: UPI [Online]. <http://repository.upi.edu>. (5 Oktober 2016)
- Arends. 2008. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bharata dan Fristadi. 2015. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Problem Based Learning. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika UNY 2015. [online]. Tersedia: <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/banner/PM-86.pdf>. (20 September 2016).
- Depdiknas. 2006. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta. BSNP.
- , 2006. Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: BSNP.
- Effendi, Sofian dan Tukiran, 2012. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES. Jakarta.
- Ennis, Robert H. 1991. *Critical Thinking: Astreamlined Conception*. Illinois University of Illinois. [online]. Tersedia: http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/1/documents/EnnisStreamlined_Conception_000.pdf. (20 September 2016).
- Fatimah, Pravelia Aneswari. 2016. *Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Skripsi Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar UPI. [online]. Tersedia: http://repository.upi.edu/19657/1/S_MTK_Kdserang_1104834_title.pdf. (20 September 2016).
- Fristanti, Indriana. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pelajaran IPS Sejarah dengan Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Siswa MTs Nahdlatul Ulama Malang. *Jurnal Penelitian Universitas Negeri Malang*. [Online]. Tersedia: <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel4897A63EAE97C0DAD1CC905B0DE1CB79.pdf>. (8 Januari 2017).
- Goldin, G. A. 2002. "Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. Dalam L. D English (Ed). *Handbook of International Research in Mathematics Education (IRME)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hakim, Sovian. 2014. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis. *JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS LAMPUNG*. Vol 2 No.6 [Online]. Tersedia: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/issue/view/343> (8 Januari 2017)
- Hartati dan Hayat Sholihin. 2015. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model PBL pada Pembelajaran IPA Terpadu Siswa SMP. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan

- Pembelajaran Sains 2015 ITB. [Online].
http://portal.fi.itb.ac.id/snips2015/files/snips_2015_risa_hartati_d0192fda0be14ba6c9353cf6e82ce612.pdf. (8 Januari 2017).
- Herlambang. 2013. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII-A SMP Negeri 1 Kepahiang Tentang Bangun Datar Ditinjau dari Teori Van Hiele. Tesis Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu. [Online]. Tersedia: <http://repository.unib.ac.id/8426/2/I,I,I,III,2-13-her.FI.pdf>. (28 Desember 2016).
- Hudiono, Bambang. 2005. Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa SLTP. Disertasi. Bandung: UPI [Online]. <http://repository.upi.edu>. (6 Oktober 2016)
- Ibrahim, 2011. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis-Masalah yang Menghadirkan Kecerdasan Emosional. Prosiding Pendidikan Matematika FMIPA UNY. P – 11.
- Jayadipura, Yadi. 2014. Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Matematik. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana. [online]. Tersedia: <http://publikasi.stkipsiliwangi.ac.id/files/2014/01/Prosiding-15-Januari-2014.pdf>. (20 September 2016).
- Jenita, G., Sudaryati, S., Ambarwati, L. (2017). Upaya Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). Tersedia: [online]: journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpms/article/download/3007/2180. (November 2017).
- Jumaisyaroh, dkk. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Jurnal Penelitian Matematika FMIPA UNNES Vol 5 No 2. [Online]. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=350713&val=5678&title=Peningkatan%20Kemampuan%20Berpikir%20Kritis%20%20Matematis%20Dan%20Kemandirian%20Belajar%20Siswa%20Smp%20Melalui%20Pembelajaran%20Berbasis%20Masalah>. (20 Desember 2016).
- Kartini, Iin. 2016. Implementasi Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Problem Solving dan Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas X SMK. Tesis Pendidikan Matematika UNPAS.
- Kumalasari, Ellisia. 2012. Pembelajaran Matematika Model CORE dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung.
- Lidinillah. 2009. Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). Jurnal Penelitian UNY Vol 3.
- Maqfirah, R. (2017), Peningkatan Kemampuan Representasi dan Disposisi Matematis Siswa MTsN Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl). Tersedia: [online]: etd.unsyiah.ac.id/index.php?p=show_detail&id=34229. Diakses pada 3 November 2017 Michener, E.R. 1978. Understanding understanding Mathematics in Cognitive science 2. P 361-383. Online: onlinelibrary.wiley.com

- Mudzzakir, Hera Sri. 2006. Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Ma-tematik Beragam Siswa SMP. Tesis. Bandung: UPI. [Online]. <http://repository.upi.edu/>. (25 Oktober 2016)
- Mullis, Ina VS., Martin, M. O dan Foy, Pierre. 2012. TIMSS 2011 Internasional Result In Mathematics. Chestnut Hill, MA; Boston College. [Online]. <http://timssandpirls.bc.edu/>. (6 Oktober 2016)
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, USA: NCTM, Inc.
- Noer, Sri Hastuti. 2009. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- OECD. 2013. Pisa 2012 Results in Focus. [online]. Tersedia di <http://oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>. (15 September 2016)
- Panaoura, Areti. 2011. Young Students' Self – Beliefs About Using Representations In Relation To The Geometry Understanding. Tersedia (online): <http://www.cimt.plymouth.ac.uk>. (15 Desember 2016)
- Pratiwi, Dwi Endah. 2013. Penerapan Pendekatan Model Eliciting Activitie (MEAs) untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. Skripsi. Bandung: UPI. [Online]. <http://repository.upi.edu/>. (3 Desember 2016)
- Prihatin, S. 2013. Model Penilaian Pencapaian Kompetensi Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama. Jakarta: Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Pujiadi, 2008. Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Creative Problem Solving (CPS) Berbantuan CD Interaktif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Siswa kelas X. Tesis Pendidikan Matematika UNNES.
- Ruseffendi, E.T. 2006. Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA (edisi revisi). Bandung: Tarsito.
- Sari, Devi Diyas. 2012. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 5 Sleman. Skripsi Ilmu Pengetahuan Alam UNY. [online]. Tersedia: http://eprints.uny.ac.id/9174/10/hastlightboxThumbnailVersion/10_BAB_I_V.pdf. (20 September 2016).
- Simangunsong, Bonse Aris Mandala Putra. 2015. Pengaruh Penerapan *Model Problem Based Learning* Melalui Metode Diskusi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi. Skripsi Pendidikan Ekonomi UPI.
- Sudiyasa, I Wayan. 2014. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung Vol. I Hlm. 157-160.
- Sunaryo, Yoni. 2014. Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik SMA di

- Kota Tasikmalaya. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika UPI.
- Suratman dkk. 2014. Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi Gradien di SMP. Skripsi Pendidikan Matematika UIN Jakarta.
- Syahbana, Ali. 2012. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Contextual Teaching And Learning. Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 2 No 1. [Online]. Tersedia <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/viewFile/4339/3345>. (15 September 2016).
- Wardhani, Sri dan Rumiati. 2011. Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS. Yogyakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. [online]. Tersedia <http://p4tkmatematika.org/>. (20 September 2016).
- Widarti, S., Yunarti, T., Asnawati, R. (2014), Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. Tersedia: [online]: digilib.unila.ac.id/3683/1/ABSTRAK.pdf. (3 November 2017).

