

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>

Artikel

Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis SiswaMoh Rizal Mustofa^{1*}, Syaiful Arif², Atik Karomatus Sholihah³, Aristiawan⁴,
Arinta Windiyanti Rokmana⁵^{1,2,3,4,5}Jurusan Tadris IPA, IAIN Ponorogo, Ponorogo**Corresponding Address: 18mohrizalmustofa@gmail.com***Info Artikel**

Riwayat artikel:

Received: 29 Mei 2021

Accepted: 24 November 2021

Published: 29 November 2021

Kata kunci:PBL,
STEM,
Kemampuan berpikir kritis,**ABSTRAK**

Pemerintah saat ini memiliki cita-cita bisa meningkatkan keahlian siswa untuk menyongsong perkembangan Abad 21 yang menonjolkan kemampuan seperti berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi yang baik dan benar. Dengan demikian perlu peran seorang pendidik yang inovatif untuk merealisasikan cita-cita tersebut sehingga siswa memiliki kemampuan berpikir yang lebih pada dirinya. Sudah banyak sekali sekarang ini penelitian yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, tetapi masih belum bisa maksimal untuk semuanya. Hasil data yang diperoleh nilai rata-rata dari kelas kontrol sebesar 55,5 sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 72. Sedangkan dari uji-t yang didapatkan *P-Value* sebesar 0,000 maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran *PBL* basis STEM dengan siswa menggunakan model pembelajaran ceramah.

© 2021 Moh Rizal Mustofa, Syaiful Arif, Atik Karomatus Sholihah, Aristiawan, Arinta Windiyanti Rokmana

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan kurikulum K13 yang dilaksanakan oleh pemerintah saat ini memiliki cita-cita bisa meningkatkan keahlian siswa untuk menyongsong perkembangan abad 21 yang menonjolkan kemampuan seperti berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan komunikasi yang baik dan benar (Lestari et al., 2018). Sudah sejak abad ke 21 pula negara - negara mulai mengembangkan pembelajaran dengan menggabungkan 4 aspek yang berbeda yaitu *Science, Technology, Teknik* dan *Mathematic*. Mereka membuat pendidikan *STEM education* ini untuk menyesuaikan situasi pada saat itu sehingga dapat memberikan jalan keluar dari masalah pendidikan yang ada (Davis et al., 2020). Penerapan pembelajaran *STEM Education* ini juga bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan gambaran yang berpusat di proses mengambil keputusan sesuai dengan yang harus mereka lakukan berikutnya (Khoiriyah et al., 2018)

Pada pelajaran IPA saat ini tidak bisa hanya menggunakan hafalan saja melainkan harus menuntut siswa untuk selalu aktif di dalam kelas karena isi materi dalam IPA itu sendiri sangatlah luas selain itu juga bersangkutan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga penting sekali apabila pembelajaran IPA itu siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis dalam proses kegiatan belajar (Zahro & Pertiwi, 2021). Agar mereka bisa menangkap materi yang ada dan juga bisa kelak mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian perlu adanya pendekatan yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Pendekatan yang sesuai dalam hal ini adalah pendekatan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematic*) yang artinya pembelajaran yang menampilkan struktur sosial dalam proses komunikasi membuat kegunaan dan kemampuan yang dimiliki siswa secara emosional melalui proses yang tampak melalui pendapat-pendapat serta tingkah laku yang dianggap sebagai hasil pemikirannya mereka sendiri dan memiliki perbedaan dengan hasil pemikiran yang mana hasil pemikiran tersebut tidak bisa tampak secara langsung (Davis et al., 2020).

