

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIK
SISWA DI SMA NEGERI 6 KENDARI**

Ranti Pandin¹⁾, La Misu²⁾, Era Maryanti³⁾

¹⁾Alumni Jurusan Pendidikan Matematika, ^{2,3)}Dosen Jurusan Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Halu Oleo. Email: Rantipandin@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi rendahnya kemampuan berpikir kritis matematik siswa. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI MIA SMA Negeri 6 Kendari yang terdiri dari 5 kelas dan dipilih sampel sebanyak 2 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan sampel penelitian berjumlah 54 siswa. Tehnik pengumpulan data dilakukan dengan pemberian instrumen penelitian berupa lembar observasi dan tes kemampuan berpikir kritis matematik berbentuk tes uraian. Dari hasil analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan : (1) Kemampuan berpikir kritis matematik siswa sebelum pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) tergolong rendah dengan nilai rata – rata *preetest* sebesar 38,37. (2) Kemampuan berpikir kritis matematik siswa setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah tergolong tinggi dengan rata – rata *posttest* 63,71. (3) Kemampuan berpikir kritis matematik siswa lebih baik secara signifikan, setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan rata – rata peningkatan sebesar 0,61 dengan klasifikasi sedang.

Kata Kunci: pembelajaran berbasis masalah; berpikir kritis; *purposive sampling*

**INFLUENCE MODEL OF PROBLEM BASED LEARNING
CRITICAL THINKING SKILLS STUDENTS MATH
SENIOR HIGH SCHOOL STATE 6 KENDARI**

Abstrack

This research is motivated lack of critical thinking skills of mathematics students. The study population was all students of class XI SMA MIA 6 Kendari which consists of five classes and selected samples of two classes. Sampling was done by using *purposive sampling* technique to sample around 54 students. Data collection techniques done with the research instrument in the form of sheets of observation and critical thinking skills tests shaped test mathematical description. From the results of data analysis and discussion we concluded: (1) Critical thinking skills of students before teaching mathematics using problem-based learning model (PBM) is relatively low with value - average *preetest* at 38.37. (2) Critical thinking skills of students after learning mathematics using problem-based learning model is high with the average - average *posttest* 63.71. (3) critical thinking skills of students mathematic significantly better, having taught using problem-based learning model with the average - average increase of 0.61 with the classification being.

Keywords: problem based learning; critical thinking; *purposive sampling*

Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu indikator yang berperan besar dalam mewujudkan manusia yang berkualitas dan mampu berkompetisi pada era globalisasi saat ini, termasuk di Indonesia. Sumber daya manusia yang berkualitas inilah yang mampu memanfaatkan bahan mentah yang tersedia untuk diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi kelangsungan hidup seluruh umat manusia.

Usaha untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui peningkatan kualitas pendidikan terus diupayakan. Berbagai metode dan dari aspek-aspek penting yang berhubungan langsung dengan upaya peningkatan kualitas pendidikan tersebut telah digalakkan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan terus menerus melakukan perbaikan terhadap proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah.

Salah satu bidang studi yang sangat mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. Matematika memiliki peran yang sangat penting dalam bidang pendidikan. Hal ini disebabkan matematika sangat berkaitan dengan bidang studi lain serta kehidupan sehari-hari. Sehingga pelajaran matematika diberikan di semua jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan sebagian di perguruan tinggi.

Belajar matematika pada umumnya merupakan suatu usaha untuk mencari pengetahuan dan pengalaman baru guna mengatasi masalah-masalah yang ada, termasuk usaha untuk mencari dan mendapatkan kecakapan-kecakapan baru. Matematika juga merupakan salah satu sarana berpikir ilmiah yang sangat diperlukan untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis dalam diri peserta didik untuk menunjang keberhasilan belajarnya dalam menempuh pendidikan yang lebih tinggi. Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) dinyatakan, bahwa diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar dan pendidikan umum antara lain untuk mempersiapkan siswa agar mampu menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif, dan efisien serta mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan

matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.

Tujuan pembelajaran matematika secara tersirat bahwa seorang siswa diharapkan mampu mempunyai kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis bukanlah pembawaan sejak lahir namun bisa ditumbuhkembangkan, guru memegang peranan penting dalam usaha pengembangan kemampuan berpikir kritis. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematik siswa sangat penting, karena kemampuan tersebut sangat mendukung pada kemampuan-kemampuan matematik yang lain. Kemampuan berpikir kritis yang rendah akan menyebabkan kemampuan memecahkan masalah siswa rendah, sehingga siswa lebih banyak tergantung pada bantuan guru. Perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa harus mendapat perhatian serius dari guru.

