



## Improving Critical Thinking Ability and Active Learning of Statistics Materials Through Problem Based Learning Model with STEAM Approach

Putu Novi Wipra Asti<sup>1</sup>, Andriyani<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

**ABSTRACT:** This study aims to improve students' critical thinking skills and learning liveliness on statistics material in class VIII A of SMP Negeri 1 Sukawati using the Problem Based Learning (PBL) model with a STEAM approach. This research is Classroom Action Research which consists of 2 (two) cycles, and each cycle consists of 4 stages, including planning, implementation, observation, and reflection. The data collection technique of this research is by using a critical thinking skills test, observation, and student questionnaires to assess learning liveliness. The data were analyzed quantitatively and qualitatively. The results showed that the average score of students' critical thinking skills at the initial reflection was 64, then in the first cycle was 74.25, and in the second cycle was 89.125. Based on the student response questionnaire results, the percentage of student learning liveliness during the initial reflection was 48.93%, in the first cycle, it was 70.85%, and in the second cycle, it was 91.10%. The results of this study show that applying the Problem Based Learning (PBL) model with a STEAM approach can improve critical thinking skills and student learning liveliness.

**Keywords:** critical thinking skill, learning liveliness, PBL, STEAM

**Corresponding Author:** [andriyani@mpmat.uad.ac.id](mailto:andriyani@mpmat.uad.ac.id)

## **Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Belajar Materi Statistika Melalui Model *Problem Based Learning* Berpendekatan STEAM**

**Putu Novi Wipra Asti<sup>1</sup>, Andriyani<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

**ABSTRAK:** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa pada materi statistika di kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpendekatan STEAM. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri dari 2 (dua) siklus, masing-masing siklus terdiri dari 4 (empat) tahapan, antara lain: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Teknik pengumpulan data penelitian ini yaitu dengan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, observasi, dan angket siswa. Data tersebut dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir kritis siswa pada saat refleksi awal sebesar 64 kemudian pada siklus I sebesar 74,25, dan pada siklus II sebesar 89,125. Berdasarkan hasil angket respon siswa diperoleh hasil persentase keaktifan belajar siswa pada saat refleksi awal sebesar 48,93%, kemudian pada siklus I sebesar 70,85%, dan pada siklus II sebesar 91,10%. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa.

**Keywords:** kemampuan berpikir kritis, keaktifan belajar, PBL, STEAM

*Submitted: 5 July; Revised: 15 July; Accepted: 26 July*

**Corresponding Author:** [andriyani@mpmat.uad.ac.id](mailto:andriyani@mpmat.uad.ac.id)

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, membawa kita pada perubahan era penggunaan teknologi secara maksimal, khususnya dalam menyongsong era *society 5.0* (Fadhilah, 2022; Mahmudi, 2019). Dalam era *society 5.0*, teknologi mendasari setiap aktivitas manusia. Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan Fadhilah (2022), bahwa teknologi sebagai kebutuhan sekaligus tantangan mampu memberi warna baru pada kehidupan manusia abad 21 dan menjadikan peningkatan kualitas sumber daya manusia sebagai komponen penting yang memerlukan peran besar pendidikan. Dalam konteks luas, pendidikan seharusnya dapat mendorong masyarakat untuk menyesuaikan dirinya agar sadar teknologi. Sedangkan dalam konteks yang lebih kecil, pendidikan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat terdidik (siswa) dalam memanfaatkan teknologi (Nugroho & Pertiwi, 2018). Karenanya, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan merupakan hal yang penting dalam transformasi pembelajaran abad 21 (Yusri, 2021).

Pembelajaran abad-21 mengharuskan guru untuk menghadirkan pembelajaran yang mengajarkan dan melatih siswa pada pencapaian serta pengembangan keterampilan 4C yaitu *critical thinking and problem solving, communication, collaboration*, serta *creativity and innovation* (Janah, dkk 2019; Ramdani, dkk 2020). Sebagai salah satu kemampuan abad 21, berpikir kritis merupakan suatu proses berpikir yang terfokus untuk memutuskan apa yang diyakini atau yang telah diperbuat (Ennis, 2011). Melalui kemampuan berpikir kritis, siswa dilatih menjadi pemecah masalah yang tangguh, pembuat keputusan yang matang, dan orang yang tidak pernah berhenti belajar (Muhfahroyin, 2009). Oleh sebab itu, pembelajaran yang mengarah pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa sangat penting dikembangkan guna melatih kepercayaan dan daya berpikir siswa (Zubaidah, 2016).

