

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

Vinka Ratnasari¹, Heny Sulistyanningrum²

^{1,2}Universitas PGRI Ronggolawe (Pendidikan Matematika, Universitas)

¹Email: vinkaratna@gmail.com

²Email: henysulistyanningrum.65@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berlandaskan pada minimnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan luas permukaan serta volume bangun ruang prisma limas. Penelitian ini bertujuan untuk menguji adakah pengaruh signifikan penerapan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen desain control group pre-test post-test. Populasi penelitian siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tuban dengan sampel penelitian siswa kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen serta kelas VIII-F sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik random sampling. Teknik pengumpulan data adalah tes serta teknik analisis data uji-T. Dari analisis data dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari model PBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, Pendekatan STEM, Problem Based Learning

PENDAHULUAN

Ilmu matematika menjadi dasar dari segala ilmu pengetahuan yang memiliki kaitan dengan konsep-konsep abstrak [1]. Matematika dalam pembelajaran sering dikaitkan pada kehidupan sehari-hari. Hal ini bertujuan agar siswa dapat menemukan konsep serta mengembangkan kemahiran matematikanya berdasarkan pada pengalaman ataupun pengetahuan yang telah dimiliki siswa. Agar siswa mahir dalam pelajaran matematika, maka dibutuhkan adanya kemampuan berpikir kritis, matematika dan kemampuan berpikir kritis adalah dua hal yang tidak bisa terpisahkan, karena pelajaran matematika dapat dipahami melalui berpikir kritis begitupun sebaliknya berpikir kritis dapat dilatih melalui belajar matematika [2]. Hal ini diperkuat dengan adanya pernyataan mengenai kemampuan abad ke-21 yang terkenal dengan sebutan 4C, yakni kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, berkomunikasi serta berkolaborasi [3].

Observasi dilakukan peneliti di SMP Negeri 4 Tuban pada tahun ajaran 2022/2023, menggunakan 2 (dua) kurikulum yakni kurikulum merdeka untuk kelas VII dan digunakan kurikulum 2013 untuk kelas VIII dan kelas IX, di SMPN 4 Tuban tidak ada kelas unggulan, seluruh kelas di isi oleh siswa homogen. Hasil observasi diperoleh temuan bahwa selama proses kegiatan pembelajaran matematika mengalami permasalahan yaitu: penggunaan metode ceramah/konvensional oleh guru mengakibatkan siswa menjadi pasif dalam artian menerima begitu saja, tidak antusias, mengalami kesulitan menerima pembelajaran dan hal ini berakibat pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yang pada akhirnya tidak dapat menyelesaikan permasalahan matematika.

Perlu adanya perbaikan terhadap permasalahan tersebut guna meningkatkan kualitas proses pembelajaran didalam kelas. Penggunaan model pembelajaran yang sekiranya bisa membuat siswa tidak pasif selama kegiatan pembelajaran berlangsung serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah salah satu bentuk dari usaha untuk meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan [4]. Memilih model pembelajaran secara tepat akan memacu potensi siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya [5].

Berpikir kritis sama halnya dengan berpikir rasional yang didasarkan pada alasan pemutusan apa yang perlu diyakini dan apa yang perlu dilangsungkan. Memiliki arti bahwa,

penggunaan pemikiran kritis membuat siswa dapat menguraikan dengan akurat apa yang mestinya diyakini serta hal apa yang perlu dikerjakan[6].

Menurut filsafat mengenai tahapan berpikir kritis ada empat, yakni: 1) interpretasi; 2) analisis; 3) evaluasi; serta 4) inferensi [7]. Pada tahapan menginterpretasi siswa diharuskan paham akan maksud dari permasalahan yang disampaikan, meliputi mentafsirkan apa jua yang diketahui serta apa jua yang ditanyakan pada persoalan tersebut. Pada tahapan menganalisis siswa diharuskan cakap menyusun/ merencanakan penyelesaian permasalahan. Kemudian tahapan selanjutnya adalah mengevaluasi, siswa dapat menyelesaikan permasalahan/ persoalan sesuai dengan apa yang mereka rencanakan pada tahapan menganalisis tadi. Kemudian tahapan yang terakhir adalah menginferensi, siswa dapat menuliskan kesimpulan apa yang mereka dapatkan saat menyelesaikan persoalan tersebut.

