

Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika

Nilu Nurcahyaning Kusumawardani¹, Rusijono², Utari Dewi³
^{1,2,3}Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Article Info

Article history:

Accepted: 06 April 2022

Publish: 07 April 2022

Keywords:

Problem Based Learning, Berpikir Kritis Matematis, Masalah Matematika.

Article Info

Article history:

Diterima: 06 April 2022

Terbit: 07 April 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika di SMA 1 Ponorogo. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian *True Experimental Design* dengan bentuk *nonequivalent control group design*. Hasil penelitian berdasarkan perhitungan posttest kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika diperoleh rata-rata kelas kontrol adalah 48,28 dan kelas eksperimen 57,19. Kemudian, hasil dari penghitungan dengan uji independen sampel t-test diperoleh nilai signifikansi berdasarkan pada kolom *asympt. Sig (2-tailed)* sebesar 0,043 atau signifikansi $< 0,05$ ($0,043 < 0,054$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen yang berarti model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Abstract

This research objectives was to determine the effect of Mosel problem based learning on students' mathematical critical thinking ability in solve mathematical problems at SMA 1 Ponorogo. This research used quantitative research with the True Experimental Design especially nonequivalent control group design. The results of the research based on the posttest calculation of students' mathematical critical thinking ability in solve mathematical problems, the average control class was 48.28 and the experimental class was 57.19. Then, the results of the calculation with the independent sample t-test was obtained a significance value based on the asympt column. Sig (2-tailed) of 0.043 or significance < 0.05 ($0.043 < 0.054$). Thus, it can be concluded that there was a significant difference in the posttest scores of the control class and the experimental class, which means that the problem based learning model has an effect on the students' mathematical critical thinking ability in solve mathematical problems.

This is an open access article under the [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Corresponding Author:

Nilu Nurcahyaning Kusumawardani

Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Email: cahyakusumawardani98@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013 revisi 2017 yang mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter dalam pembelajaran religius, nasionalis, mandiri, gotong royong, dan integritas. Pengintegrasian keterampilan pada abad 21 diistilahkan dengan 4C (*critical thinking and problem solving, creative, communicative, and collaborative*) melalui *High Order Thinking Skills* (HOTS) (Kemendikbud, 2018).

Permasalahan pendidikan saat ini disebabkan karena rendahnya mutu sumber daya manusia yang tersedia. Rendahnya sumber daya manusia tersebut dapat ditinjau berdasarkan indikator makro yaitu hasil studi *Trend In International Mathematics And Science Study*. Hasil

studi tersebut bertujuan untuk mengevaluasi pendidikan yang berkaitan dengan pencapaian hasil belajar siswa pada bidang Matematika dan IPA. Hasil studi yang diperoleh menunjukkan bahwa prestasi peserta didik di Indonesia belum memuaskan. Terbukti dari hasil literasi matematika, dimana Indonesia menduduki peringkat 44 dari 49 negara yang ikut bergabung pada tahun 2015. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 397, sedangkan skor rata-rata internasional adalah 500. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih rendahnya prestasi matematika di Indonesia dibandingkan negara-negara luar. Soal-soal yang diberikan dalam *Trend In International Mathematics And Science Study* memiliki tingkat indeks kesukaran yang tinggi (Hadi, S & Novaliyosi, 2019). Sehingga untuk menyelesaikan soal dengan indeks kesukaran tinggi diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Salah satu kemampuan yang termasuk ke dalam HOTS adalah kemampuan berpikir kritis (Krulik dan Rudnik, 1995).

Berpikir kritis adalah berpikir logis dan reflektif, terfokus pada pengambilan keputusan yang akan diambil (R.H Ennis, 1996). Menurut A. A Gokhale (1955) mendefinisikan bahwa berpikir kritis sebagai proses berpikir yang didalamnya melibatkan proses menganalisis, menyintesa, dan mengevaluasi konsep. Tatag Yuli Eko Siswono (2008) juga mendefinisikan berpikir kritis adalah aktivitas mental mulai dari mengumpulkan dan mengorganisasi informasi, menguji, mengkaitkan atau menghubungkan dan mengevaluasi semua aspek dalam situasi atau permasalahan yang dihadapi. Sementara itu H. Hendriana, dkk (2017) memperjelas definisi berpikir kritis bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir mulai dari mengingat, memahami, menganalisis melalui membedakan, menafsirkan, memberi alasan, mencari hubungan, merefleksikan, membuat hipotesis, dan mengevaluasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir secara ilmiah untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi dari berbagai informasi yang ada.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang menduduki peranan penting dalam pendidikan sebagaimana yang tertulis pada Depdiknas (2006) bahwa mulai dari pendidikan dasar siswa harus diberikan bekal pembelajaran matematika guna mengembangkan pemikiran yang logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Sehingga adanya pembelajaran matematika diharapkan dapat mengasah kemampuan berpikir siswa terutama kemampuan berpikir kritis matematis.