Peran penting kemampuan berpikir kritis tidak serta merta menjadikan pembelajaran di sekolah berfokus pada capaian kemampuan tersebut. Selama ini, proses pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru (*teacher center*) dengan metode konvensional (ceramah) dan terbatas pada penggunaan buku teks (Rivalina & Siahaan, 2020). Menurut Dewi (2020), kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional tidak efektif karena siswa hanya diarahkan menjawab LKS serta diakhiri dengan pemberian tugas kelompok, sehingga orientasi dari pembelajaran itu hanya ingin cepat menyelesaikan permasalahan yang ada tanpa memaksimalkan kesempatan berdiskusi yang ada. Hal ini sejalan dengan pernyataan *National Research Council* (NRC) (Surya & Syahputra, 2017), bahwa kegagalan dalam matematika sekolah termasuk diantaranya kegagalan dalam capaian kemampuan berpikir kritis, sebagian besar terkait dengan pengajaran yang tidak sesuai dengan cara kebanyakan siswa belajar. Dengan demikian diperlukan pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Beberapa penelitian yang menunjukkan efektifitas penerapan pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan pembelajaran konvensional diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Nurmayani dkk. (2018) dan Rahayu & Hartono (2016). Hasil penelitian Nurmayani dkk menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Demikian halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dkk yang menunjukkan keefektifan model *Project Based Learning* (PjBL) ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan motivasi belajar matematika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Hasil ini diperkuat dengan observasi awal yang peneliti lakukan di SMP Negeri 1 Sukawati. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di kelas VIII pada tanggal 2 Maret 2022 sampai dengan 16 Maret 2022 diperoleh bahwa siswa masih mengalami kendala dalam memahami dan mengidentifikasi permasalahan yang diberikan. Selain itu pula, siswa mengalami kendala dalam menyusun serta menentukan alasan tepat guna mendukung kesimpulan yang telah dibuat. Kesulitan yang dialami siswa tersebut menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa di kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati, terutama masalah materi statistika.

Kurangnya kemampuan berpikir kritis siswa sejalan dengan hasil penelitian dari Dewi dkk. (2020) Hal tersebut disebabkan karena siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan masalah dan mengalami kendala dalam analisis, evaluasi, dan inferensi masalah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nuryanti dkk. (2018) juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VII masih rendah yang disebabkan karena siswa belum terbiasa disajikan pembelajaran aktif yang memaksimalkan potensi berpikir siswa.

Selain kurangnya kemampuan berpikir kritis, berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VIII SMP Negeri 1 Sukawati, diperoleh bahwa tingkat keaktifan belajar siswa masih rendah saat mengikuti pembelajaran matematika. Siswa enggan untuk terlibat secara langsung agar suasana kelas menjadi kondusif saat mengikuti pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran statistika. Selain itu, siswa cenderung pasif saat diberikan kesempatan untuk bertanya apabila ada topik yang kurang jelas dan sulit dipahami. Rendahnya keaktifan siswa dalam pembelajaran statistika sejalan dengan beberapa hasil penelitian seperti penelitian yang dilakukan oleh Ratnawulan & Kania (2020).

Menurut (Sardiman, 2000), keaktifan adalah kegiatan fisik maupun mental yang mencakup tindakan dan pemikiran seseorang dalam suatu rangkaian aktifitas yang tidak dapat dipisahkan. Keaktifan siswa berkaitan dengan kegiatan belajar adalah aktifitas pengkonstruksian pengetahuan siswa melalui konstruksi pemahaman terhadap persoalan atau segala sesuatu yang mereka hadapi selama pembelajaran (Hermawan, 2007). Mereka aktif membangun pemahaman atas persoalan atau segala sesuatu yang mereka hadapi dalam proses pembelajaran (Putra dkk, 2018). Hal ini menandakan

bahwa keaktifan belajar siswa pentingnya diperhatikan dalam upaya mencapai keberhasilan proses pembelajaran matematika.

Dari observasi awal yang dilakukan peneliti melalui wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Sukawati diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa masih rendah dan salah satu faktornya adalah model pembelajaran guru yang masih menerapkan pembelajaran konvensional pada materi peluang. Pada materi tersebut, guru lebih banyak menyampaikan konsep, rumus, dan berlanjut dengan latihan soal yang menerapkan rumus secara langsung, tanpa mengawali pembelajaran dengan pemberian masalah kontekstual, pengaktifan kegiatan penyelidikan untuk menstimulus konstruksi pengetahuan dan penemuan konsep, pengaktifan kegiatan belajar secara berkelompok, pengaktifan kegiatan penampilan hasil pekerjaan siswa serta pengecekan kembali hasil pekerjaan siswa. Dalam pembelajarannya guru juga masih menggunakan perangkat pembelajaran yang lebih bersifat tekstual dan belum melibatkan penggunaan teknologi secara optimal sehingga kurang menarik perhatian siswa.