Sejalan dengan hasil observasi yang dijabarkan peneliti, salah satu upaya agar siswa bisa mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematika adalah dengan membubuhkan perlakuan yang dapat memicu meningkatnya kemahiran berpikir kritis matematika siswa. Untuk mengembangkan serta memaksimalkan kemahiran berpikir kritis matematika siswa, tentunya diperlukan guru yang kreatif dan inovatif [8]. Diantara banyaknya model pengajaran yang dapat menunjang pendidikan di abad ke-21 salah satunya adalah model Problem Based Learning (PBL)[9]. Hasil penelitian R. Fristadi dan H. Bharata 2015 menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis bisa ditingkatkan melalui menerapkan model Problem Based Learning [10]. Pembelajaran basis masalah di model Problem Based Learning dapat mengubah aktivitas pengajaran yang mulanya terpusat pada guru menjadikan terpusat pada siswa [11].

Tahap Problem Based Learning menurut Hosnan ada lima tahap yaitu: (1) Mengorientasi siswa terhadap masalah; (2) Mengorganisasikan siswa agar belajar; (3) Memberi bimbingan dalam penyelidikan secara individu ataupun berkelompok; (4) Mengembangkan serta menyajikan hasil karya; (5) Menganalisis serta mengevaluasi proses penyelesaian masalah [12]. Untuk menunjang model Problem Based Learning dibutuhkan sebuah pendekatan, yang dapat dipadukan dengan PBL adalah dengan menggunakan pendekatan STEM [13].

Pendekatan STEM dalam pembelajaran memiliki karakteristik yang khas, siswa tidak hanya menghafalkan pengertian saja, tapi lebih bagaimana siswa mengetahui serta memahami kaitan persoalan dalam kehidupan sehari-hari [14]. 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 [15].

Torlakon mengatakan makna dari keempat bagian STEM, yakni: (1) Science/sains, Membagikan pemahaman pada siswa menyinggung konsepsi yang berlaku di kehidupan sehari-hari; (2) Technology/teknologi, Menerapkan sebuah alat buatan yang dapat mempermudah mencerna informasi (3) Engineering/teknik, Mengoperasikan sebuah prosedur guna mudah merampungkan persoalan; (4) Mathematics /matematika, Ilmu yang melekatkan antara besaran, angka serta ruang yang memerlukan penjelasan rasional [15].

Dari uraian tersebut, peneliti ingin menggarap penelitian dengan mengambil judul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, metode eksperimen menggunakan pre-test post-test control group design. Di desain tersebut, terdapat dua kelompok yakni eksperimen dan kontrol, diberikannya tes pre-test guna melihat keadaan awal dan selanjutnya di akhir diberi post-test untuk menguji adakah perbedaan signifikan dari pengaruh PBL STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa, penelitian di kelas eksperimen mengimplementasikan perlakuan PBL STEM sedangkan di kelas kontrol mengimplementasikan model konvensional/ metode ceramah yang disesuaikan dengan sekolah. Populasi yang ada dipenelitian ialah semua siswa kelas VIII, terdiri dari 8 kelas yakni kelas VIII A - VIII H dengan total 258 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling dengan cara mengundi acak dan menghasilkan kelas VIII-B sebagai kelas eksperimen serta kelas VIII-F kelas kontrol.

Teknik mengumpulkan data pada penelitian ini memakai tes, yakni pre-test beserta post-test, dengan materi luas permukaan serta volume bangun ruang prisma limas. Instrumen tes tersebut guna mengukur kemampuan berpikir kritis.

Analisis menguji coba instrumen (pre-test serta post-test) dilaksanakan sebelum tes digunakan untuk penelitian, pelaksanaan uji coba instrumen dengan cara menguji tes ke kelas lain selain kelas eksperimen serta kontrol, peneliti menguji pada kelas 8D, 16 siswa untuk uji pre-test dan 16 siswa lagi untuk uji coba post-test. Analisis uji coba instrumen tes meliputi: Validitas isi oleh dua validator (1 dari dosen pendidikan matematika unirow serta 1 dari guru matematika SMPN 4 Tuban kelas VIII, 5 butir soal tes pre-test maupun post-test didapatkan bahwasanya instrumen tes valid, instrumen tes reliabel, daya kesukaran sedang, daya beda soal baik. Maka dari itu instrumen tes dapat digunakan untuk pengambilan data.