Kurikulum k-13 mewajibkan kepada guru untuk mengimplementasikan pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berfikir kritis dalam sebuah pembelajaran (Carin, A.A. & Sund, 2016). Kemampuan berfikir kritis adalah kemampuan yang mengedepankan dalam penalaran dan pengolahan informasi yang didapat sehingga keabsahannya dapat dipertanggung jawabkan (Hidayati et al., 2019). Di era digital seperti saat ini berita bohong adalah salah satu yang meresahkan bagi masyarakat. Peserta didik yang mayoritas memiliki handphone dan memiliki akses ke sosial media tentunya sangat rentan untuk tergiring kepada informasi *hoax*. Hal ini tentunya dengan peserta didik memiliki kemampuan berfikir kritis dapat membentengi dari informasi *hoax* tersebut. Karena itulah mengapa kemampuan berfikir kritis sangat diperlukan untuk siswa. Dalam kemampuan berfikir tingkat tinggi tentunya memerlukan kemampuan berfikir kritis karena untuk menganalisis sebuah problem dan mencari penyelesaiannya. Pada kemampuan penelitian ilmiah juga memerlukan kemampuan berfikir kritis baik dari perumusan masalah sampai kesimpulan.

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam adalah salah satu komponen mata pelajaran dalam pendidikan formal yang bisa menjadikan kualitas dari sumber daya manusia menjadi lebih baik. Dengan adanya pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam tersebut bisa mencetak tenaga kerja yang berkualitas karena dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam itu sendiri tidak hanya dituntut dalam teori dan pengetahuan saja melainkan juga bisa menerapkan ilmu yang dimilikinya (Nugraha, 2016). Sehingga mereka memiliki kompetensi yang lebih dari lainnya sehingga Pada dasarnya pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam berfungsi sebagai pembantu siswa dalam meningkatkan beberapa konsep keahlian ilmiah yang diantaranya adalah kemampuan mengamati, kemampuan mengaplikasikan, keterampilan perencanaan penelitian, membuat pertanyaan membuat hipotesis, dan menyampaikan hasil penelitiannya (Sulistiono & Rahayu, 2014). sehingga penting sekali apabila pembelajaran IPA itu siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis dalam proses kegiatan belajar.

Menurut seorang tokoh yang bernama Andriyanti dan Winarti pembelajaran IPA tidak hanya cukup dilakukan dengan menyampaikan materi dan konsep saja melainkan juga harus ada tahapan proses dari suatu kejadian dalam IPA itu sendiri. Melalui praktik atau penelitian secara langsung siswa dapat menerima materinya secara langsung. Dengan demikian pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam seharusnya di desain dengan sedemikian supaya siswa dapat menerima pembelajaran yang dilakukan. Dan menurut peneliti Model Pembelajaran *Problem Based Learning* inilah siswa akan berperan aktif dalam pembelajaran sehingga mereka bisa memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menyelesaikan masalah utamanya dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian peneliti berminat untuk meneliti mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Widowati & Belakng, 2010). karena disini siswa dituntut lebih aktif dalam pembelajaran. Mereka dituntut untuk tidak hanya

bisa atau paham mengenai konsep IPA saja melainkan juga dengan sikap dan proses penyelesaian masalah dari siswa dan bisa mengaplikasikan secara mandiri.

METODE

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif eksperimen dengan menggunakan teknik *the static group pretest-posttest design*. Teknik ini menggunakan dua kelas sebagai populasi dalam penelitiannya. Sedangkan jenis eksperimen yang digunakan true eksperimen dengan Pra tes-Post tes (*The One Group Pretest-Post test*), dengan dua sampel atau kelas yang berbeda, Kelas Pertama digunakan sebagai kelas kontrol sedangkan kelas kedua sebagai kelas eksperimen. Kedua kelas tersebut nantinya diberikan 2 soal *test* yang sama sebagai tolak ukur penelitian ini. Sebelum soal dibagikan kepada siswa terlebih dahulu soal tersebut diujikan reliabilitas dan validitas nya untuk diuji kelayakan dari soal. Pertama nanti siswa diberi soal *pretest* dan kemudian diberi penjelasan materi menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan teknik STEM dan kemudian siswa akan diberikan soal *posttest*. Dan hasilnya itu nanti dijadikan data untuk hasil penelitian ini.