Mengacu permasalahan penerapan model pembelajaran guru di SMP Negeri 1 Sukawati, yang belum berorientasi pada pemberian masalah kontekstual, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang menjadikan masalah kontekstual (autentik) sebagai titik awal pembelajaran matematika (Herawaty, 2018). Salah satu model pembelajaran yang memfasilitasi kebutuhan pembelajaran tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL), yang memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa dengan mengarahkan siswa untuk bersama-sama memecahkan suatu masalah dari informasi yang disajikan serta mampu menyusun dan mencari alasan relevan suatu kesimpulan (Haryanti, 2017).

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Asyari dkk, (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran PBL dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui proses perencanaan, mengemukakan pertanyaan dari permasalahan yang diberikan, sampai menganalisis dan memberikan solusi. Hal ini sejalan dengan penelitian Shaer dkk. (2014) yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan PBL dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya. Berkaitan dengan hal tersebut, model *Problem Based Learning* sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Oktavianingrum, dkk 2020). Pembelajaran dengan menerapkan model PBL merupakan salah satu pembelajaran yang efektif diterapkan pada era *society 5.0*. Hal ini dikarenakan pembelajaran PBL berparadigma konstruktif, berpusat pada peserta didik, dan mengacu pada pengembangan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, pembelajaran di era *society 5.0* haruslah berorientasi pada teknologi guna tercapainya tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang efektif bagi siswa seperti pendekatan STEAM yang termasuk pembelajaran inovatif di era *society 5.0* serta mampu mendukung keterampilan dasar seperti berpikir kritis (Muhtadi, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian (Quigley dkk, 2017), diketahui bahwa pembelajaran STEAM memberikan kesempatan kepada guru untuk mengajar

secara efektif menggunakan pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, STEAM juga merupakan pendekatan pembelajaran inovatif yang dianggap mutakhir untuk menjawab tantangan era industri 4.0 yang mampu mendukung 4 (empat) keterampilan dasar, termasuk diantaranya kemampuan berpikir kritis (Muhtadi, 2019). Menurut Kennedy & Odell (2014), pembelajaran STEM dapat memberikan kesan menantang pada siswa untuk mampu menciptakan dan berinovasi pada pembelajaran. Berkaitan dengan penelitian tersebut pembelajaran STEAM efektif dalam menyongsong era *society 5.0* yang ditandai dengan penggunaan teknologi sebagai kebutuhan manusia untuk mampu berpikir analitis, bekerja secara kolaboratif serta kreatif sehingga bisa membantu para siswa terbiasa dengan perkembangan teknologi dan kemajuan industri (Yuliari dkk, 2020). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran STEAM bisa berupa penggunaan media-media pembelajaran yang dikembangkan sendiri oleh guru dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa, sehingga mendukung capaian hasil belajar siswa. Karenanya pengembangan media pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran memiliki peran yang cukup signifikan dalam penciptaan suasana belajar yang menyenangkan dan pencapaian hasil belajar terbaik siswa (Andriyani & Buliali, 2021).

Berdasarkan jabaran permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini peneliti tertarik untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa melalui menggunakan model PBL berpendekatan STEAM materi statistika. Oleh karena itu, peneliti mengangkat penelitian berjudul "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Belajar Materi statistika melalui Model *Problem Based Learning* Berpendekatan STEAM".

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Model *Problem Based Learning***

Model pembelajaran berbasis masalah atau model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang memberikan pembelajaran secara menantang pada peserta didik untuk belajar bagaimana belajar serta bekerja secara kelompok untuk mencari solusi dari masalah kontekstual. PBL akan menjadi model pembelajaran yang berusaha menerapkan masalah yang terjadi dalam dunia nyata, sebagai sebuah konteks bagi peserta didik untuk berlatih bagaimana cara berpikir kritis dan mendapatkan keterampilan untuk memecahkan masalah (Rieschka, 2020). Model PBL menekankan pada keaktifan belajar siswa untuk menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai suatu yang dipelajari dalam mengkonstruksi pemahamannya (Wibowo, 2016).

### **Pendekatan STEAM**

Pendekatan STEAM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan IPA, teknologi, teknik, seni dan matematika secara fokus pada proses pembelajaran untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata. Pembelajaran STEAM memperlihatkan kepada peserta didik bagaimana konsep-konsep, prinsip-prinsip IPA, teknologi, teknik, dan matematika

digunakan secara terpadu untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang memberikan manfaat bagi kehidupan manusia yang kompetitif (Nurhikmayati, 2019). Agar pembelajaran STEAM dapat berjalan lebih efektif dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, prinsip-prinsip pembelajaran yang berlaku dalam pembelajaran STEAM yaitu perhatian dan motivasi, keaktifan, keterlibatan langsung, pengulangan, tantangan, balikan dan penguatan, dan perbedaan individual.