Berpikir kritis matematis adalah proses berpikir untuk melakukan menyimpulkan tentang apa yang diyakini dan apa yang dilakukan (S.H Noer, 2009). Menurut Susanto (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis matematis adalah suatu kegiatan berpikir dalam mengungkapkan idea atau gagasannya tentang konsep atau permasalahan yang diberikan. Berdasarkan kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis adalah kecakapan seseorang dalam berpikir secara ilmiah melalui kegiatan memahami, menganalisis, mengevaluasi dari berbagai informasi yang ada termasuk menganalisis algoritma yang tepat, serta membuat kesimpulan yang tepat dari apa yang telah dilakukan dalam bidang matematika.

Berdasarkan hasil wawancara pada studi pendahuluan kepada salah satu guru matematika SMA Negeri 1 Ponorogo ditemukan bahwa sebanyak kurang dari 50% nilai siswa berada di bawah KKM yang ditetapkan, yaitu 75. Artinya, siswa memiliki kemampuan matematika yang rendah. Ketika siswa dihadapkan dengan soal cerita non-rutin dimana soal tersebut harus diselesaikan melalui tahapan interpretasi, analisis, sampai evaluasi, hanya sebanyak 30% siswa yang dapat mengerjakan permasalahan yang diberikan. Sisanya siswa masih mengalami kesulitan untuk menginterpretasikan maksud soal. Hal tersebut peneliti temukan pada SMA 1 Ponorogo dimana terdapat siswa yang masih sulit untuk menginterpretasikan maksud dari soal non-rutin matematika yang diberikan. Kesulitan siswa dalam menginterpretasikan maksud soal dapat diartikan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menangkap/memahami maksud soal tersebut. Kurangnya kemampuan menginterpretasikan inilah yang menjadi gerbang awal kesalahan dan menjadi penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Rendahnya kemampuan menginterpretasi akan berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis algoritma yang tepat untuk memecahkan permasalahan.

Setelah menggali secara mendalam informasi terkait proses pembelajaran matematika yang dilakukan di SMA 1 Ponorogo, didapatkan bahwa proses pembelajaran yang diterapkan guru-guru matematika seringkali menggunakan pembelajaran langsung yang kemudian pembelajaran tersebut didefinisikan sebagai pembelajaran konvensional pada penelitian ini. Pembelajaran langsung merupakan pembelajaran yang bertujuan untuk menguasai pengetahuan yang terstruktur dengan baik (Arends, 2012: 297). Dengan demikian, pembelajaran langsung menekankan pada pemberian pengetahuan konsep dan prosedural secara *teacher centered*. Kenyataan tersebut juga sesuai dengan hasil survei Santoso (2013) bahwa masih banyak ditemui guru-guru matematika baik di jenjang pendidikan dasar dan menengah pada beberapa sekolah yang menerapkan pembelajaran langsung. Penerapan pembelajaran langsung yang selalu digunakan oleh guru-guru matematika SMA 1 Ponorogo dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal tersebut dikarenakan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika diperlukan model pembelajaran yang tepat yang dapat memberikan tingkat pemahaman yang kompleks secara analitis. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah menerapkan pembelajaran berbasis masalah yang tidak mungkin dilakukan di kelas konvensional (Arends, 2012). Sejalan dengan pernyataan pada dokumen *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) terkait prinsip matematika sekolah bahwa pembelajaran efektif membutuhkan pemahaman terkait apa yang siswa ketahui dan perlu pelajari sekaligus menantang dan mendukung mereka untuk mempelajarinya lebih baik, serta siswa harus belajar matematika dengan pemahaman, serta aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya.