Siswa harus selalu melibatkan berpikir kritis dalam proses pemecahan masalah. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa harus ditingkatkan kemampuan memecahkan masalah terlebih dahulu harus ditingkatkan. Proses pemecahan masalah, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilatih. Untuk pembelajaran yang tepat digunakan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran merupakan suatu proses yang tidak hanya sekedar menyerap informasi dari guru, tetapi juga melibatkan berbagai kegiatan atau tindakan yang harus dilakukan. Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu alternatif model yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa dalam memecahkan masalah. Kebanyakan siswa menganggap matematika sebagai suatu masalah yang sulit dan membosankan, karena matematika merupakan mata pelajaran yang dipenuhi dengan rumus-rumus yang sulit mereka pahami. Selain itu, beberapa siswa tidak menyukai matematika karena matematika penuh dengan perhitungan. Pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga dapat menjadikan siswa bersikap aktif, kreatif, dan inovatif dalam memecahkan masalah pada setiap pokok bahasan yang diajarkan serta dengan pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Permasalahan yang timbul di lapangan khusus di SMA Negeri 6 Kendari adalah meskipun para siswa mendapatkan nilai-nilai

yang tinggi dalam sejumlah mata pelajaran, namun mereka tampak kurang mampu menerapkan perolehannya, baik berupa pengetahuan, keterampilan, maupun sikap kedalam situasi yang lain. Artinya, pengembangan aspek akademis masih pada tingkat yang rendah dan belum sampai pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, apalagi kemampuan memecahkan masalah.

Berdasarkan wawancara dengan guru bidang studi matematika kelas XI Matematika Ilmu Alam (MIA) SMA Negeri 6 Kendari, diperoleh data berupa hasil belajar matematika siswa pada pokok bahasan program linear yaitu 61,34. Dari data tersebut diasumsikan bahwa hasil belajar siswa rendah maka kemampuan berpikir kritis matematik siswa tergolong rendah. Berdasarkan hasil pengerjaan siswa pada materi program linear, penulis dapat menyimpulkan bahwa (1) kaitannya dengan indikator menganalisis, ketika dihadapkan pada soal cerita siswa tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal sebelum menyelesaikannya, sehingga siswa sering salah dalam menafsirkan maksud dari soal tersebut, (2) kaitannya dengan indikator mengidentifikasi, sebagian besar siswa kurang tepat menentukan konsep dalam menyelesaikan masalah. Hal ini dikarenakan siswa terpaku dalam beberapa contoh soal saja dan siswa cenderung menghafal rumus, sehingga ketika dihadapkan dengan soal cerita siswa kebingungan menyelesaikan soal tersebut. (3) untuk indikator menghubungkan, siswa juga kurang tepat menerapkan konsep/definisi dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. (4) Untuk indikator memecahkan masalah, sebagian besar siswa masih kurang tepat dalam menunjukkan hasil utama dan prosedur dalam penyelesaian masalah, (5) selain itu untuk indikator mengevaluasi, siswa tidak dapat menguji kembali solusi/jawaban dan menentukan kesimpulan dari suatu permasalahan. Sehingga berdasarkan wawancara dan hasil pengerjaan siswa tersebut, maka penulis menarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas XI MIA SMA Negeri 6 Kendari masih tergolong rendah.

Kurangnya siswa memahami konsep dan penguasaan materi serta strategi pembelajaran yang kurang tepat merupakan faktor yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Selama ini guru-guru matematika SMA Negeri 6 Kendari belum menjadikan proses berpikir kritis

matematik siswa sebagai suatu hal yang perlu ditingkatkan dan dilatih untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar siswa. Pembelajaran konvensional masih banyak digunakan pada proses pembelajaran di SMA Negeri 6 Kendari, meskipun Kurikulum 2013 telah diberlakukan. Kemampuan memecahkan masalah matematika siswa kurang terlatih.

Sesuai dengan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Untuk mengetahui deskripsi kemampuan berpikir kritis matematik siswa sebelum diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kendari.
2. Untuk mengetahui deskripsi pelaksanaan proses pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis matematik siswa setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kendari.
3. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematik siswa apakah lebih baik setelah diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah atau sebelum diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah pada siswa kelas XI SMA Negeri 6 Kendari.

Pada prinsipnya model pembelajaran berbasis masalah (PBM) merupakan pembelajaran yang membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman dan kemampuan dalam berbagi dan menilai informasi termasuk kemampuan berpikir matematik. Beberapa teori belajar yang mendukung pembelajaran berbasis masalah (PBM) diantaranya adalah konstruktivisme. Konstruktivisme merupakan aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita merupakan hasil konstruksi kita sendiri. Piaget menjelaskan bahwa anak dapat membangun secara aktif dunia kognitif mereka sendiri. Piaget yakin bahwa anak-anak menyesuaikan pemikiran mereka untuk menguasai gagasan-gagasan baru, karena informasi tambahan akan menambah pemahaman mereka terhadap dunia.

Selain itu dikemukakan pula teori belajar bermakna. Menurut Ausubel bahan subjek yang dipelajari siswa haruslah "bermakna" (*meaningfull*). Pembelajaran bermakna merupakan proses mengaitkan informasi baru atau materi baru dengan konsep-konsep yang

telah ada dalam struktur kognitif. Sehubungan dengan hal ini, Dahar (Koswara, 2013: 5) mengemukakan dua prasyarat terjadinya belajar bermakna, yaitu (1) materi yang akan dipelajari harus bermakna secara potensial, dan (2) anak yang akan belajar harus bertujuan belajar bermakna. Esensi dari belajar bermakna sangat relevan dengan pembelajaran berbasis masalah (PBM), dimana siswa akan menyelesaikan masalah yang ada dengan mengaitkan pengetahuan apa yang telah dimilikinya dengan materi pelajaran yang dipelajarinya.