Tabel 1.1 Rancangan Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen (Menggunakan model PBL)	O1	X	O2
Kelas Kontrol (menggunakan model Ceramah)	O3	-	O4

Keterangan :

O1 = *Pretest* kelompok eksperimen

O2 = *Posttest* kelompok eksperimen

O3 = *Pretest* kelompok kontrol

O4 = *Posttest* kelompok kontrol

Instrumen pengumpul data yang digunakan oleh peneliti ada dua yaitu lembar observasi dan soal test. Untuk soalnya menggunakan soal tes tertulis dengan tes yang digunakan pada penelitian ini berupa pilihan ganda dan esay, yang masing-masing sejumlah 10 pilihan ganda dan 5 esay. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII di MTs Ma'arif Al Mukarrom. Sedangkan untuk lembar observasinya berupa lembar instrumen ini diberikan oleh guru mata pelajaran untuk mengetahui bagaimana efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan jumlah 10 pernyataan tentang evaluasi pembelajaran di kelas.

Pengumpulan data dilakukan yaitu *pretest* dimana peserta didik diberikan soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dilakukan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik, kemudian dilakukan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* untuk kelas eksperimen dan menggunakan model ceramah untuk kelas kontrol. Ke dua kelas tersebut mendapatkan materi yang sama yaitu materi getaran, gelombang dan bunyi selama masing-masing dua jam pelajaran. Setelah diberikannya perlakuan tiap kelas semuanya diberikan soal *posttest* untuk mengukur peningkatan setelah pembelajaran dengan *Problem Based Learning*. Kemudian setelah di dapat nya data dilakukan Analisis data dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat dan uji-*t*. Setelah mendapatkan hasil data yang valid dan reliabel maka selanjutnya dilakukan uji-*t* dua ekor (*two-tailed*) dan uji-*t* satu ekor (*one-tailed*) untuk mengetahui perbedaan kemampuan berfikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol dengan alat bantu menggunakan Minitab. Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan argumentasi antara peserta didik kelas eksperimen dan kontrol. Apabila nilai signifikansi lebih dari 0, 05 maka tidak terdapat perbedaan kemampuan argumentasi antara peserta didik kelas eksperimen dan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengajuan data yang diperoleh pada penelitian ini menggunakan teknis analisis data berupa kuantitatif deskriptif dan disesuaikan dengan jenis data serta tujuan dari penelitian ini. Data yang didapatkan dengan teknik pengumpul data berupa instrumen pre test dan post test guna mengetahui kemampuan berpikir kritis agar dapat menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Tahapan analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Uji Pra Penelitian

Uji Validitas

Validasi adalah sebuah ukuran yang biasa digunakan sebagai penentuan valid atau tidaknya sebuah data. Dengan demikian semakin tinggi validitas suatu instrumen, maka menghasilkan nilai tes yang valid atau bisa untuk diujikan kepada responden atau informan. Uji coba tersebut dilakukan kepada beberapa siswa kelas VIII SMPN 3 Ponorogo dengan jumlah siswa sebanyak 20 siswa. Selain itu disini peneliti juga dibantu oleh 2 orang ahli di bidang tersebut sebagai validator dalam pembuatan soal tersebut. Sehingga terbentuk lah 10 soal pilihan ganda dan 5 soal esay yang layak untuk di Uji validasinya yang mana uji yang digunakan pada instrumen ini yaitu menggunakan SPSS 17 dengan korelasi *Product moment*. Berikut adalah hasil dari validasi soal dengan SPSS.