Analisis data penelitian menggunakan data kemampuan akhir/posttest yakni menguji adakah pengaruh yang signifikan dari model *problem based learning* dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika. Uji normalitas serta uji homogenitas adalah prasyarat dari uji-t, jika data tidak normal maka pengujian yang digunakan bukan lagi uji-t melainkan dengan uji Mann-Whitney. Analisis besar pengaruh (size effect) perlakuan menggunakan rumus koefisien korelasi pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data skor kemampuan akhir (post-test) kelas eksperimen yang menerapkan perlakuan model PBL STEM dan kelas kontrol menggunakan model konvensional/metode ceramah terhadap kemampuan berpikir kritis matematika, termuat dalam tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Deskriptif Data Skor Kemampuan Akhir (Post-Test)

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	32	32
Mean	74,09	56,41
Std. Deviation	13,501	15,242

Pada Tabel 3. 1 diperoleh bahwasanya kelas eksperimen rerata post-test sebesar 74,09 dari 32 siswa serta memiliki standart deviasi 13,501. Sedangkan kelas kontrol rerata post-test sebesar 56,41 dari 32 siswa dan memiliki standart deviasi 15,242.

Untuk menguji adakah pengaruh signifikan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa dilakukan dengan uji beda yakni uji T dengan melakukan uji prasyarat terlebih dulu yaitu uji normalitas serta uji homogenitas.

Tabel 3. 2 Hasil Uji Normalitas pada kemampuan akhir (post-test)

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

Pada Tabel 3. 2 diperoleh bahwasanya pada uji Kolmogorov-Smirnov salah satu nilai Sig. ada yang kurang dari 0.05 yakni 0.038 maka menyebabkan data tidak berdistribusi normal, sehingga tidak bisa diuji dengan uji T dua sampel bebas, alternatif pengujian yakni dengan uji Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney termuat dalam tabel berikut:

Tabel 3. 3 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. 3 terlihat nilai Sig. (2-tailed) di Uji Mann Whitney terlihat sebesar 0.000. Perhitungan menggunakan statistik uji z. Dicari $-z_{tabel}$ dan z_{tabel} sebagai berikut,

$-z_{tabel} = -z\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ diperoleh $-z_{tabel} = -1,96$ dan $z_{tabel} = z\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ diperoleh $z_{tabel} = 1,96$. Dari tabel 3. 3 dapat diperoleh bahwa $z_{hitung} = -4,290$. karena $z_{hitung} \leq z\left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ yakni $4,290 \leq 1,96$. Sehingga H_0 ditolak karena Z_{hitung} kurang dari Z_{tabel} , kemudian dapat disimpulkan ada perbedaan signifikan model PBL STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII.

Analisis besar pengaruh terhadap perlakuan/effect size menggunakan rumus koefisien korelasi pearson. Kategori besarnya pengaruh termuat dalam tabel berikut:

Tabel 3. 4 Kategori Besar Pengaruh Perlakuan

Besar pengaruh	Kategori
1%	Berefek kecil
9%	Berefek sedang
25%	Berefek besar

$$r = \frac{z}{\sqrt{N}} = \frac{-4,290}{\sqrt{64}} = \frac{-4,290}{8} = -0,53625. \text{ Persentase besar pengaruh} = r^2 \times 100\% = (-0,53625)^2 \times 100\% = 0,29 \times 100\% = 29\%.$$

29% termasuk pengaruh yang berefek besar, sehingga model PBL STEM memiliki pengaruh besar terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas VIII SMP. Diterapkannya model PBL STEM membuat kemampuan berpikir siswa meningkat sehingga dapat menyelesaikan permasalahan, penerapan STEM dalam pembelajaran dapat 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.