Adapun sintaks model *problem based learning* adalah orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi atau mengatur siswa untuk belajar, melakukan pembimbingan siswa baik secara individual maupun kelompok, membuat dan mempresentasikan hasil karya, dan melakukan analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Melalui rangsangan masalah yang diberikan, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan cara menginterpretasikan maksud soal, melakukan analisis dengan cara mengidentifikasi hubungan antara pernyataan-pernyataan dalam soal, mencari penyelesaian masalah dengan cara menghubungkan antara informasi-informasi dalam soal dengan konsep yang digunakan, hingga dapat menarik kesimpulan dengan tepat berdasarkan apa yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga secara tidak langsung siswa dipaksa untuk melakukan berpikir kritis matematis.

2. TINJAUAN TEORI

Pengertian Model *Problem Based Learning*

Problem based learning didefinisikan sebagai model pembelajaran dengan pemberian masalah kontekstual guna merangsang siswa belajar dan mencari solusi dari permasalahan yang diberikan (Widarwati, 2016: 131; I. Kurniasih dkk, 2004: 88). Menurut Barrows (M. Taufiq Amir, 2010: 128), *problem based learning* merupakan sebuah metode pembelajaran dimana masalah (*problem*) merupakan starting poin untuk memperoleh ilmu baru. Sejalan dengan pendapat tersebut, *problem based learning* didefinisikan sebagai pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran (Hudha, 2017; Mahmud dan Samad, 2015).

Dari beberapa pendapat ahli pendidikan di atas, maka model *problem based learning* merupakan inovasi model pembelajaran yang diawali dengan pemberian masalah kontekstual untuk merangsang siswa belajar dan mencari solusinya sehingga siswa dapat belajar berpikir kritis dan memecahkan masalah. Widarwati (2016: 131) menambahkan bahwa penerapan *problem based learning* di dalam kelas dapat dilakukan dengan cara siswa bekerjasama dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata.

Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Menurut Nurdyansyah & Fahyuni (2016: 84), karakteristik model *problem based learning* adalah (1) pembelajaran yang didasarkan pada orientasi masalah, (2) interdisipliner, meninjau masalah dari banyak mata pelajaran, (3) menghasilkan produk/karya dan mempresentasikannya, (4) kolaborasi atau bekerjasama dengan siswa lainnya.

Berdasarkan penjelasan karakteristik *problem based learning* di atas, dapat disimpulkan bahwa karakteristik utama *problem based learning* adalah pemberian masalah yang menantang dan berkaitan dengan masalah nyata atau kontekstual sebagai rangsangan awal siswa, sehingga siswa tertarik untuk memecahkan masalah tersebut dan dapat membuat suatu karya yang dapat dijelaskan terkait penyelesaian masalah yang telah ditemukan sebagai evaluasi adan review siswa dalam pembelajaran. Dengan kata lain, inti dari *problem based learning* menyajikan situasi nyata sebagai dasar penyelidikan dan penyelidikan siswa. Selain itu, karakteristik lainnya yaitu *problem based learning* dapat dilakukan secara berkelompok agar siswa dapat bertukar pemikiran dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Sintaks Model *Problem Based Learning*

Berikut disajikan langkah-langkah (sintaks) model *problem based learning* yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Sintaks Model *Problem Based Learning*

No	Sintaks PBL	Kegiatan Siswa
1.	Orientasi siswa pada masalah	Siswa diberikan permasalahan dan diminta untuk mencermatinya serta diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan terkait permasalahan aplikasi integral melalui tayangan <i>powerpoint</i> .
2.	Mengorganisasi atau mengatur siswa untuk belajar	Siswa belajar di dalam kelompok kecil untuk bekerjasama dan berdiskusi dalam memecahkan permasalahan aplikasi integral pada <i>powerpoint</i> yang dituliskan pada LKPD
3.	Melakukan pembimbingan siswa baik secara individual maupun kelompok	Siswa aktif dalam diskusi mulai dari memahami soal, menganalisis dan evaluasi informasi, menyusun rencana penyelesaian yang berkaitan dengan konsep integral, hingga dapat memberikan kesimpulan yang tepat melalui bimbingan seorang guru. Peran guru disini adalah sebagai fasilitator jika siswa mengalami kesulitan dalam diskusinya
4.	Membuat dan mempresentasikan hasil karya	Siswa menyiapkan hasil karya berupa <i>powerpoint</i> tentang cara menyelesaikan permasalahan aplikasi integral
5.	Melakukan analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah	Siswa dapat melakukan refleksi melalui kegiatan menganggapi/mengajukan pertanyaan kepada kelompok presenter terkait proses pemecahan masalah aplikasi intergral.