Berpikir kritis merupakan salah satu kegiatan berpikir tingkat tinggi bersamaan dengan berpikir kreatif. Untuk berpikir kritis seseorang harus mampu berpikir logis, analitis dan sistematis yang merupakan aktivitas berpikir tingkat tinggi. Ada berbagai pengertian berpikir kritis menurut para ahli, diantaranya Gerhard (Redhana, 2003: 14) menyatakan berpikir kritis sebagai proses kompleks yang melibatkan penerimaan dan penguatan data, analisis data evaluasi dengan mengembangkan aspek kualitatif dan kuantitatif, serta membuat keputusan dengan berdasarkan evaluasi. Krulik dan Rudnik (Rochimah, 2007: 5) juga mendefinisikan berpikir kritis adalah berpikir yang menguji, menghubungkan dan mengevaluasi semua aspek dari situasi masalah serta menganalisis informasi.

Pendapat lain mengenai berpikir kritis diungkapkan oleh Swartz dan Perkins (Eva, 2006: 10) berpikir kritis berarti : (a) bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis terhadap apa yang akan kita terima atau apa yang akan kita lakukan dengan alasan logis, (b) memakai standar penilaian sebagai hasil dari berpikir kritis dalam membuat keputusan, (c) menerapkan berbagai strategi yang tersusun dan memberikan alasan untuk menentukan dan menerapkan standar tersebut, (d) mencari dan mengumpulkan informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapat mendukung suatu penilaian. Dipertegas oleh Champagne (Tarwin, 2005: 10) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu proses untuk menemukan kombinasi dan aturan yang telah dipelajari sebelumnya dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan berpikir kritis adalah menelaah, menganalisis dan mengorganisasikan terhadap informasi yang diterimanya diperiksa dan dibandingkan dahulu kebenarannya dengan

pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki sebelumnya, sehingga seseorang tersebut mampu memberikan kesimpulan terhadap informasi tersebut dengan alasan yang tepat.

Berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan dan disposisi untuk melibatkan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis dan menggunakan strategi kognitif dalam menggeneralisasi, membuktikan atau mengevaluasi situasi matematis yang kurang dikenal dengan cara reflektif. Menurut Glazer (Mayadiana 2005: 16) mengatakan proses berpikir kritis dalam matematik harus memuat: (1) situasi yang tidak familiar dimana individu tidak dapat dengan cepat memahami bagaimana menentukan solusi permasalahan; (2) menggunakan pengetahuan awal, penalaran matematis dan strategi kognitif; (3) generalisasi, pembuktian atau evaluasi; Selain itu diungkapkan pula bahwa kemampuan berpikir kritis dalam matematika meliputi kemampuan menggeneralisasi, mengidentifikasi, relevansi, merumuskan masalah kedalam model matematika, mereduksi dengan menggunakan prinsip, penarikan kesimpulan dan merekonstruksi argumen.

Berdasarkan penjelasan indikator-indikator berpikir kritis di atas, indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti yang dikatakan Ismaimuza (2010: 64) menyebutkan lima indikator kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu menganalisis, mengidentifikasi konsep, menghubungkan antar konsep, memecahkan masalah dan mengevaluasi.

Istilah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) diadopsi dari istilah inggris *Problem Based Instruction (PBI)* atau *Problem Based Learning (PBL)*. Menurut Dewey (Sudjana 2001: 19) belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respons, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Pembelajaran berbasis masalah melibatkan tujuh komponen utama pembelajaran yaitu konstruktivisme (*constructivism*), bertanya (*question*), menemukan (*inquiry*), komunitas belajar (*learningcommunity*), pemodelan (*modelling*), refleksi (*reflection*) dan penilaian sebenarnya (*authenticassessment*) (Suhendra, 2005: 33).

Inti dari belajar memecahkan masalah adalah para siswa hendaknya terbiasa mengerjakan soal-soal yang tidak hanya memerlukan ingatan yang baik saja. Karenanya

proses pembelajaran dikelas dimulai dengan penayangan masalah nyata yang pernah dialami atau dapat dipikirkan oleh para siswa, dilanjutkan dengan kegiatan bereksplorasi dengan benda konkret, lalu para siswa akan mempelajari ide-ide matematika secara informal dan belajar matematika secara formal. Seringkali kita melihat siswa mengabaikan tahap-tahap

penting dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, seorang guru seharusnya mengetahui dan memahami tahap-tahap penting pemecahan masalah.

Rusman (2010: 243) mengemukakan tahap-tahap pengembangan pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut

Tabel 1
Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Sintaks	Tingkah Laku Guru
Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Membimbing pengalaman individu/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Dalam pembelajaran berbasis masalah tentu ada tujuan yang mesti dicapai. Arends (Yamin 2011: 146) menyatakan tiga hasil belajar pembelajaran berbasis masalah yaitu: (1) Penyelidikan dan keterampilan melakukan pemecahan masalah, (2) belajar model pendekatan orang dewasa (androgogi), dan (3) keterampilan belajar mandiri. Hal serupa diungkapkan oleh Ibrahim dan Nur (Rusman 2010: 242) yang mengemukakan bahwa tujuan PBM secara rinci yaitu: (1) membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah; (2) belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata; (3) menjadi para siswa yang otonom.