Tabel 2.1 Hasil Validasi Soal Pilihan Ganda

No soal	<i>Sig. (2-Tailed)</i>	<i>Pearson Correlation</i>	Kriteria
1	0.023	0.506	Valid
2	0.014	0,541	Valid
3	0,039	0,464	Valid
4	0,023	0,506	Valid
5	0,024	0,501	Valid
6	0,023	0,506	Valid
7	0,039	0,464	Valid
8	0,014	0,541	Valid
9	0,007	0,586	Valid
10	0,025	0,498	Valid

Tabel 2.2 Hasil Validasi Soal Esay

No Soal	<i>Sig. (2-Tailed)</i>	<i>Pearson Correlation</i>	Kriteria
1	0,001	0,699	Valid
2	0,024	0,501	Valid
3	0,024	0,501	Valid
4	0,000	0,783	Valid
5	0,000	0,752	Valid

Berdasarkan uji validitas di atas bahwa *pearson correlation* menunjukkan hasil yang positif dan hasil nilai signifikansi nya kurang dari *alfa* (0,05) maka dapat diambil keputusan bahwa soal yang digunakan tersebut valid.

Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu tingkat kepercayaan dari hasil suatu penelitian dengan menggunakan bantuan SPSS 25. Hasil ukur yang memiliki reliabilitas tinggi yaitu Hasil ukur yang didapatkan bersifat tetap (*reliable*). Di sini peneliti menggunakan teknik analisis *Cronbach's Alpha* untuk menentukan reliabel atau tidaknya instrumen yang digunakan. Data bisa dikatakan *reliable* apabila nilainya lebih dari 0,6 begitu sebaliknya, data dikatakan tidak *reliable* apabila nilainya kurang dari 0,6. Berikut adalah hasil dari uji reliabilitas soal test kemampuan berpikir kritis siswa;

Tabel 2.3 Hasil Reliabilitas Soal Pilihan Ganda

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.719	11

Tabel 2.4 Hasil Reliabilitas Soal Esai

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.760	6

Dari hasil uji reliabilitas instrumen dengan jumlah soal pilihan ganda 10 butir dan esai 5 butir soal, keduanya sudah terbilang reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* lebih dari 0,6

Hasil Uji Asumsi

Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui bahwa data tersebut mempunyai distribusi yang normal. Pada penelitian ini untuk mengetahui bahwa data yang didapatkan berdistribusi normal, peneliti menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan *SPSS 16*. Hasil uji bisa dikatakan normal jika $p\text{-value} > 0.05$ dan dikatakan tidak normal jika $p\text{-value} < 0.05$. dibawah ini adalah analisis data yang diperoleh peneliti. Uji normalitas data merupakan suatu bentuk pengujian dari normal atau tidaknya suatu data. Tujuan dari uji ini adalah di fungsikan untuk memperoleh informasi normal / tidaknya dari data yang di peroleh saat penelitian. Adapun hasil yang di dapatkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Uji Normalitas *Posttest*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N		16	19
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	55.50	72.00
	Std. Deviation	10.315	12.579
Most Extreme Differences	Absolute	.180	.132
	Positive	.106	.132
	Negative	-.180	-.102
Test Statistic		.180	.132
Asymp. Sig. (2-tailed)		.177 ^c	.200 ^{c,d}

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa data tersebut memiliki signifikansi *Posttest* di kelas eksperimen sebesar 0,200. Dan dari kelas kontrol mendapatkan nilai sebesar 0,177. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari kelas kontrol dan eksperimen lebih dari 0,05 dengan demikian data dari kedua kelas tersebut terdistribusi normal.

Hasil Uji homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu pengujian dari stastitika dengan tujuan untuk mencari tahu apakah terdapat beberapa data yang memiliki variansi yang sama atau tidak. Selain itu juga untuk mengetahui data yang didapatkan saat penelitian homogen atau tidak¹. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji *Levene* dengan bantuan *SPSS 25*. Data dapat dikatakan homogen jika data tersebut memiliki $p\text{-value} > 0.05$ dan tidak homogen jika data tersebut memiliki $p\text{-value} < 0.05$.. Berikut merupakan hasil uji homogenitas kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII MTs Ma'arif Al Mukarrom:

Tabel 3.2 Uji Homogenitas *Posttest*

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Kemampuan Berpikir Kritis	Based on Mean	1.015	1	33	.321
	Based on Median	1.097	1	33	.302
	Based on Median and with adjusted df	1.097	1	32.94	.302
	Based on trimmed mean	1.108	1	33	.300

Dari hasil pengujian diatas dapat dinyatakan bahwa nilai signifikansi *Posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,300 atau lebih dari 0,05. Dengan demikian data yang didapat dari kelas tersebut bisa dikatakan homogen.