### **Kemampuan Berpikir Kritis**

Berpikir kritis adalah suatu proses mental yang terorganisasi dengan melibatkan pengetahuan, penalaran, dan pembuktian matematika. Kemampuan berpikir kritis matematis yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) kemampuan memberikan penjelasan sederhana dengan indikator menganalisis pertanyaan dan memfokuskan pertanyaan, 2) kemampuan membangun keterampilan dasar dengan indikator mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat, 3) kemampuan mengatur strategi dan taktik dengan indikator menentukan tindakan dan mengulang kembali, dan 4) kemampuan menyimpulkan dengan indikator menentukan kesimpulan dari hasil menyelidiki.

### **Keaktifan Belajar**

Keaktifan belajar siswa merupakan salah satu unsur dasar yang penting bagi keberhasilan proses pembelajaran. Keaktifan adalah kegiatan yang bersifat fisik maupun mental, yaitu berbuat dan berfikir sebagai suatu rangkaian yang tidak dapat dipisahkan (Sardiman, 2000). Adapun indikator dari keaktifan belajar yang digunakan pada penelitian ini diantaranya: perhatian, kerjasama dan hubungan sosial, mengemukakan gagasan, pemecahan masalah, dan disiplin.

### **METODOLOGI**

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang meliputi tahapan-tahapan yaitu: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi yang dilaksanakan dalam 2 siklus. Adapun subjek penelitiannya adalah siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati sebanyak 40 siswa yang terdiri dari 30 siswa putri dan 10 siswa putra. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan keaktifan belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan STEAM.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan tes kemampuan berpikir kritis, observasi, dan angket siswa. Adapun Teknik analisis data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Data kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis dengan menentukan rata-rata skor tes matematika siswa dalam satu kelas dengan rumus berikut ini.

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata - rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa

$x_i$  = nilai siswa ke-i

n = banyak siswa

Kriteria penggolongan kemampuan komunikasi matematis ditetapkan berdasarkan lima kriteria dalam tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Ketuntasan Nilai Matematika Siswa

No.	Rentang Skor	Kategori
1	$\bar{X} \geq 75$	Sangat Baik
2	$58 \leq \bar{X} < 75$	Baik
3	$41 \leq \bar{X} < 58$	Cukup Baik
4	$25 \leq \bar{X} < 41$	Kurang Baik
5	$\bar{X} < 25$	Sangat Kurang Baik

Data hasil tes siswa yang diperoleh, dikualifikasikan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 1 Sukawati yaitu 75. Adapun kriteria ketuntasan siswa seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Ketuntasan Nilai Matematika Siswa

No.	Nilai Matematika Siswa	Kategori
1	$75 \leq \bar{X} \leq 100$	Tuntas
2	$0 \leq \bar{X} < 75$	Belum Tuntas

Dalam penelitian ini kriteria ketuntasan minimal yang dimiliki siswa sebesar 75 dikarenakan sesuai dengan ketentuan KKM mata pelajaran Matematika untuk kelas VIII SMP Negeri 1 Sukawati. Dalam penelitian ini nilai siswa juga ditinjau dari Ketuntasan Belajar (KB) klasikalnya. Adapun rumus dari KB ini yaitu sebagai berikut.

$$KB = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{Banyak seluruh siswa}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

2. Hasil angket keaktifan belajar siswa dianalisis dengan rumus berikut.

$$\text{Skor perolehan} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = jumlah skor yang diperoleh siswa

b = jumlah skor keaktifan belajar seluruhnya

Penilaian keaktifan belajar menurut Dimiyanti & Mudjiono (2002) adalah:

Tabel 3. Penilaian Keaktifan Belajar

No.	Rentang Skor	Kategori
1	1% - 25%	Sangat rendah
2	26% - 50%	Rendah
3	51% - 75%	Sedang
4	76% - 100%	Tinggi

Rata-rata persentase keaktifan belajar dari satu siklus yang terdiri dari dua pertemuan, dibandingkan dengan rata-rata persentase pada siklus berikutnya. Jika rata-rata persentase tersebut telah meningkat 20% maka baru dikatakan keaktifan belajar siswa meningkat.

Indikator keberhasilan penelitian ini ditandai dengan adanya perubahan ke arah perbaikan dari kemampuan komunikasi matematis siswa dalam proses pembelajaran dengan model pembelajaran PBL berpendekatan neurosains. Kemampuan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II, minimal berada pada kategori tuntas, yaitu rata-rata nilai siswa secara klasikal minimal 76 dan persentase ketuntasan belajar siswa secara klasikal minimal 85% (Trianto, 2010). Selain itu rata-rata skor keaktifan belajar siswa mengalami peningkatan dari siklus ke siklus atau sesudah tindakan dan minimal berada pada kriteria baik.

