

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA SISWA SMP

Vinka Ratnasari¹⁾, Heny Sulistyaningrum²⁾

¹ Universitas PGRI Ronggolawe
email: vinkaratna@gmail.com

² Universitas PGRI Ronggolawe
email: hensulistyaningrum.65@gmail.com

Abstraksi

Penelitian ini berlandaskan pada minimnya kemampuan berpikir kritis matematika siswa dalam menyelesaikan permasalahan luas permukaan serta volume bangun ruang sisi datar prisma dan limas. Penelitian ini bertujuan untuk menguji adakah perbedaan yang signifikan penerapan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen desain control group pretest-posttest. Populasi penelitian siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tuban dengan sampel penelitian siswa kelas VIII-B (kelas eksperimen) serta kelas VIII-F (kelas kontrol) yang dipilih dengan teknik random sampling. Teknik pengumpulan data adalah tes berpikir kritis. Dari hasil analisis data menggunakan uji-t bisa disimpulkan bahwasanya ada perbedaan yang signifikan penerapan model PBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tuban.

Kata kunci: *problem based learning, pendekatan STEM, kemampuan berpikir kritis matematika*

Abstract

This research is based on the lack of students critical mathematical thinking skills in solving surface area and side volume problems flat prisms and pyramids. This research aims to test whether there are differences significant application of the Problem Based Learning (PBL) model with a STEM approach (Science, Technology, Engineering, Mathematics) on critical thinking skills mathematics for junior high school students. This type of research is quantitative research with an experimental method of pretest-posttest control group design. The research population was class VIII students SMP Negeri 4 Tuban with a research sample of class VIII-B students (experimental class) and class VIII-F (control class) which was selected using a random sampling technique. Technique data collection is a test of critical thinking. From the results of data analysis using the t-test it can be concluded that there is a significant difference in the application of the PBL model with STEM approach to critical thinking skills in mathematics in class VIII junior high school students Negeri 4 Tuban.

Keywords: *problem based learning, STEM approach, mathematical critical thinking skills*

1. PENDAHULUAN

Ilmu matematika menjadi dasar dari segala ilmu pengetahuan. Matematika dalam pembelajaran sering dikaitkan pada kehidupan autentik, hal ini bertujuan guna

siswa bisa menemukan konsep serta mengembangkan kemahiran matematikanya berlandaskan pada pengalaman ataupun pengetahuan yang telah dikuasai siswa. Agar siswa mahir pembelajaran matematika, maka siswa

harus mengasai materi matematika dan memiliki kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dilihat sebagai hal yang penting untuk dikembangkan guna siswa mampu menghadapi permasalahan (Winata & Sulistyaningrum, 2019). Berpikir kritis diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Observasi yang dilaksanakan peneliti di SMP Negeri 4 Tuban pada tahun ajaran 2022/2023, pada kelas VIII serta kelas IX sekolah masih menggunakan Kurikulum 2013. Informasi dari sekolah mengatakan bahwa jumlah kelas VIII ada delapan kelas yang sifatnya antar kelas homogen, setiap kelas terdapat siswa yang berkemampuan tinggi, sedang serta rendah. Selama kegiatan pembelajaran matematika guru menggunakan model konvensional yaitu menerapkan metode ceramah, tanya jawab dan memberi tugas, sehingga menyebabkan siswa pasif.

Penggunaan model pembelajaran yang bisa membuat siswa tidak pasif selama kegiatan pembelajaran berlangsung serta bisa mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah salah satu bentuk dari upaya meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan (Novi & Asti, 2022). Memilih model pembelajaran secara tepat akan memacu potensi siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya (Nuryanti et al., 2018).

Berpikir kritis sama halnya dengan berpikir rasional yang didasarkan pada alasan pemutusan apa yang perlu diyakini dan apa yang perlu dilangsungkan. Memiliki arti bahwa, pemikiran kritis membuat siswa dapat menguraikan informasi dengan akurat serta hal apa yang perlu dikerjakan lebih dulu (Nafiah et al., 2014).