Hasil Uji t

Setelah diadakannya uji normalitas dan homogenitas selanjutnya data yang didapatkan dilakukan uji-t dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen. Dalam uji-t ini yang digunakan adalah uji-t satu ekor (*One-Tailed*) dan dua ekor (*Two-Tailed*) (Kustituantio & Rudi Badrudin, 1994). Dengan bantuan Minitab 16. Berikut hasil Uji-t dari kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII MTs Ma’arif Al Mukarrom:

Two-Sample T-Test and CI: ekperimen, kontrol					
Two-sample T for ekperimen vs kontrol					
	N	Mean	StDev	SE Mean	
ekperimen	19	71.4	13.0	3.0	
kontrol	32	54.5	10.7	1.9	
Difference = mu (ekperimen) - mu (kontrol)					
Estimate for difference: 16.87					
95% CI for difference: (10.10, 23.64)					
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 5.01 P-Value = 0.000 DF = 49					
Both use Pooled StDev = 11.6272					

Gambar 3.1 Hasil Uji-t *Two-Tailed*

Dari hasil *Output* Minitab 16. Pada gambar di atas menunjukkan bahwa P-Value menunjukkan sebesar 0,000. Sehingga nilai H_0 di tolak karena P-Value kurang dari 0,05. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran ceramah (kelas kontrol) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM. Setelah itu dilanjutkan dengan Uji-t (*One-Tailed*) dengan hasil sebagai berikut:

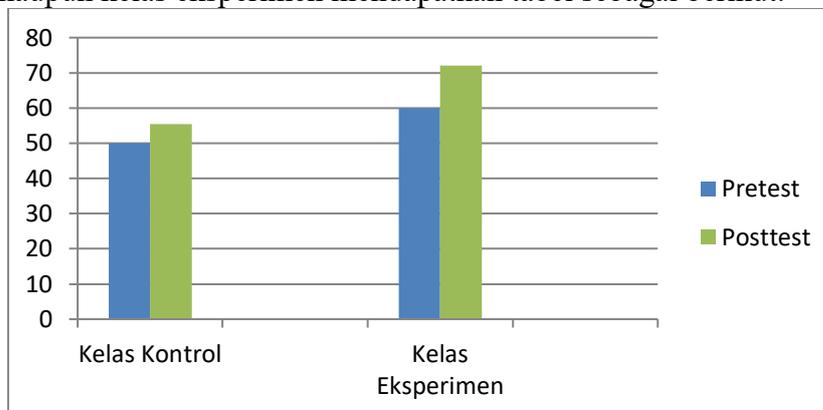
Two-Sample T-Test and CI: ekperimen, kontrol					
Two-sample T for ekperimen vs kontrol					
	N	Mean	StDev	SE Mean	
ekperimen	19	71.4	13.0	3.0	
kontrol	32	54.5	10.7	1.9	
Difference = mu (ekperimen) - mu (kontrol)					
Estimate for difference: 16.87					
95% lower bound for difference: 11.22					
T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = 5.01 P-Value = 0.000 DF = 49					
Both use Pooled StDev = 11.6272					

Gambar 3.2 Hasil Uji-t *One-Tailed*

Berdasarkan dari hasil di atas dapat diketahui bahwa nilai *P-Value* sebesar 0,000 sehingga nilainya kurang dari 0,05. Maka dari itu H_0 di tolak. Artinya bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM (kelas eksperimen) lebih baik dari pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Ceramah

(kelas Kontrol) . Selain itu data yang didapatkan dari uji-t ini pada *Estimate For Difference* menunjukkan sebesar 16,83 sehingga nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Selain itu dilihat berdasarkan hasil nilai pre test dan post test yang di dapatkan oleh siswa dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen mendapatkan tabel sebagai berikut.