Sedangkan semasa pembelajaran di kelas kontrol, penggunaan metode ceramah/konvensional membuat peneliti lebih banyak menyampaikan pelajaran di depan kelas dan siswa mencatat apa yang diterangkan. Di kelas kontrol maupun eksperimen, peneliti juga menyampaikan pengetahuan mengenai tahapan kemampuan berpikir kritis agar dapat menyelesaikan persoalan, namun di kelas kontrol tidak banyak yang menerapkannya saat menyelesaikan post-test. Hal ini dikarenakan semasa aktivitas pengajaran berlangsung siswa kelas kontrol tampak lebih pasif. Walau telah menggunakan alat peraga bangun ruang prisma serta limas, berbeda pada siswa kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model PBL STEM, terlihat lebih antusias dikarenakan di sekolah tidak menggunakan teknologi LCD Proyektor, membuat siswa antusias, begitupun pada saat melaksanakan diskusi kelompok dan menampilkan hasil kerja kelompok didepan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang bertempat di SMPN 4 Tuban siswa kelas VIII semester genap TA 2022/2023, mengenai pengaruh model PBL (Problem Based Learning) dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering dan Mathematic) terhadap kemampuan berpikir kritis yang sudah diterapkan di kelas eksperimen (VIII B) serta kelas kontrol (VIII F), analisis data bisa disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Ada pengaruh signifikan dari model Problem Based Learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa SMP, ditinjau berdasarkan hasil uji hipotesis (Mann-Whitney) dalam skor data post-test bahwasanya $Z_{hitung} -4,290 < Z_{tabel} -1.96$ yang artinya ditolaknya H_0 dan diterimanya H_1 , maka bisa ditarik kesimpulan bahwa "Ada pengaruh signifikan dari menerapkannya model Problem Based Learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Tuban".
- 2) Diterapkannya model pengajaran PBL STEM memiliki pengaruh amat besar terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas VIII SMP. Terlihat berdasarkan hasil dari uji effect size yang memperlihatkan bahwa presentase besar pengaruh perlakuan (effect size) adalah sebesar 29% termasuk kategori pengaruh besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Andini, “Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Model Problem-Based Learning Berbantuan Bahan Ajar dengan Pendekatan STEM,” vol. 5, pp. 467–474, 2022.
- [2] I. Agustina, “PENTINGNYA BERPIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2016.
- [3] S. Zubaidah, “MENGENAL 4C : LEARNING AND INNOVATION SKILLS UNTUK MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0,” no. October 2018, pp. 0–18, 2019.
- [4] P. Novi and W. Asti, “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Belajar Materi Statistika Melalui Model Problem Based Learning Ber,” vol. 1, no. 2, pp. 133–152, 2022.
- [5] L. Nuryanti, S. Zubaidah, and M. Diantoro, “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP,” pp. 155–158, 2018.
- [6] Y. N. Nafiah, W. Suyanto, and U. N. Yogyakarta, “PENERAPAN MODEL PROBLEM-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS,” no. c, pp. 125–143, 2014.
- [7] W. Pertiwi, M. Program, S. Magister, P. Matematika, and U. Riau, “ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS PESERTA DIDIK SMK PADA MATERI MARIKS,” vol. 2, no. c, pp. 821–831, 2018.
- [8] M. Rizal Mustofa, “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis STEM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” vol. 1, no. 3, pp. 375–384, 2021.
- [9] I. Yanti, V. Sukirno, A. S. Parubak, and N. Gultom, “PENERAPAN MODEL PBL BERBASIS STEAM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK,” vol. 12, no. 1, pp. 106–117, 2021.
- [10] R. Fristadi and H. Bharata, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Problem Based Learning,” pp. 597–602, 2015.
- [11] Ariyatun, “Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” vol. 2, no. 1, pp. 33–39, 2020.
- [12] E. S. Nugraheni, “Pengaruh penggunaan model pembelajaran problem based learning dan project based learning terhadap hasil belajar matematika siswa kelas 4 sd gugus gunandar,” *UKSW Salatiga*, 2018.
- [13] C. Desyana Putri, “PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM DI ERA PANDEMI COVID-19 UNTUK MENINGKATKAN,” vol. 4, no. 2, pp. 193–204, 2020.
- [14] V. Santika and U. S. Maret, “PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE , TECHNOLOGY , ENGINEERING AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN LEARNING AND INNOVATION,” no. October 2019, 2021.
- [15] T. Mulyani, “Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi,” *Univ. Negeri Semarang*, 2019.