## HASIL PENELITIAN

### Deskripsi Kemampuan Awal Siswa Sebelum Tindakan

Refleksi awal dilaksanakan pada tanggal 12 April 2022. Pada tahap refleksi awal, peserta didik Kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati diberikan tes yang berbentuk uraian dengan materi Statistika. Pemberian tes ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Selain memberikan tes, pada tahap ini juga dilakukan penggalan informasi dari peserta didik, mengenai keaktifan belajar matematika siswa selama proses pembelajaran serta kesulitan yang sering ditemui.

Berdasarkan hasil tes, diperoleh rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis sebesar 64 yang berada pada kategori baik serta ketuntasan klasikal sebesar 23%. Walaupun berada pada kategori baik, rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada refleksi awal masih di bawah KKM yaitu 75. Persentase mengenai kemampuan berpikir kritis siswa pada tahap refleksi awal disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Refleksi Awal

Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
Sangat baik	4	10.00%
Baik	22	55.00%
Cukup baik	13	32.50%
Kurang baik	1	2.50%
Sangat kurang baik	0	0.00%

Berdasarkan data di atas, rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa adalah 64 yang berada adalah kategori baik, namun belum mencapai ketuntasan. Di samping itu, sebaran peserta didik yang mencapai nilai sangat baik hanya 4 orang, sisanya baik, cukup baik dan kurang baik. Selain itu, berdasarkan hasil pengisian angket keaktifan belajar siswa diperoleh rata-rata keaktifan belajar siswa yaitu 48,93% yang berada pada kategori rendah. Hal ini belum memenuhi kriteria, sehingga pembelajaran matematika perlu diperbaiki

dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM sesuai perencanaan.

### **Deskripsi Hasil Penelitian setelah Tindakan**

Hasil penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus yang terdiri dari tahapan perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi sebagai berikut:

#### **A. Siklus I**

##### **Perencanaan**

Tahap perencanaan siklus I ini meliputi kegiatan mengidentifikasi masalah dan mencari cara penyelesaian masalah kesulitan belajar yang dialami peserta didik. Untuk mengidentifikasi masalah dilakukan observasi awal terlebih dahulu di kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati. Kegiatan yang dilakukan pada saat observasi yaitu melakukan kegiatan mengamati kegiatan pembelajaran siswa secara langsung di kelas. Kemudian berdasarkan analisis masalah yang telah ditemukan bahwa terjadi kesulitan belajar. Hal ini diketahui dari rata-rata nilai ulangan harian belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Kegiatan selanjutnya peneliti melakukan kajian pustaka untuk mencari cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan kajian pustaka, diyakini cara penyelesaian masalah yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran yang tepat. Maka dipilih model *Problem Based Learning*. Pemilihan model ini karena model pembelajaran tersebut dianggap sebagai metode yang tepat dengan karakteristik materi dan peserta didik.

##### **Pelaksanaan**

Pada hari Sabtu, 16 April 2022 telah dilaksanakan praktik pembelajaran dan perekaman video praktik pembelajaran siklus I. Siklus 1 terdiri dari 2 kali pertemuan. Dan di akhir pertemuan akan diadakan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun materi pembelajaran yang dibahas adalah mengenai rata-rata dan rata-rata gabungan data tunggal. Kegiatan pembelajaran siklus 1 yang dilakukan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Banyak subyek dalam penelitian ini adalah 40 siswa yang dibagi menjadi 8 kelompok.

Kegiatan pendahuluan dilakukan kurang lebih selama 15 menit. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama untuk mempersiapkan peserta didik mengikuti pembelajaran. Guru menanyakan kehadiran siswa pada hari itu. Pada apersepsi, guru mengingatkan kembali mengenai rata-rata data tunggal yang sudah pernah dipelajari di SD, beberapa peserta didik mengemukakan pengetahuan yang dimilikinya. Guru memberikan motivasi dengan menayangkan masalah rata-rata dengan memberikan sebuah kasus uang saku selama seminggu, dan menentukan satu nilai yang mewakili uang saku selama seminggu. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pertemuan ini, disampaikan oleh guru.

Pada kegiatan inti, guru menginstruksikan peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disajikan pada modul, dan LKPD yang diberikan pada masing-masing kelompok. Siswa bersama kelompoknya mendiskusikan masalah yang disajikan pada LKPD. Guru akan membimbing peserta didik dengan memberikan pertanyaan arahan pada

kelompok yang mengalami kesulitan. Dan jika sudah selesai berdiskusi peserta didik diinstruksikan untuk mempersiapkan presentasi kelompok.

Pada bagian akhir pembelajaran, guru membimbing peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran, beberapa peserta didik menyampaikan simpulan. Guru meluruskan simpulan peserta didik yang kurang tepat. Pembelajaran diakhiri dengan berdoa bersama mengucapkan salam.