Gambar 4.4 Rekapitulasi Rata-rata nilai *Pretest* dan *Posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata pretest pada kelas kontrol sebesar 50 dan kelas eksperimen sebesar 60. Kemudian nilai rata-rata dari Posttest untuk kelas kontrol sebesar 55,5 sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 72. Dengan kenaikan nilai rata-rata Pretest dan Posttest pada kelas eksperimen ini cukup besar. Maka dapat dikatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM dapat menumbuhkan berpikir kritis dari siswa utamanya pada kelas VIII di Mts Ma'arif Al Mukarrom.

Sedangkan untuk instrumen evaluasi keterlaksanaan pembelajaran Setelah dilakukannya pembelajaran di kelas dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM peneliti memberikan instrumen kepada guru mata pelajaran IPA sebagai pengamat untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran tersebut. hasil dari instrumen itu nanti dijadikan tolak ukur peneliti untuk mengetahui efektif atau tidaknya model pembelajaran yang laksanakan nya. Adapun hasil dari instrumen yang diberikan sebagai berikut:

INSTRUMEN EVALUASI PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STEM

Nama Guru : Atik Karomatus Sholihah S.Pd
 Sekolah : Mts Ma'arif Al Mukarrom
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

No	Uraian	Pendapat	
		Setuju	Tidak Setuju
1	Pada model pembelajaran ini siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya	✓	
2	Siswa lebih aktif dari pada gurunya	✓	
3	Siswa lebih bisa mengembangkan kemampuan dalam bekerja kelompok.	✓	
4	Siswa lebih bisa memahami sebuah konsep dari penelitian		✓
5	Siswa dapat menyelesaikan masalah dari sebuah kelompok	✓	
6	Dengan Model pembelajaran ini siswa dapat memberikan wawasan dan bisa mengkaitkan anutara <i>Science, Technology, Engineering, dan mathematics</i> di lingkungan sekitar.	✓	
7	Model pembelajaran ini cocok untuk diterapkan pada siswa SMP/MTs	✓	
8	Pembelajaran ini sangat efektif dalam menunjang keaktifan siswa diklas	✓	
9	Model pembelajaran ini sesuai untuk menyampaikan materi getaran gelombang dan bunyi	✓	
10	Siswa dapat menerima materi secara baik sekaligus tahu peneran materi yang didapatkannya	✓	
Total		9	1

Mengetahui,
Guru mata pelajaran
Atik Karomatus S. S.Pd.
Nip.

Gambar 3.3 Hasil Instrumen Evaluasi Pembelajaran PBL

Dari hasil instrumen di atas dapat dilihat bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* ini sangat efektif digunakan untuk siswa SMP atau MTs. Selain itu model pembelajaran ini juga lebih bisa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sekaligus kemampuan kerja dalam kelompok. Sehingga siswa dapat menerima materi yang didapatkan sekaligus bisa untuk menerapkan materinya pada kehidupan sehari-hari. Dalam model *Problem Based Learning* memberikan kondisi yang aktif untuk siswa dalam pembelajaran sehingga mereka bisa membuat sebuah konsep-konsep yang telah dia pelajari, dan mengembangkan kemampuan sebagai penerapan metode ilmiah pada pemecahan masalah dan pengembangan kemampuan berpikir kritis mereka

Efektifitas Pelaksanaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Dilihat dari hasil *posttest* siswa yang diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM, model pembelajaran ini sangat efektif untuk dilaksanakan kepada siswa SMP terbukti hasilnya meningkat lebih besar dari pada dengan kelas yang diberlakukan dengan model pembelajaran ceramah saja. Selain itu setelah diadakannya uji-t pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapatkan hasil *P-Value* sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05, Maka H_0 ditolak yang artinya kemampuan berpikir siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM (kelas eksperimen) lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir kritis siswa di kelas dengan model pembelajaran ceramah (kelas kontrol).