Metode

Penelitian eksperimen ini dilaksanakan di SMA Negeri 6 Kendari, waktu pelaksanaannya pada semester genap Tahun Ajaran 2014/2015 mulai tanggal 16 Februari sampai 12 Maret

2015. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu perlakuan berupa pembelajaran dengan menerapkan model Pembelajaran Berbasis Masalah (X) dan variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis matematik siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (Y). Desain penelitiannya yaitu:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

Keterangan:

O₁ = Tes awal (*Pretest*) dilakukan sebelum siswa diberikan perlakuan dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBM).

X = Perlakuan (*Treatment*) diberikan kepada siswa berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM).

O₂ = Tes akhir (*Posttest*) dilakukan setelah siswa diberikan perlakuan dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBM).

(Sugiono, 2013 : 75)

Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Lembar Observasi

Dalam penelitian ini digunakan lembar observasi untuk kegiatan guru dan lembar observasi untuk aktivitas siswa. Lembar observasi ini terdiri dari lembar observasi pengelolaan pembelajaran oleh guru menggunakan model PBM dan lembar observasi keaktifan siswa pada proses pembelajaran.

2. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan instrumen penelitian berupa tes tertulis dalam bentuk uraian (*essay*). Sebelum instrumen penelitian tersebut digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji panelis yang terdiri dari 5 orang untuk pengujian validitas dan reliabilitas.

a. Validitas penilaian panelis dan uji coba instrumen penelitian

Perhitungan validitas penilaian panelis menggunakan rumus dari *Aiken* sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum n_i |i - i_0|}{N(c-1)} \quad (\text{Aiken, 1996: 91})$$

Keterangan:

V = Indeks validitas isi

n = Cacah dari titik skala hasil penilaian rater

i = Titik skala ke-i (i = 1, 2, 3, 4, 5)

i₀ = Titik skala terendah

N = Jumlah rater ($\sum n_i$)

c = Banyaknya titik skala

Nilai V terletak antara 0-1 (dikatakan valid apabila nilai $V \geq 0,6$)

Berdasarkan hasil analisis validitas penilaian panelis dengan menggunakan *Microsoft Office XL 2007* diperoleh kesimpulan

bahwa semua butir soal *pretest* maupun *posttest* memiliki indeks validitas lebih besar dari 0,6 sehingga semua soal *pretest* dan *posttest* tersebut dinyatakan valid berdasarkan uji panelis.

Validitas butir soal hasil uji coba instrumen dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* menurut Arikunto (2005: 72) dengan angka kasar sebagai berikut :

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

X = skor butir soal

Y = skor total

N = jumlah subjek

Adapun kriteria pengujian sebagai berikut.

a) Jika $r_{XY} \geq r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka butir soal tersebut valid

b) Jika $r_{XY} < r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka butir soal tersebut tidak valid.

Hasil analisis validitas berdasarkan uji coba instrumen *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 5 butir soal yang diberikan kepada 30 orang siswa untuk uji coba instrumen *pretest* dan kepada 28 orang siswa untuk uji coba instrumen *posttest*.

Berikut ini adalah hasil analisis validitas tes kemampuan berpikir kritis matematik yang ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2
Hasil Analisis Validitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa (*Preetest*)

Nomor Soal	Koefisien Korelasi (r _{xy})		Keterangan
	<i>Preetest</i>	<i>Posttest</i>	
1	0.689121	0.6586	Valid
2	0.537655	0.6811	Valid
3	0.612690	0.6958	Valid
4	0.545846	0.4357	Valid
5	0.460260	0.3859	Valid

- b. Reliabilitas penilaian panelis dan reliabilitas hasil uji coba instrumen

Reliabilitas penilaian panelis dan hasil uji coba instrumen dapat diketahui dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

(Arikunto, 2005:109)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas,

n = Jumlah butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal,

σ_t^2 = varians total

Selanjutnya dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes (r_{11}) pada umumnya digunakan patokan:

$0,00 < r_{11} \leq 0,20$ reliabilitas : sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ reliabilitas : rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,70$ reliabilitas : sedang

$0,70 < r_{11} \leq 0,90$ reliabilitas : tinggi

$0,90 < r_{11} \leq 1,00$ reliabilitas : sangat tinggi

Analisis reliabilitas penilaian panelis instrumen kemampuan berpikir kritis matematik siswa menggunakan bantuan aplikasi *SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version*. Berdasarkan hasil analisis *SPSS 15.0*, diperoleh koefisien reliabilitas soal uji panelis *pretest* (r_{11}) yaitu 0,885 dan koefisien reliabilitas soal uji panelis *posttest* (r_{11}) yaitu 0,892. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua tes tersebut dapat dipercaya (reliabel) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematik siswa. Hasil analisis reliabilitas dari uji coba instrumen *pretest* dan *posttest* terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3
Hasil Analisis Reliabilitas
Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa

Instrumen	Koefisien Reliabilitas	Interpretasi Korelasi
<i>Preetest</i>	0.4781	Sedang
<i>Posttest</i>	0.6274	Sedang

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai koefisien reliabilitas tes dari instrumen *pretest* = 0.4781 yang dapat diinterpretasikan dalam kategori reliabilitas sedang dan koefisien reliabilitas tes dari instrumen *posttest* = 0.6274 yang dapat diinterpretasikan dalam kategori reliabilitas sedang. Hal ini berarti bahwa tes ini cukup diandalkan untuk mengukur hasil belajar matematika siswa.

Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan dua teknik statistik yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial.

1. Analisis deskriptif hanya melihat gambaran sampel dalam bentuk persentase (%), rata-

rata (\bar{x}), median (Me), modus (Mo), *skewness*, nilai maksimum (x_{max}), dan nilai minimum (x_{min}).

2. Analisis Inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Data yang digunakan dalam uji normalitas dan uji-t berbentuk skor *Normalized Gain (N-gain)*. Untuk menghindari bias penelitian seperti ini digunakan normal gain. Rumus normal gain menurut Meltzer dalam Herlanti (2006: 71) adalah:

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 4
Kriteria interpretasi skor *N-gain*

Perolehan <i>Normalized Gain</i>	Kriteria
$Normalized\ Gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq Normalized\ Gain \leq 0,70$	Sedang
$Normalized\ Gain < 0,30$	Rendah

Hasil

Berdasarkan hasil observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) pada materi trigonometri (rumus segitiga), keterlaksanaan pengelolaan pembelajaran pada pertemuan pertama sudah baik dengan tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran dari seluruh aspek sebesar 78,90% pada kelas XI MIA 2 dan tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran dari seluruh aspek sebesar 78,90% pada kelas XI MIA 3. Tingkat keberhasilan mencapai hingga 100% pada pertemuan terakhir.

Hasil observasi aktivitas siswa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran berbasis masalah pada materi trigonometri (rumus-rumus segitiga) diketahui tingkat aktivitas siswa, pada pertemuan pertama keterlaksanaan dari seluruh aspek aktivitas siswa yang diamati adalah

sebesar 57,81% pada kelas XI MIA 2 dan 59,37% pada kelas XI MIA 3 yang berarti bahwa keaktifan siswa pada pertemuan pertama masih tergolong cukup. Pertemuan kedua sampai keempat, keterlaksanaan aspek aktivitas siswa yang diamati berturut-turut adalah untuk kelas XI MIA 2 yaitu 60,93%, 65,62%, dan 78,12%. Sedangkan pada kelas XI MIA 3 yaitu 65,62%, 71,87%, dan 82,81%. Secara umum, keterlaksanaan keseluruhan aspek aktivitas siswa yang diamati pada pertemuan kedua sampai keempat mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan keterlaksanaan pada pertemuan pertama.

1. Distribusi data hasil penelitian kemampuan berpikir kritis matematik siswa

Pendeskripsian kemampuan berpikir kritis matematik siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5
Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa

	<i>Preetest</i>	<i>Posttest</i>
N	54	54
Mean	38.37	63.7105
Median	37.5000	62.5000
Mode	33.33	59.00
Std. Deviation	9.158	11.371
Variance	83.860	129.293
Minimum	23.00	42.00
Maximum	65.00	89.00

Dari hasil analisis deskriptif kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada tabel di atas, nilai rata-rata hasil tes awal (*pretest*) adalah 38,37 sedangkan nilai rata-rata *posttest*

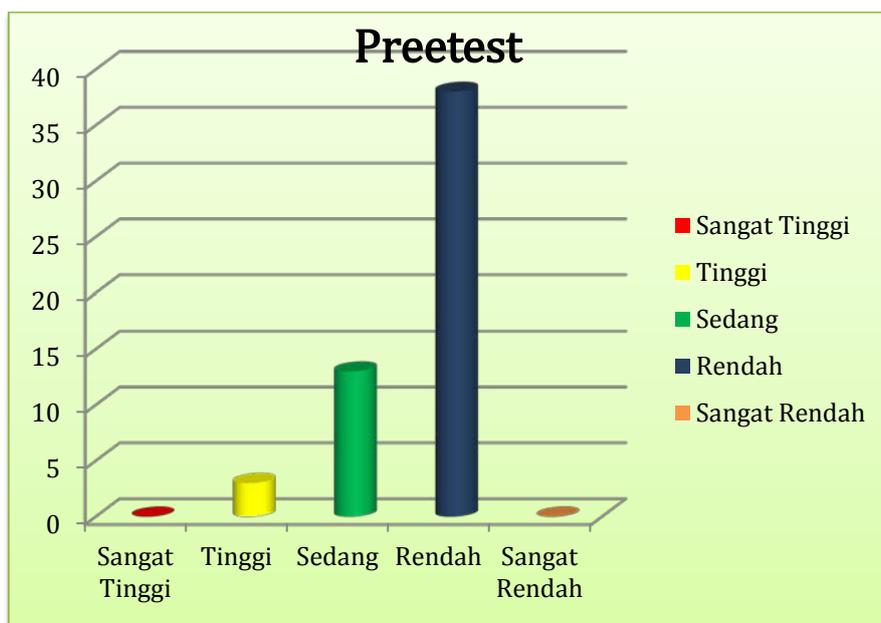
adalah 63,67. Adapun distribusi data hasil *pretest* untuk kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6
Distribusi Data *Preetest* Siswa