Menurut Facione dalam (Pertiwi et al., 2018) indikator berpikir kritis ada empat, yakni: 1) interpretasi; 2) analisis; 3) evaluasi; serta 4) inferensi. Pada interpretasi yaitu siswa diharuskan paham akan maksud dari permasalahan yang disampaikan, meliputi mentafsirkan informasi yang diketahui serta apa yang ditanyakan pada persoalan masalah/pekerja. Pada analisis yaitu siswa diharuskan cakap merencanakan penyelesaian permasalahan seperti memilih rumus yang tepat. Pada evaluasi yaitu siswa dapat menyelesaikan permasalahan sesuai dengan apa yang mereka rencanakan ditahapan menganalisis. Pada inferensi yaitu siswa dapat menuliskan kesimpulan apa yang mereka dapatkan setelah menyelesaikan masalah.

Salah satu alternatif untuk model pembelajaran yang bisa menunjang pembelajaran adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Nasution, 2022). Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dapat mengubah aktivitas pembelajaran yang mulanya terpusat pada guru menjadikan terpusat pada siswa (Ardhiansyah, 2018).

Tahap *Problem Based Learning* menurut Arends dalam (Farida, 2015) ada lima tahap yakni: (1) mengorientasi siswa terhadap masalah; (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; (3) memberi bimbingan dalam penyelidikan secara individual ataupun berkelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Untuk menunjang model *Problem Based Learning* dibutuhkan sebuah pendekatan, yang dapat dipadukan dengan PBL yaitu

pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) (Desyana Putri, 2020).

Pendekatan STEM yang dipelopori oleh Amerika Serikat ialah pendekatan yang membaurkan keempat ilmu (sains, teknologi, teknik, matematika) menjadi terpadu kedalam pembelajaran berbasis masalah. Metode pembelajaran pendekatan STEM mengaplikasikan pengetahuan serta keterampilan guna menyelesaikan permasalahan (Mulyani, 2019).

Torlakson mengatakan makna dari keempat bagian STEM, yakni: (1) *Science/sains* yakni membagikan pemahaman pada siswa menyinggung konsepsi yang berlaku di kehidupan sehari-hari; (2) *Technology/teknologi* yakni menerapkan sebuah alat buatan yang dapat mempermudah mencerna informasi (3) *Engineering/teknik* yakni mengoperasikan sebuah prosedur guna mudah merampungkan persoalan; (4) *Mathematics /matematika* yakni Ilmu yang melekatkan antara besaran, angka serta ruang yang memerlukan penjelasan rasional (Mulyani, 2019).

Berlandaskan latar belakang permasalahan diatas, peneliti terpacu melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMP".

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan metode eksperimen menggunakan desain *pretest posttest control group*, dengan dua kelompok yakni kelas eksperimen serta kelas kontrol. Memberikan tes pretest berguna untuk

melihat keadaan awal dan selanjutnya di akhir diberikan posttest guna menguji adakah perbedaan yang signifikan dari penerapan model PBL STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Populasi sampel dipilih dengan teknik random sampling yaitu kelas eksperimen (VIII B), kelas kontrol (VIII F). Kelas eksperimen diberikan perlakuan model PBL STEM sedangkan kelas kontrol diberi model konvensional. Teknik mengumpulkan data menggunakan tes pretest serta posttest, dengan materi luas permukaan serta volume bangun ruang prisma limas, dengan tiap butir soal tes memuat indikator berpikir kritis.

Sebelum instrumen tes digunakan, dilakukan validasi oleh dua validator (dosen pendidikan matematika UNIROW dan guru matematika kelas VIII SMPN 4 Tuban) serta dilaksanakan uji coba guna menentukan validitas dan reliabilitas dengan hasil tiap butir soal pretest posttest.