Dari hasil analisis instrumen mengenai efektifitas model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM, yang telah di isi oleh guru mata pelajaran sebagai pengamat jalannya proses pembelajaran di kelas. Menghasilkan atau dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran ini sesuai dan efektif untuk dilaksanakan pada siswa tingkat SMP/MTs utamanya pada materi getaran, gelombang dan bunyi. Karena dalam model pembelajaran tersebut siswa diminta untuk bisa mengaitkan antara Sains, Teknik, Teknologi dan Matematika. Pada dasarnya dalam pembelajaran IPA itu sendiri ke empat komponen tersebut saling berkaitan satu sama lain.

Dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM siswa dituntut untuk lebih aktif dalam pembelajaran mulai dari mengidentifikasi masalah, menganalisa dan mengevaluasi yang merupakan dari proses berkemampuan berpikir kritis. Kegiatan tersebut lama kelamaan dapat merangsang adanya peningkatan kemampuan dari siswa itu sendiri, sehingga mereka tidak terbebani saat proses pembelajaran berlangsung (Nugraha, 2016). Hal tersebut dibuktikan dengan diskusi kelompok yang saling bekerja sama untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan. Dengan adanya diskusi tersebut siswa bisa saling mengasah ide dan bertukar pikiran atas apa yang telah didiskusikan. Dengan strategi ini siswa dapat belajar secara mandiri dan dapat bertanggung jawab terhadap gagasan apa yang telah mereka sampaikan.

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan dari hasil penelitian sudah dilaksanakan dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM lebih besar dari siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran ceramah sebagai kelas kontrol. Nilai rata-rata tersebut sebesar 72 (kelas eksperimen) dan 55,5 (kelas kontrol). Berikut merupakan hasil rekapitulasi Nilai rata-rata dari siswa pada *Pretest* dan *Posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dari hasil data dilihat bahwa nilai rata-rata *Pretest* pada kelas kontrol sebesar 50 dan kelas eksperimen sebesar 60. Kemudian nilai rata-rata dari *posttest* untuk kelas kontrol sebesar 55,5 sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 72. Dengan kenaikan nilai rata-rata *Pretest* dan *Posttest* pada kelas

eksperimen ini cukup besar. Maka dapat dikatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* basis STEM dapat menumbuhkan berpikir kritis dari siswa utamanya pada kelas VIII di MTs Ma'arif Al Mukarrom.

Model pembelajaran PBL basis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena model pembelajaran ini pada saat peneliti memberikan sebuah masalah kepada siswa, mereka akan dituntut untuk mengidentifikasi masalah kemudian menganalisis masalah tersebut dan yang terakhir mereka berdiskusi dengan kelompoknya untuk bisa memberikan evaluasi dari masalah tersebut.

Pendekatan ini memberikan pembelajaran berbasis proyek dan mendorong pemikiran kritis dan inovasi sambil membangun pemahaman konten dan konsep dari diri siswa. Hal ini secara tidak langsung siswa telah melaksanakan 4 aspek yang ada di pendekatan STEM yaitu *science* yang didalamnya terdapat pengkajian dari suatu kejadian, *technology* pembuatan karya-karya baru dari tangan manusia, *engineering* yang merupakan pengetahuan dengan keterampilan untuk mendapatkan pengetahuan ilmiah dan yang terakhir *mathematic* yang didalamnya terdapat pola-pola hubungan sebagai bahan teknologi, sains dan teknik. Setelah siswa melakukan 4 aspek tersebut siswa dapat aktif dalam pembelajaran sehingga pemahaman siswa dapat meningkat dan menjadi lebih baik. Selain itu pembelajaran dengan STEM ini juga dapat membantu memecahkan masalah dan menarik sebuah kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan dengan pengaplikasian Sains, Teknologi, teknik dan matematika pada penggunaan bandul untuk mengetahui besar, Frekwensi dan periode dalam getaran. Keadaan tersebut menjadikan siswa dapat memperoleh pengetahuan yang lebih dan terampil mengenai permasalahan yang ada di kehidupan nyata dan mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Asri Widowati dengan judul "Pengembangan *Critical Thinking* Melalui Penerapan PBL Dalam Pembelajaran *Science*" yang diterbitkan oleh Universitas Negeri Yogyakarta (Widowati & Belang, 2010) dapat diketahui bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan menerapkan metode ilmiah dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain itu, penelitian ini juga didukung adanya penelitian yang dilakukan oleh Berdasarkan jurnal pendidikan Fisika Indonesia yang dibuat oleh A Setyowati dengan judul "implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa smp Kelas VIII" diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa, pemahaman dan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan melalui implementasi pendekatan konflik kognitif (Setyowati & Subali, 2011). Dimana model pembelajaran PBL ini menerapkan pembelajaran berbasis konflik artinya dalam pembelajaran ini siswa diberikan sebuah permasalahan yang ada di sekitar dan mereka diminta untuk memecahkan dan memberikan solusi dari masalah tersebut.