### Observasi dan Evaluasi

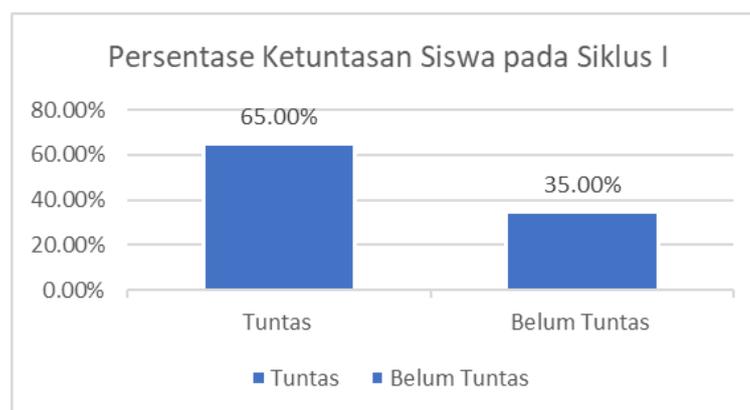
- **Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

Tes kemampuan berpikir kritis siklus I juga dilaksanakan pada hari Sabtu, 23 April 2022. Dari tes yang dilaksanakan pada akhir siklus, nilai yang diperoleh peserta didik bervariasi. Nilai evaluasi kemampuan berpikir kritis tertinggi yang diperoleh adalah 95, sedangkan skor terendah adalah 60. Berdasarkan data tersebut rata-rata nilai peserta didik pada siklus I adalah sebesar 74,25 yang berada pada kategori baik. Berdasarkan ketuntasan, ada empat belas siswa yang belum tuntas. Persentase mengenai kemampuan berpikir kritis siswa pada siklus I disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Siklus I

Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
Sangat baik	9	22.50%
Baik	31	77.50%
Cukup baik	0	0.00%
Kurang baik	0	0.00%
Sangat kurang baik	0	0.00%

Apabila dibandingkan dengan KKM, maka banyaknya peserta didik yang melampaui KKM dan yang belum mencapai ketuntasan tersaji pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Persentase Ketuntasan Siswa pada Siklus I

- **Angket Keaktifan Belajar**

Lembar angket terdiri dari 25 pernyataan, masing-masing pernyataan terdapat 4 kriteria yaitu tidak pernah, jarang, sering dan selalu. Lembar angket diisi oleh 40 siswa. Dari lembar angket yang telah

diisi oleh 40 siswa, diperoleh analisis data pada lampiran. Dari analisis data tersebut diperoleh rata-rata respon peserta didik sebesar 70,85% yang berarti bahwa keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran matematika masih dalam kategori sedang yang tersaji pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Siklus I

No.	Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
1	Sangat rendah	0	0.00%
2	Rendah	0	0.00%
3	Sedang	36	90.00%
4	Tinggi	4	10.00%

Berdasarkan pada Tabel 6 menunjukkan belum semua peserta didik memberikan respon yang positif terhadap penerapan model *Problem Based Learning*. Hal ini berdasarkan persentase peserta didik sebesar 10% memiliki keaktifan belajar yang tinggi, dan 90% peserta didik memiliki keaktifan belajar yang sedang selama proses pembelajaran sehingga dilanjutkan ke siklus II.

### Refleksi

Pada penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan neurosains di kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati selama siklus I, peneliti mengamati beberapa hal mengenai kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilaksanakan selama siklus I secara garis besar sudah sesuai dengan perencanaan yang disusun. Meskipun demikian, peneliti tetap melakukan refleksi sebagai perbaikan dari kekurangan dan kendala yang dihadapi selama pelaksanaan tindakan siklus I. Beberapa kendala yang ditemukan selama tindakan siklus I adalah sebagai berikut:

- Pada awal pembelajaran, siswa belum memahami beradaptasi penggunaan modul sebagai sumber belajar sehingga kegiatan pada saat itu masih banyak didominasi guru.
- Pada kegiatan apersepsi, hanya beberapa siswa yang menyampaikan pendapatnya mengenai pertanyaan yang dilontarkan guru.
- Pengelolaan waktu yang belum optimal saat kegiatan inti pembelajaran (presentasi perwakilan kelompok) sehingga melebihi alokasi waktu yang diberikan.

## B. Siklus II

### Perencanaan

Tahap perencanaan siklus II ini meliputi kegiatan mengidentifikasi masalah dan mencari cara penyelesaian masalah kesulitan belajar yang dialami peserta didik pada siklus I. Masalah-masalah yang teridentifikasi pada refleksi siklus I, dicarikan jalan keluar.