Uji analisis data menggunakan uji-t dengan uji prasyarat (uji normalitas serta uji homogenitas), bila tidak memenuhi uji prasyarat dari uji-t maka pengujian menggunakan uji Mann-Whitney. Uji kemampuan awal/pretest di perlukan sebelum menguji adakah perbedaan yang signifikan pnerapan model PBL STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa (uji kemampuan akhir/*posttest*), jika kemampuan awal kelas eksperimen dan kontrol terbukti sama, maka dapat dilanjutkan dengan uji kemampuan akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pretest kemampuan berpikir kritis siswa tersaji di Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Data Skor Kemampuan Awal (Pretest)

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	32	32
Mean	38.97	38.56
Std. Deviation	12.655	14.982

Tabel 3. 2 Hasil uji normalitas data kemampuan awal/pretest

Kelas	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.157	32	.043	.946	32	.110
Kontrol	.141	32	.109	.952	32	.164

Data kemampuan awal tidak berdistribusi normal, dikarenakan ada nilai sig yang kurang dari 0.05 maka pengujian dilakukan dengan uji mann whitney.

Tabel 3. 3 Hasil Uji Mann Whitney Kemampuan Awal

Test Statistics ^a	
Nilai Pretest Siswa	
Mann-Whitney U	506.000
Wilcoxon W	1034.000
Z	-.081
Asymp. Sig. (2-tailed)	.936

Dengan menggunakan uji mann whitney, skor pretest kemampuan berpikir kritis matematika kelas eksperimen serta kelas kontrol secara signifikan tidak ada perbedaan, dengan artian bahwasanya kelas eksperimen maupun kontrol mempunyai kemampuan awal yang setara. Sehingga bisa dilanjut dengan uji kemampuan akhir.

Tabel 3.4 Data Skor Kemampuan Akhir (Posttest)

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	32	32
Mean	74.09	56.41
Std. Deviation	13.501	15.242

Pada Tabel 3. 4 diperoleh bahwasanya kelas eksperimen rata-rata *posttest* sebesar 74.09 dari 32 siswa dengan standart deviasi 13.501. Sedangkan kelas kontrol rata-rata *posttest* sebesar 56.41 dari 32 siswa dengan standart deviasi 15.242. Uji-t dengan hasil uji prasyarat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Hasil Uji Normalitas skor kemampuan akhir (*posttest*)

Kelas	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.159	32	.038	.960	32	.275
Kontrol	.108	32	.200	.962	32	.310

Pada Tabel 3. 5 diperoleh bahwasanya ada nilai Sig 0.038 maka data tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian dengan uji Mann-Whitney.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Mann Whitney Data Tes Kemampuan Akhir

Test Statistics ^a	
Nilai Posttest Siswa	
Mann-Whitney U	193.000
Wilcoxon W	721.000
Z	-4.290
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Pada Tabel 3. 6 didapatkan nilai Sig (2-tailed) di Uji Mann Whitney terlihat sebesar 0.000. Perhitungan menggunakan statistik uji z. Dicari $-Z_{tabel}$ dan $-Z_{hitung}$ sebagai berikut, $-Z_{tabel} = -z_{tabel} = -z \left(1 - \frac{1}{2} \alpha\right)$ diperoleh $-Z_{tabel} = -1.96$ dan $Z_{tabel} = z_{tabel} = z \left(1 - \frac{1}{2} \alpha\right)$ diperoleh $-Z_{tabel} = 1.96$. Dari Tabel 3. 6 dapat diperoleh bahwa $Z_{hitung} = -4.290$ karena $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ yakni $-4.290 \leq -1.96$, sehingga H_0 ditolak, bisa disimpulkan bahwasanya ada perbedaan signifikan model PBL STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII SMP Negeri 4 Tuban.

Melalui hasil Uji Mann-Whitney pada data skor *posttest* didapatkan ada perbedaan yang signifikan dari akibat perlakuan dengan PBL STEM, dengan kata lain perlakuan model PBL STEM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematika.

Diterapkannya model PBL di kelas eksperimen membuat kemampuan berpikir kritis siswa meningkat sehingga dapat menyelesaikan permasalahan, hal ini selaras dengan hasil penelitian oleh (Nadila, 2021) yang menyimpulkan bahwasanya menerapkan model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penerapan pendekatan STEM pada kelas eksperimen mampu mendorong siswa untuk merancang, mengasah pengetahuan, sehingga secara sadar dengan kemampuan berpikir kritisnya siswa dapat menyelesaikan persoalan secara runtut sesuai dengan yang telah mereka praktekan semasa aktivitas pembelajaran berlangsung, hal ini selaras dengan penelitian (Yusuf et al., 2022) bahwasanya terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sesudah diterapkan pendekatan STEM pada pembelajaran penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan.

4. KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Melalui hasil uji mann whitney pada data kemampuan akhir/skor *posttest* didapatkan bahwa $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ yakni $-4.290 \leq -1.92$ yang artinya H_0 ditolak serta H_1 diterima, sehingga ada perbedaan yang signifikan dari akibat perlakuan dengan PBL STEM. Dengan kata lain perlakuan model PBL STEM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematika di kelas VIII SMP Negeri 4 Tuban.

2. Saran

Saran Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi alternatif untuk mengembangkan penelitian yang mempergunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM pada materi lainnya serta khususnya pada kurikulum merdeka dikarenakan saat penelitian, sekolah tempat peneliti meneliti masih menggunakan Kurikulum Merdeka.

Saran Praktis

Bagi guru, PBL STEM dapat dipergunakan sebagai pilihan model pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Bagi pembaca, dapat dijadikan refrensi bila melakukan penelitian dengan topik sama.

5. REFERENSI

- Afifah, Y. and Nurfalah, E. (2019) "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 1 Jenu Berdasarkan Langkah Facion pada Pokok Bahasan Jajargenjang dan Trapesium", *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 1(1), pp. 37–42. doi: 10.55719/jrpm.v1i1.65.
- Ardhiansyah. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SMK Negeri 2 Pangkep*.
- Desyana Putri, C. (2020). *Problem Based Learning Terintegrasi Stem di Era Pandemi Covid-19 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. 4(2), 193–204.
- Farida. (2015). *Potensi sintaks pembelajaran Problem Based Learning metakognitif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa*.
- Febriati, N., Widayat, E. and Kadar, S. (2020) "Pengaruh Model

- Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inquiri Based Learning Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 2(2), pp. 37–46. doi: 10.55719/jrpm.v2i2.158.
- Miftahuddin, A., Nurfalah, E. and Yuliasuti, R. (2021) “Tantangan Guru dalam Menyusun Soal Matematika SMK Berbasis Hots di Masa Pandemi Covid 19”, *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 3(2), pp. 91–100. doi: 10.55719/jrpm.v3i2.321.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Universitas Negeri Semarang*.
- Nadila, N. (2021). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis*. 04(01), 45–54.
- Nafiah, Y. N., Suyanto, W., & Yogyakarta, U. N. (2014). *Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis*. c, 125–143.
- Nasution, N. A. (2022). Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Model Blended Learning melalui Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) di SMK Sandhy Putra – 2 Medan. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 22. <https://doi.org/10.24114/jfi.v3i2.40691>
- Novi, P., & Asti, W. (2022). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Belajar Materi Statistika Melalui Model Problem Based Learning*. 1(2), 133–152.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*. 155–158.
- Oktavianah, R. and Nurfalah, E. (2023) “Kepraktisan Media Pembelajaran Matematika Video Animasi Berbantuan Adobe After Effect Berbasis Problem Based Learning”, *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), pp. 19–26.
- Pertiwi, W., Program, M., Magister, S., Matematika, P., & Riau, U. (2018). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik SMK pada Materi Matriks*. 2(c), 821–831.
- Sholihah, M. and Nurfalah, E. (2018) “Using The Newman Stage To Solve Story Problems The Space Of Flat Sides”, *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2), pp. 89–97.
- Wachufyah, P. I. and Sulistyningrum, H. (2022) “Implementasi Problem Based Learning Dengan Pendekatan Neurosains Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP”, *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(2), pp. 79–88.
- Winata, A., & Sulistyningrum, H. (2019). *Peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa menggunakan pembelajaran berbasis android pada matakuliah konsep ipa*. III(November).
- Yusuf, I., Ma’rufi, & Nurdin. (2022). Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 26–40.
- Zahroh, F. (2018) “Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika”, *Jurnal Teladan: Jurnal*

Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran,
3(1), pp. 75–88.