Adaptasi Arends (2012)

Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika

Salah satu pentingnya berpikir kritis adalah agar seseorang mampu berpikir secara logis dengan menggunakan metode ilmiah sehingga lebih berhati-hati dalam melakukan suatu tindakan untuk memecahkan permasalahan yang ada. Sesuai dengan pendapat Siswono (2008) menyatakan bahwa dalam situasi atau permasalahan yang dihadapinya tidak secara langsung memutuskan sesuatu melainkan dengan cara mengorganisir masalah melalui mengumpulkan, menghubungkan, hingga mengevaluasi masalah yang ada. Namun pada kenyatannya kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika masih rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis yang ditandai dengan

ketidakmampuan dalam menginterpretasikan permasalahan yang berujung kesalahan dalam membuat kesimpulan. Menurut Arends (2012), untuk membelajarkan pemahaman yang kompleks secara analitis, termasuk berpikir kritis matematis, maka perlu diterapkan model *problem based learning*.

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang dimulai dengan memberikan rangsangan masalah kepada siswa. Dengan pemberian masalah dan pengorganisasian belajar siswa diharapkan dapat memecahkan permasalahan tersebut dalam diskusi kelompok kecil mulai dari menginterpretasikan atau menafsirkan maksud soal, melakukan analisis dengan cara mengidentifikasi hubungan antara pernyataan-pernyataan dalam soal, mencari penyelesaian masalah dengan cara menghubungkan antara informasi-informasi dalam soal dengan konsep yang digunakan, hingga dapat melakukan penarikan kesimpulan dengan tepat berdasarkan apa yang telah dilakukan. Sehingga jika model *problem based learning* ini sering diterapkan di dalam pembelajaran, maka secara tidak langsung siswa dipaksa untuk melakukan berpikir kritis matematis melalui kebiasaan mengidentifikasi masalah dengan cara mencari faktor/penyebabnya, melakukan analisis dengan menghubungkan faktor penyebab dengan konsep yang didapatkan, kemudian mengevaluasi dengan cara menentukan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah, dan memberikan kesimpulan yang tepat berdasarkan apa yang telah dilakukan. Oleh karena itu, dengan adanya model *problem based learning* dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Ilmi, Azizah, & Happy, 2019).

Hipotesis

Berdasarkan hasil kajian teoritik dan kajian empris yang relevan maka dirumuskan hipotesis yang selanjutnya akan diuji kebenarannya. Hipotesis dalam penelitian ini adalah model *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dalam memecahkan masalah matematika.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitiannya adalah penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *true experimental design* karena dalam penelitian ini, peneliti mengontrol variabel luar sebagai faktor yang dapat mempengaruhi jalannya eksperimen. Sehingga jika terdapat perbedaan hasil, maka satu-satunya pembeda hanya berasal dari perlakuan yang diberikan, yaitu model *problem based learning*. Adapun bentuk desain yang digunakan adalah *nonequivalent control group design* seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.

Tabel 2. Bentuk Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

E	O1	X	O2
K	O3		O4

Keterangan:

- E : kelompok eksperimen.
- K : kelompok kontrol.
- X : perlakuan, dimana kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menerapkan model *problem based learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pengaruh pembelajaran dengan model *problem based learning* adalah O2-O4.
- O1 : *pretest* kelas eksperimen.
- O3 : *pretest* kelas kontrol.
- O1 & O3 : kedua kelas diobservasi dengan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awalnya.
- O2 : hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika dengan model *problem based learning*.
- O4 : hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika pada pembelajaran konvensional.

Subyek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 dari delapan kelas yang ada di SMA 1 Ponorogo, dimana dalam penelitian ini siswa kelas XI MIPA 1 yang berjumlah 32 siswa dijadikan sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XI MIPA 2 yang berjumlah 32 siswa dijadikan sebagai kelas kontrol.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi nonpartisipan terstruktur yang berpedoman pada instrumen observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk melakukan pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran dengan menerapkan model *problem based learning*. Pada saat melakukan observasi, peneliti mengisi instrumen observasi yang telah tersedia dengan cara memberikan *check list* pada kolom yang tersedia. Observasi ini dilakukan oleh dua pengamat yaitu peneliti sendiri dan salah satu guru matematika SMA 1 Ponorogo.

Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika. *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika setelah mendapatkan perlakuan. Kedua soal *pretest* dan *posttest* adalah soal yang sama dengan bentuk tes esai atau uraian yang disesuaikan dengan indikator soal berpikir kritis matematis dalam memecahkan masalah matematika.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah pemaparan tentang hasil dan pembahasan penelitian terkait dengan pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Validitas Instrumen Tes

Uji validitas instrumen tes berpikir kritis matematis dalam memecahkan masalah matematika ini diberika pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk mengetahui kevalidan atau kesahihan instrumen yang akan digunakan. Uji validitas yang digunakan adalah validitas konstruk. Uji validitas konstruk dengan jumlah 3 butir soal untuk instrumen berpikir kritis dengan bantuan perhitungan menggunakan *microsoft excel 2007*. Instrumen tes ini diujikan pada satu kelas dengan jumlah 32 siswa dan diperoleh hasil uji validitas instrumen tes sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

No	r hitung	r tabel	Keterangan
1	7,160898464	1,69726	Valid
2	8,045682002	1,69726	Valid
3	10,96372479	1,69726	Valid

Uji validitas instrumen tes ini menggunakan taraf signifikansi 5% atau 0,05 dengan $df = N - 2$ atau $df = 32 - 2 = 30$, maka diperoleh $r_{tabel} = 1,69726$. Instrumen tes tersebut dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan tidak valid. Berdasarkan hasil yang diperoleh, r_{hitung} untuk soal no 1,2, dan 3 lebih besar dari r_{tabel} yaitu 1,69726. Oleh karena itu, ketiga butir soal dinyatakan valid

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan uji yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi skor/nilai yang dicapai bila instrumen digunakan secara berulang-ulang. Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan metode Cronbach's Alpha menggunakan program *IBM SPSS Statistics 25 for Windows* yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,627	3

Menurut Sujerweni (2014) menyatakan bahwa jika hasil uji reliabilitas lebih dari 0,6 maka instrumen tersebut dikatakan reliabel. Berdasarkan hasil uji reliabilitas di atas dengan menggunakan metode Cronbach’s Alpha diperoleh hasil 0,627 dimana $0,627 > 0,6$. Oleh karena itu, instrumen tes pada penelitian ini dinyatakan reliabel

Uji Normalitas

Uji statistik normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (KS) pada program *IBM SPSS Statistics 25 for Windows*. Adapun dasar pengambilan keputusannya adalah jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $> 0,05$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal, namun jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $< 0,05$, maka sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Sugiyono: 2006). Berikut adalah hasil uji normalitas data yang diperoleh.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	PreTest Eksperimen	,098	32	,200 [*]
	PostTest Eksperimen	,110	32	,200 [*]
	PreTest Kontrol	,107	32	,200 [*]
	PostTest Kontrol	,105	32	,200 [*]

Berdasarkan hasil uji normalitas masing-masing data *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen pada nilai *asympt. Sig (2-tailed)* diperoleh hasil 0,200, dimana $0,200 > 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua data baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen yang diuji berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah terdapat kesamaan karakteristik sampel dengan populasi, dan untuk mengetahui variasi kelompok satu dengan kelompok lainnya. Uji homogenitas dalam penelitian ini dianalisis melalui program *IBM SPSS Statistics 25 for Windows*. Adapun dasar pengambilan keputusannya adalah jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh pada *based on mean* $> 0,05$, maka data tersebut bersifat homogen, namun jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh pada *based on mean* $< 0,05$, maka data tersebut tidak homogen (Sugiyono: 2006). Berikut adalah hasil uji homogenitas data yang diperoleh.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Data
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
		Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	Based on Mean	,388	3
	Based on Median	,366	3	124	,778
	Based on Median and with adjusted df	,366	3	119,223	,778
	Based on trimmed mean	,388	3	124	,762

Berdasarkan hasil uji homogenitas di atas, pada nilai *asympt. Sig (2-tailed) based on mean* diperoleh 0,762, dimana $0,762 > 0,05$. Artinya, data tersebut berdistribusi bersifat homogen.

4.1. Hasil Penelitian

a. Hasil Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika

Soal *pretest* ini diberikan pada dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dimana masing-masing kelas terdapat 32 siswa. Data hasil *pretest* ini dapat dilanjutkan dengan *independent t-test* melalui program *IBM SPSS Statistics 25 for Windows* karena telah memenuhi uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Tujuan dilakukan uji t ini adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa terkait kemampuan berpikir kritis matematis dalam memecahkan masalah matematika. Adapun dasar pengambilan keputusannya adalah jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, namun jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $< 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dimana H_0 merupakan tidak adanya perbedaan kemampuan awal siswa secara signifikan antara kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, sedangkan H_a merupakan adanya perbedaan kemampuan awal siswa secara

signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Berikut adalah uji hasil *pretest* kelompok kontrol dan eksperimen.