## **Pelaksanaan**

Pada hari Sabtu, 7 Mei 2022 telah dilaksanakan praktik pembelajaran dan perekaman video praktik pembelajaran siklus II. Siklus 2 terdiri dari 2 kali pertemuan. Dan di akhir pertemuan akan diadakan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun materi pembelajaran yang dibahas adalah mengenai modus dan median data tunggal. Kegiatan pembelajaran siklus 2 yang dilakukan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEAM. Banyak subyek dalam penelitian ini adalah 40 siswa yang dibagi menjadi 8 kelompok.

Kegiatan pendahuluan dilakukan kurang lebih selama 15 menit. Pembelajaran diawali dengan mengucapkan salam dan berdoa bersama untuk mempersiapkan peserta didik mengikuti pembelajaran. Guru menanyakan kehadiran siswa pada hari itu. Pada apersepsi, guru mengingatkan kembali mengenai modus data tunggal yang sudah pernah dipelajari di SD seperti "Pada saat pemilihan ketua kelas, bagaimana sih kalian dapat menentukan siapa yang menjadi ketua kelas?", dari pertanyaan tersebut beberapa peserta didik mengemukakan pendapat dari pengetahuan yang dimilikinya. Guru memberikan motivasi dengan menayangkan masalah modus dan median data tunggal. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pertemuan ini, disampaikan oleh guru.

Pada kegiatan inti, guru menginstruksikan peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disajikan pada modul, dan LKPD yang diberikan pada masing-masing kelompok. Siswa bersama kelompoknya mendiskusikan masalah yang disajikan pada LKPD. Guru akan membimbing peserta didik dengan memberikan pertanyaan arahan pada kelompok yang mengalami kesulitan. Dan jika sudah selesai berdiskusi peserta didik diinstruksikan untuk mempersiapkan presentasi kelompok.

Pada bagian akhir pembelajaran, guru membimbing peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran, beberapa peserta didik menyampaikan simpulan. Guru meluruskan simpulan peserta didik yang kurang tepat. Pembelajaran diakhiri dengan berdoa bersama mengucapkan salam.

## **Observasi dan Evaluasi**

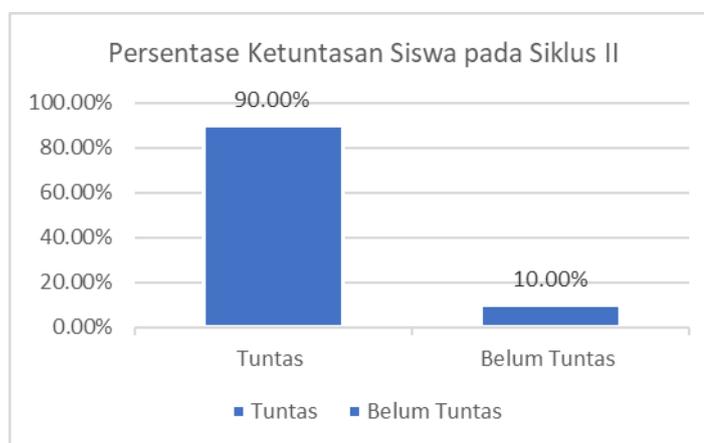
- **Kemampuan Berpikir Kritis**

Tes kemampuan berpikir kritis siswa siklus II juga dilaksanakan pada hari yang sama yaitu Sabtu, 14 Mei 2022. Dari tes yang dilaksanakan pada akhir siklus, nilai yang diperoleh peserta didik bervariasi. Nilai evaluasi kemampuan berpikir kritis tertinggi yang diperoleh adalah 100, sedangkan skor terendah adalah 60. Berdasarkan data tersebut rata-rata nilai peserta didik pada siklus II adalah sebesar 89,125 yang berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan ketuntasan, ada empat siswa yang belum tuntas. Persentase mengenai kemampuan berpikir kritis siswa pada siklus II disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Siklus II

Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
Sangat baik	34	85.00%
Baik	6	15.00%
Cukup baik	0	0.00%
Kurang baik	0	0.00%
Sangat kurang baik	0	0.00%

Apabila dibandingkan dengan KKM, maka banyaknya peserta didik yang melampaui KKM dan yang belum mencapai ketuntasan tersaji pada Gambar 1 berikut.



Gambar 2. Persentase Ketuntasan Siswa pada Siklus II

- **Angket Keaktifan Belajar**

Lembar angket terdiri dari 25 pernyataan, masing-masing pernyataan terdapat 4 kriteria yaitu tidak pernah, jarang, sering dan selalu. Lembar angket diisi oleh 40 siswa. Dari lembar angket yang telah diisi oleh 40 siswa, diperoleh analisis data pada lampiran. Dari analisis data tersebut diperoleh rata-rata respon peserta didik sebesar 91,10% yang berarti bahwa keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran matematika masih dalam kategori tinggi yang tersaji pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Siklus II

No.	Kriteria	Banyak Siswa	Persentase
1	Sangat rendah	0	0.00%
2	Rendah	0	0.00%
3	Sedang	0	0.00%
4	Tinggi	40	100.00%

Berdasarkan pada Tabel 8 menunjukkan hampir semua siswa memberikan respon yang positif terhadap penerapan model *Problem*

*Based Learning*. Hal ini berdasarkan persentase keaktifan belajar sebesar 100% yang termasuk pada kategori tinggi.