Pembelajaran IPA dengan menggunakan model pembelajaran PBL difokuskan terhadap masalah yang telah diberikan kepada siswa agar siswa tidak hanya mempelajari konsep yang berhubungan dengan masalah yang diberikan. melainkan juga pada metode ilmiah dalam menyelesaikan masalah yang ada. Dengan adanya penerapan metode ilmiah ini secara tidak sengaja dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dari siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Asri ini menunjukkan bahwa pembelajaran PBL dapat menumbuhkan dari kemampuan berpikir kritis dari pada pembelajaran dengan menggunakan literatur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM pada materi getaran, gelombang dan bunyi menghasilkan kesimpulan sebagai berikut 1) Model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis STEM (*Science Technology Engineering Dan Mathematic*) memiliki kemampuan

berpikir kritis lebih tinggi dari pada kelas yang menggunakan model pembelajaran ceramah. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya uji-t yang menghasilkan *P-Value* sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 yang artinya H_0 ditolak. 2) Model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis STEM (*Science Technology Engineering Dan Mathematic*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa hal tersebut bisa dilihat dari hasil posttest yang sangat baik yaitu sebesar 72. 3). Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen dilihat dari *p-value* yang 0.000 kurang dari *alpha* maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik berbeda, dilihat dari *estimate for difference* 11.6272 sehingga kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol

REFERENSI

- Carin, A.A. & Sund, R. . (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains, 2016–2023*.
- Davis, J. P., Du, J., Tang, J. H., Qiao, L., Liu, Y. Q., & Chiang, F. K. (2020). Uniformity, diversity, harmony, and emotional energy in a Chinese STEM classroom. *International Journal of STEM Education, 7*(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00232-5>
- Hidayati, N., Irmawati, F., & Prayitno, T. A. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Biologi Melalui Multimedia STEM Education. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi), 4*(2), 84–92. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.536>
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika, 5*(2), 53. <https://doi.org/10.12928/jrkipf.v5i2.9977>
- Kustianto, B., & Rudi Badrudin. (1994). *Statistika 1 (Deskriptif)* (p. 368).
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi, 4*(2), 202. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.809>
- Nugraha, W. S. (2016). *Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA siswa SD dengan menggunakan model problem based learning*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Setyowati, A., & Subali, B. (2011). Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 7*(2), 89–96. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i2.1078>
- Sulistiono, E., & Rahayu, Y. S. (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Perangkat Pembelajaran Ipa Smp Berorientasi Penyelesaian Masalah. *Jurnal Pena Sains, 1*(2), 46–55.
- Widowati, A., & Belakang, A. L. (2010). Pengembangan Critical Thinking Melalui Penerapan Model Pbl (Problem Based Learning) Dalam Pembelajaran Sains. *Majalah Ilmiah Pembelajaran, 6*(1), 84–89.
- Zahro, R., & Pertiwi, F. N. (2021). Analisis Komparasi Ketrampilan Inferensi Peserta Didik Ditinjau dari Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving dengan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Tadris IPA Indonesia, 1*(1), 23–33.