Tabel 7. Hasil Uji Deskriptif Statistik

		Group Statistics			
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HasilPretst	PreEksperimen	32	46,88	18,524	3,275
	PreKontrol	32	45,63	17,769	3,141

Berdasarkan hasil uji statistik deskriptif di atas diketahui bahwa rata-rata hasil *pretest* pada kelompok kontrol adalah 45,63 dan rata-rata pada kelompok eksperimen adalah 46,88. Rata-rata dari kedua kelompok tersebut tidak berbeda jauh, selisih perbedaan rata-rata kedua kelompok tersebut hanya sebesar 1,25. Artinya, kemampuan awal kedua kelompok baik kelompok kontrol maupun eksperimen tidak berbeda jauh. Oleh karena itu, untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan secara signifikan akan dilakukan *independent t-test* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Uji-T Pretest Kelompok Kontrol dan Eksperimen

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
HasilPre	Equal variances assumed	,036	,851	,275	62	,784	1,250	4,538	-7,821	10,321
	Equal variances not assumed			,275	61,893	,784	1,250	4,538	-7,821	10,321

Berdasarkan hasil uji t di atas diperoleh bahwa nilai *asympt. Sig (2-tailed)* adalah 0,784 dimana $0,784 > 0,05$. Atas dasar pengambilan keputusan bahwa nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal siswa yang signifikan antara kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen.

b. Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika

Seperti halnya yang dilakukan pada *pretest*, soal *posttest* juga diberikan pada dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dimana masing-masing kelas terdapat 32 siswa. Data hasil *posttest* ini yang kemudian diuji dengan menggunakan *independent t-test* melalui program *IBM SPSS Statistics 25 for Windows*. Tujuan dilakukan uji t ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Adapun dasar pengambilan keputusannya adalah jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, namun jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $< 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Dimana H_0 adalah model *problem based learning* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika, sedangkan H_a adalah model *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Berikut adalah uji hasil *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen.

Tabel 9. Hasil Uji Deskriptif Statistik

		Group Statistics			
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HasilPost	Posttest Eksperimen	32	57,19	18,489	3,268
	Posttest Kontrol	32	48,28	15,893	2,810

Berdasarkan hasil uji statistik deskriptif di atas diketahui bahwa rata-rata hasil *posttest* pada kelompok kontrol adalah 48,28 dan rata-rata pada kelompok eksperimen adalah 57,19. Rata-rata dari kedua kelompok tersebut sangat berbeda jauh, selisih perbedaan rata-rata kedua kelompok tersebut adalah sebesar 8,91. Artinya, kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika pada kelompok kontrol dan eksperimen berbeda. Untuk mengetahui perbedaan pada kedua kelompok

tersebut adalah signifikan, maka perlu dilakukan uji *independent t-test* untuk memastikannya. Berikut adalah hasil uji t data hasil *posttest* kelompok kontrol dan eksperimen.

Tabel 10. Hasil Uji-T Posttest Kelompok Kontrol dan Eksperimen

		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
HasilPost	Equal variances assumed	,568	,454	2,066	62	,043	8,906	4,310	,291	17,522
	Equal variances not assumed			2,066	60,633	,043	8,906	4,310	,287	17,526

Berdasarkan hasil uji t di atas diperoleh bahwa nilai *asympt. Sig (2-tailed)* adalah 0,043 dimana $0,043 < 0,05$. Atas dasar pengambilan keputusan bahwa nilai *asympt. Sig (2-tailed)* yang diperoleh $< 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Karena satu-satunya pembeda dalam proses pembelajaran adalah perlakuan model *problem based learning*, maka yang menyebabkan perbedaan nilai *posttest* antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah perlakuan yang diberikan. Dari analisis hasil *posttest* pada kelas eksperimen dengan menggunakan model *problem based learning* dan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional atau pembelajaran pada umumnya, maka dapat diinterpretasikan bahwa model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas XI MIPA di SMA 1 Ponorogo.

4.2. Pembahasan

a. Faktor Pembelajaran

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah proses pembelajaran khususnya pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning*. Model *problem based learning* ini dilaksanakan sesuai dengan lima tahapan, yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisir siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Berikut disajikan perbandingan penerapan model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan sintaks model *problem based learning*.