Nilai Rata- rata	Kriteria	Frekuensi	Persentasi (%)
$x > 80$	Sangat Tinggi	0	0,00
$60 < x \leq 80$	Tinggi	3	5,56
$40 < x \leq 60$	Sedang	13	24,07
$20 < x \leq 40$	Rendah	38	70,37
$x \leq 20$	Sangat Rendah	0	0,00
Jumlah		54	100

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa secara klasikal tingkat kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada materi trigonometri ditinjau dari hasil *preetest* kemampuan berpikir kritis matematik siswa tergolong rendah, karena sebagian besar siswa yaitu 38 orang siswa atau 70,37 %

memperoleh nilai rata-rata dibawah 40. Distribusi data *posttest* kemampuan berpikir kritis matematik siswa dapat dilihat pada tabel berikut. Hasil analisis tersebut dapat dibuat grafik distribusi data *preetest* siswa sebagai berikut.



Gambar 1 Distribusi Data Preetest Siswa

Distribusi nilai *posttest* merupakan distribusi nilai yang diperoleh siswa setelah adanya perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis

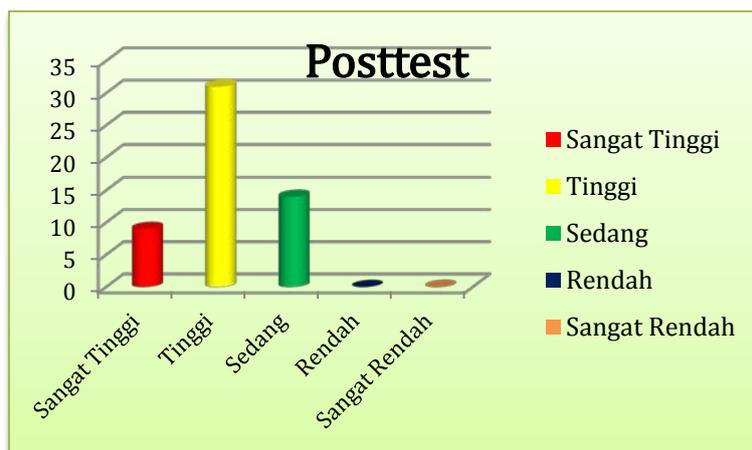
masalah. Adapun distribusi data hasil *preetest* kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7
Distribusi Data *Posttest* Siswa

Nilai Rata-rata	Kriteria	Frekuensi	Persen (%)
$x > 80$	Sangat Tinggi	9	16,67
$60 < x \leq 80$	Tinggi	31	57,41
$40 < x \leq 60$	Sedang	14	25,93
$20 < x \leq 40$	Rendah	0	0,00
$x \leq 20$	Sangat Rendah	0	0,00
Jumlah		54	100

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa secara klasikal tingkat kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada trigonometri (rumus segitiga) yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari hasil *posttest* kemampuan

berpikir kritis matematik siswa tergolong tinggi karena 31 orang siswa atau 57,41 % memperoleh nilai rata-rata antara 60 sampai 80. Hasil analisis tersebut dapat dibuat grafik distribusi data *posttest* siswa sebagai berikut :



Gambar 2 Distribusi Data Posttest Siswa

2. Peningkatan Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Berdasarkan *Preetest* dan *Posttest* Untuk mengetahui peningkatan pada tiap indikator kemampuan berpikir kritis matematik siswa disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 8
Peningkatan Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Berdasarkan *Preetest* dan *Posttest*

Indikator	Rerata Preetest	Rerata Posttest	N-Gain
Menganalisis	0.76	3.44	0.83
Mengidentifikasi	1.65	2.89	0.53
Menghubungkan Konsep	2.23	2.49	0.15
Memecahkan Masalah	2.2	2.41	0.12
Mengevaluasi	0.4	2.61	0.61

Berdasarkan tabel 8 di atas, tampak bahwa kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada masing-masing indikator mengalami peningkatan. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran yang diterapkan yaitu model pembelajaran berbasis masalah (PBM)

berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematik siswa secara keseluruhan.