Tabel 11. Perbandingan Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Konvensional

Sintaks PBL	Model PBL	Pembelajaran Konvensional
Orientasi siswa pada masalah.	Siswa diberikan lembar kerja yang berisi permasalahan yang telah dirancang untuk diselesaikan. Pada tahap ini, siswa dilatih untuk berpikir dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru.	Siswa diberikan permasalahan setelah guru selesai memberikan penjelasan terkait materi yang disampaikan. Permasalahannya pun hanya sebatas permasalahan rutin yang ada pada buku paket.
Mengorganisir siswa untuk belajar.	Pada tahap ini, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 siswa. Mereka dilatih berpikir dan menyelesaikan permasalahan	Guru sangat jarang bahkan hampir tidak pernah membuat sistem belajar dengan membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Guru

Sintaks PBL	Model PBL	Pembelajaran Konvensional
	yang telah diberikan dengan cara kerjasama di dalam kelompok.	hanya menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa.
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.	Berdasarkan tahap sebelumnya dimana guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok diskusi, pada tahap ini guru mendorong siswa untuk berpartisipasi dan berinteraksi dengan temannya dalam diskusi kelompok. Pembimbingan yang dapat diberikan oleh guru berupa bantuan atau <i>scaffolding</i> secara tidak langsung berupa petunjuk, pertanyaan atau informasi yang dapat membantu siswa yang berkaitan dengan materi pembelajaran.	Pemberian bantuan yang diberikan oleh guru pada pembelajaran konvensional diberikan secara langsung kepada siswa yang mengalami kesulitan.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Pada tahap ini, hal yang dapat dilakukan oleh guru yaitu meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas.	Pada pembelajaran konvensional, guru juga dapat meminta siswa maju di depan kelas untuk mengerjakan permasalahan yang diberikan guru di papan tulis dan menjelaskan apa yang telah ia tuliskan.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Pada tahap ini, ketika satu kelompok maju mempresentasikan hasil karyanya, kelompok lain bisa memberikan tanggapan kepada kelompok yang persentasi.	Pada pembelajaran konvensional, guru secara langsung mengevaluasi hasil jawaban permasalahan yang ditulis oleh siswa di papan tulis.

Berdasarkan langkah-langkah penerapan model *problem based learning* dan pembelajaran konvensional di atas dapat dilihat bahwa keduanya sangat berbeda jauh. Pada penerapan model *problem based learning* lebih menekankan *student centered learning* atau pembelajaran berpusat pada siswa dengan rangsangan awal yaitu pemberian masalah kepada siswa, sehingga siswa dituntut untuk memecahkan masalah tersebut. Hal tersebut berbanding terbalik dengan tahapan model *problem based learning*, tahapan pada pembelajaran konvensional masih bersifat umum, sehingga waktu lebih banyak terpakai untuk menerangkan materi. Pembelajaran konvensional dapat menyebabkan proses pembelajaran berlangsung kurang efektif sehingga kreativitas siswa dalam belajar mandiri juga kurang terlatih dengan baik karena siswa tidak dikondisikan untuk belajar menganalisis masalah nyata yang dekat dengan kehidupan siswa. Siswa mendapatkan pengetahuan dari guru yang menyampaikan materi, dan tidak membangun pengetahuan mereka sendiri.

Melalui model *problem based learning* khususnya pada tahap diskusi dalam kelompok, siswa dilatih untuk melakukan berpikir terutama berpikir kritis matematis dalam melakukan tindakan. Selain itu, kemampuan berpikir kritis siswa juga dapat terbentuk melalui membandingkan hasil pekerjaan kelompoknya dengan hasil kerja

kelompok lain dan siswa dapat mengajukan pertanyaan kepada kelompok penyaji. Jadi, siswa tidak menerima informasi dari orang lain begitu saja. Dalam pembelajaran konvensional, siswa belum sepenuhnya dapat mengekspresikan pertanyaan-pertanyaan kritis, karena mereka hanya tinggal menerima materi yang disampaikan guru, sehingga kemampuan berpikir analisis dan kritis mereka tidak terlatih. Banyak siswa mempunyai kemampuan hapalan yang baik, namun sesungguhnya kurang memahami apa yang telah dipelajari tersebut. Adapun pengembangan kreativitas dalam pembelajaran konvensional terjadi pada tahap latihan soal, dimana siswa diberikan kesempatan untuk berpikir, menganalisis, dan menyelesaikan suatu masalah. Dari uraian tersebut terlihat bahwa model pembelajaran konvensional kurang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan kedua pembelajaran yang telah diuraikan di atas, terdapat perbedaan pada proses pembentukan pengetahuan yang dilakukan guru. Perbedaan inilah yang dianggap mendukung hasil penelitian yang menunjukkan bahwa model *problem based learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika daripada pembelajaran konvensional.

b. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Model *problem based learning* yang diberikan pada kelompok eksperimen dinilai dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika karena di dalam tahapan pembelajarannya memberikan kontribusi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yaitu pada tahap orientasi siswa pada masalah. Melalui pemberian permasalahan siswa dapat mengidentifikasi informasi yang relevan dengan permasalahan, kemudian siswa berpikir untuk menemukan solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Kondisi ini memicu siswa untuk menggunakan kemampuan dasar yang dimilikinya untuk mendapatkan solusi terhadap permasalahan. Selain itu, pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya, kemampuan berpikir kritis matematis siswa juga dibentuk dimana siswa dapat memberikan kritik, bertanya, memberikan pendapat dan penilaian terhadap hasil pekerjaan kelompok penyaji. Jadi, melalui sintaks model *problem based learning* tersebut dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Oleh karena itu, dari hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Akan tetapi, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang signifikan terjadi pada kelas eksperimen dimana rata-rata nilai *posttest* siswa jauh lebih tinggi daripada rata-rata nilai *posttest* siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika pada kelompok eksperimen dan kontrol. Rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok eksperimen dengan menerapkan model *problem based learning* ($M=57,19$) jauh lebih baik daripada rata-rata hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelompok kontrol ($M=48,28$). Setelah diuji lebih lanjut nilai *posttest* menghasilkan bahwa nilai *asympt. Sig (2-tailed)* adalah 0,043 dimana $0,043 < 0,05$, maka model *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa satu-satunya pembeda dalam proses pembelajaran adalah perlakuan model *problem based learning*, maka yang menyebabkan perbedaan nilai *posttest* kelas eksperimen adalah perlakuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika. Hal tersebut terjadi karena model *problem based learning*

memfasilitasi siswa untuk saling berdiskusi dan bekerjasama dalam kelompok untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Melalui proses diskusi inilah kemampuan berpikir kritis mereka akan terasah lebih baik saat mereka bekerja dalam kelompok.

6. DAFTAR PUSTAKA

- A. A Gokhale, “*Collaborative Learning Enhances Critical Thinking*”. [Online]. Tersedia: <http://Scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTEI V7 n1/pdf/Gokhale.pdf>
- H. Hendriana, dkk., *HARD SKILLS dan SOFT SKILLS MATEMATIK SISWA*. Bandung: PT Refika Aditama, 2017.
- I. Kurniasih, dkk., *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena, 2004.
- Ilmi, L., Azizah, R., & Happy, N. (2019). “*Efektivitas Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dan Guided Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa*”. 1(4), 30–36.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2014). Permendikbud Nomor 104 tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- M. Taufiq Amir, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning Bagaimana Pendidik Memberdayakan pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta: Prenada Media Group, 2010.
- N. Mahmud & Samad R, “*Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA pada Siswa SD Kelas IV SD 48 Kota Ternate*”, Jurnal Pendidikan, vol. 12, no. 2, Juni, 2015, pp. 508-516.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F, *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Jakarta: Nizmania Learning Center, 2016.
- R. I Arends, *Learning to Teach (9th ed)*. United States: The McGraw-Hill, 2012.
- R.H Ennis, *A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities in Barton, J.B, dan Strenberg, R.J. (Eds). Teaching Thinking Skills: Theory and Practice*. New York: W.H. Freeman, 1996.
- S.H Noer, “*Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*”, Tesis, Jurusan Pendidikan Matematika, UNY, Yogyakarta, 2009.
- Santoso, “*Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Berprestasi Belajar Matematika Siswa*”, Jurnal FMIPA, vol. 1, no. 2, Oktober, 2013.
- Tatag Yuli Eko Siswono, *Berpikir Kreatif melalui Pemecahan dan Pengajuan Masalah*. Surabaya: UNESA, 2008.
- Widarwati, *Modul Profesional: Kajian Geografi dalam IPS Terpadu dan Pedagogik: Pendekatan, dan Model-model Pembelajaran*. Malang: PPPPTK PKn dan IPS, 2016.