Data kuantitatif diperoleh dari *preetest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematik siswa. Melalui analisis inferensial kita dapat mengetahui apakah hipotesis dalam penelitian ini diterima atau ditolak.

a. Uji Normalitas

Tabel 9
Analisis Uji Normalitas Data One Sample Kolmogorov Smirnov Test

		N_Gain
N		54
Normal	Mean	,61
Parameters (a,b)	Std. Deviation	,220
Most Extreme	Absolute	,088
Differences	Positive	,069
	Negative	-,088
Kolmogorov-Smirnov Z		,644
Asymp.Sig. (2-tailed)		,802

Pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) adalah $0,802 > \frac{1}{2}\alpha$ (dengan $\alpha = 0,05$), sehingga H_0 diterima.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data *normalized gain* kemampuan berpikir kritis matematik siswa berdistribusi normal

a. Uji Homogenitas

Tabel 10
Analisis Uji Homogenitas Data

		Levene's Test for Equality of Variances	
Normelized Gain	Equal variances assumed	F	Sig.
	Equal variances Not assumed		,203

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai F hitung lebih kecil dari F table maka H_0 diterima, atau dengan melihat perbandingan nilai signifikan statistik uji *levене* yaitu 0,654. Nilai signifikan ini lebih besar dari taraf

signifikan 0,05 (nilai sig. (0,654) $> \alpha = 0,05$), maka H_0 diterima. Ini berarti data *normalized gain* memiliki varians yang sama (homogen) terhadap varians populasinya pada tingkat kepercayaan 95%.

b. Uji Hipotesis

Tabel 11
Analisis Uji Hipotesis Data
One-Sample Test

	Test Value = 0					
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidences Interval of the Difference	
					Lower	Upper
N Gain	20.599	53	.000	.613	.55	.67

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis diperoleh $P_{value} = 0,000$ dan $\alpha = 0,05$ sehingga $P_{value} = 0,000 < 0,05 = \alpha$. Dari hasil tersebut maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan kemampuan berpikir kritis matematik siswa setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM).

Pembahasan

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen dimana kedua kelas tersebut menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Sebelum adanya perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM), terlebih dahulu siswa diberikan tes awal (*preetest*) dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan

berpikir kritis matematik awal siswa. Setelah *preetest*, kemudian siswa diberi perlakuan berupa pembelajaran berbasis masalah dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematik siswa lalu dilanjutkan dengan tes akhir (*posttest*). Soal-soal *preetest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian terlebih dahulu diuji cobakan dengan tujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Setelah dilakukan uji coba butir soal, berdasarkan hasil analisis dari 5 soal *preetest* yang ada, soal dinyatakan valid dengan nilai r_{11} adalah 0.478144563. Sedangkan soal yang digunakan untuk *posttest*, ke 5 nomor yang ada juga dinyatakan valid dan dengan nilai r_{11} adalah 0.62736. Dari hasil analisis validitas dan reliabilitas tersebut, yang kemudian digunakan sebagai *preetest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematik siswa

setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dari data yang diperoleh melalui tes kemampuan berpikir kritis matematik siswa, pada tes awal (*pretest*) sebelum siswa diajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) diperoleh nilai rata-rata sebesar 38,37. Nilai tersebut lebih rendah dari pada nilai rata-rata yang diperoleh pada *posttest* yaitu sebesar 63,71. Berdasarkan nilai rata-rata, maka kemampuan berpikir kritis matematik siswa sebelum pembelajaran berada pada kategori kurang atau rendah. Kemungkinannya, hal ini dikarenakan pengajaran yang masih konvensional yang sebelumnya diterapkan oleh guru mata pelajaran matematika, menyebabkan proses berpikir kritis matematik siswa masih tergolong rendah. Setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) sebanyak empat kali pertemuan dilaksanakan, kemampuan berpikir kritis matematik siswa secara keseluruhan berada pada kategori cukup. Hal ini mengindikasikan bahwa dari aspek rata-rata, model pembelajaran berbasis masalah (PBM) mampu memberikan pengaruh yang cukup baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematik siswa.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa setelah pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah juga ditunjukkan oleh nilai rata-rata *Normalized Gain* sebesar 0,61, yang berarti bahwa secara keseluruhan siswa mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik dengan kategori sedang atau dengan kata lain, model pembelajaran berbasis masalah mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematik siswa.

Adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa ini disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (PBM). Pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah menyesuaikan tingkat berpikir siswa. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, diperoleh informasi bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah memberikan peningkatan pada persentase penguasaan setiap indikator berpikir kritis matematik yaitu untuk indikator *menganalisis* dengan *normalized gain* > 0,70 yang berada pada kriteria tinggi yaitu 0,83. Untuk indikator *mengidentifikasi* dengan

$0,30 \leq \text{normalized gain} \leq 0,70$ yang berada pada kriteria sedang, yaitu 0,53. Dalam hal ini, sebagian besar siswa telah mampu menentukan dan menerapkan konsep/definisi dalam menyelesaikan permasalahan.

Adanya tahap membimbing pengalaman individu/kelompok pada model pembelajaran berbasis masalah (PBM), membuat siswa mampu memecahkan masalah yang ada. Pembelajaran berbasis masalah yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran yang aktif, kolaboratif dan berpusat pada siswa tersebut mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini dapat terlihat dengan adanya peningkatan indikator *menghubungkan konsep dan memecahkan masalah* dengan perolehan *normalized gain* yaitu 0,15 dan 0,12. Peningkatan berada pada kriteria rendah. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa dalam menyelesaikan operasi trigonometri dalam menentukan nilai suatu sudut dan sisi suatu segitiga yang masih kurang. Sedangkan untuk indikator *mengevaluasi* dengan *normalized gain* < 0,30 yang berada pada kriteria sedang yaitu 0,61. Secara keseluruhan model pembelajaran berbasis masalah dapat memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematik siswa.

Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini, sebagian besar siswa mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa. Kenyataan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBM) dapat diterapkan dan dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematiknya, karena dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi, maka prestasi matematika siswa dapat ditingkatkan. Selain itu model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematik siswa.

Kemampuan berpikir kritis siswa lebih baik diperoleh setelah diajar dengan model pembelajaran berbasis masalah. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Tan dalam Rusman (2010: 229), dalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya. Dalam pembelajaran ini siswa dituntut untuk dapat memahami suatu konsep serta keterampilan berdasarkan masalah yang

disajikan. Masalah menjadi titik tolak pembelajaran untuk memahami prinsip dan mengembangkan keterampilan. Pengetahuan yang diperoleh dari model ini akan dipahami lebih mendalam dan sulit dilupakan, model ini memberikan pandangan ilmu yang lebih luas kepada siswa menuju keberhasilan, model ini melatih siswa lebih banyak belajar mandiri, memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dengan caranya sendiri, dan pendekatan ini pula dapat mengembangkan kepribadian siswa menuju pada akhir kebenaran ilmu tersebut.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis mengemukakan kesimpulan sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir kritis matematik siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 6 Kendari sebelum menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) pada materi trigonometri (rumus segitiga) yaitu nilai rata-rata kelas sebesar 38,37 atau tergolong rendah, nilai minimum 23,00 dan nilai maksimum 65,00. Sebelum pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM), yang tergolong rendah sebanyak 38 orang atau 70,37%, Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematik yang tergolong sedang sebanyak 13 orang atau 24,07%, Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematik tergolong tinggi sebanyak 3 orang atau 5,56%.
2. Kemampuan berpikir kritis matematik siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 6 Kendari setelah menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) pada materi trigonometri (rumus segitiga) yaitu nilai rata-rata kelas sebesar 63,71 atau tergolong tinggi, nilai minimum 42,00 dan nilai maksimum 89,00. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematik yang tergolong tinggi setelah pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah

bertambah dari sebelumnya menjadi 31 orang atau sekitar 57,41%. Siswa yang kemampuan berpikir kritis matematik tergolong sedang sebanyak 14 orang atau 25,93%. Siswa yang kemampuan berpikir kritis matematiknya tergolong sangat tinggi sebanyak 9 orang atau sekitar 16,67%.

3. Kemampuan berpikir kritis matematik siswa lebih baik secara signifikan, setelah diajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan rata-rata peningkatan sebesar 0,61 (klasifikasi sedang). Hal ini berarti bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematik siswa pada materi trigonometri (rumus segitiga), kelas XI MIA SMA Negeri 6 Kendari tahun ajaran 2014/2015.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka penulis mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Kepada para guru yang mengajar mata pelajaran Matematika sekiranya dapat menggunakan pembelajaran berbasis masalah sebagai salah satu alternatif pembelajaran dalam pembelajaran matematika untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa.
2. Perangkat pembelajaran yang terdapat dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi guru SMA untuk menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (PBM).
3. Bagi peneliti yang hendak mengembangkan penelitian ini dapat melakukannya pada materi lain untuk mengembangkan pembelajaran berbasis masalah dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pelajaran matematika. Selain itu hendaknya peneliti memperhatikan beberapa indikator dalam kemampuan berpikir kritis terutama indikator menghubungkan antar konsep dan memecahkan masalah.

Daftar Pustaka

- Aiken, R. Lewis. (1996). *Rating Scale & Checklist Evaluating Behaviour Personality and Attitude*. New York: John Wiley & Sons, Inc
- Arikunto, Suharsimi. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ismaimuza, Dasa. (2010). *Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif*. Disertasi pada PPs UPI. Tidak Dipublikasi.
- Koswara, Dedi. (2013). *Pembelajaran Kreatif dan Bermakna*. Jurnal Pendidikan Matematika, XX, 34-38.
- Mayadiana, D. (2005). *Pembelajaran Dengan Pendekatan Diskursif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar*. Tesis PPS UPI.
- Redhana, I Wayan. (2003). *Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi Pemecahan Masalah*. Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran XXXVI.II:11-21.
- Rochimah, Asri. (2007). *Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka dan Terstruktur Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SMP*. Jurnal FPMIPA UPI. V, 44-58.
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran, Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. (2001). *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2013). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Afabeta.
- Suhendra. (2005). *Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Kelompok Belajar Kecil Untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa Pada Aspek Problem Solving Matematika*. Jurnal FPMIPA UPI.
- Tarwin, Y. W. (2005). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pendekatan Open Ended dalam Pembelajaran Matematika*. Skripsi FPMIPA UPI.
- Wardhani, Eva. (2006). *Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Diskursus Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Matematika*. Skripsi FPMIPA UPI.
- Yamin, Martinis. (2011). *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.