### **Refleksi**

Berdasarkan hasil evaluasi dan observasi dari siklus II, rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis siswa dan ketuntasan belajar klasikal siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati sudah memenuhi kriteria pada indikator keberhasilan penelitian dan sudah mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Selain itu, rata-rata skor respon angket keaktifan belajar siswa meningkat dari siklus I ke siklus II sehingga dapat dikatakan penelitian ini selesai karena indikator pencapaian kemampuan berpikir kritis dan ketuntasan klasikalnya, serta keaktifan belajar siswa sudah tercapai.

Adapun hal-hal positif yang terlihat pada siklus II adalah kegiatan diskusi selama proses pembelajaran berjalan aktif karena siswa sudah terbiasa menggunakan modul sebagai sumber belajar, berusaha menemukan sendiri masalah yang disajikan pada LKPD, siswa aktif membuat kesimpulan dari solusi permasalahan yang diberikan.

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil analisis data refleksi awal diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIIIA SMP Negeri 1 Sukawati masih di bawah KKM. Hal ini terlihat dari ketidakmampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi-informasi, memahami pertanyaan dalam soal yang diberikan, memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada keputusan maupun kesimpulan yang dibuat, serta memberikan penjelasan lebih lanjut pada kesimpulan yang telah disusun. Setelah diterapkan model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM, kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati mengalami peningkatan.

Pada siklus I, rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yaitu 74,25 dan masih dibawah KKM serta diperoleh ketuntasan klasikal 23%. Hal ini disebabkan karena masih ditemukannya kekurangan dalam pembelajaran siklus I.

Berdasarkan kondisi yang terjadi pada siklus I, dilakukan beberapa perbaikan pada pembelajaran di siklus II. Melalui konsultasi dengan sesama guru matematika, didapat solusi atau alternatif dari kekurangan yang muncul. Adapun solusi yang diperoleh adalah sebagai berikut.

- Memberikan pemaparan alur pembelajaran dengan menggunakan modul sebagai bahan ajar dalam menjawab LKPD yang diberikan secara berkelompok.
- Menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya, dan meminta siswa untuk mempelajari terlebih dahulu beserta menyiapkan beberapa contoh penggunaan materi dalam kehidupan sehari-hari.
- Siswa bersama teman kelompok membaca dan memahami topik selanjutnya yang ada pada modul sehingga pada saat pembelajaran dapat menyelesaikan LKPD sesuai waktu yang telah dialokasikan.
- Menampilkan secara tertulis masalah yang tersaji di video pada modul yang telah dimiliki masing-masing siswa. Pada pertemuan selanjutnya, guru

meminta siswa untuk menyimak video permasalahan yang terdapat pada modul dan melakukan tanya jawab terkait permasalahan video saat pembelajaran di kelas.

Perbaikan tindakan yang dilakukan pada siklus II ternyata dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dari 74,25 menjadi 89,125 serta ketuntasan klasikalnya menjadi 90%. Berdasarkan hasil pelaksanaan tindakan pada siklus II dapat dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sudah membaik, dan rata-rata nilai yang diperoleh siswa berada pada kategori baik.

Dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM, siswa dapat mengidentifikasi informasi-informasi serta memahami pertanyaan dalam soal yang diberikan yang dapat dilihat pada proses diskusi bersama teman kelompok terkait masalah yang disajikan pada LKPD. Selama pembelajaran siswa juga mampu memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada keputusan maupun kesimpulan yang dibuat pada tahap presentasi kelompok. Bahkan siswa sudah mampu memberikan penjelasan lebih lanjut pada kesimpulan yang telah disusun.

Penggunaan modul sebagai bahan ajar siswa ternyata dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa yang ditunjukkan oleh respon positif siswa dalam mengerjakan masalah LKPD, menemukan secara mandiri penyelesaian sesuai dengan modul yang diberikan, serta berdiskusi secara kritis untuk memahami permasalahan yang diberikan. Kegiatan belajar siswa secara mandiri menjadi kondusif sehingga waktu yang disediakan semakin maksimal sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dirancang. Jadi penggunaan modul pembelajaran membuat siswa secara aktif menemukan sendiri, mengkonstruksi pemahamannya secara mandiri berdasarkan permasalahan yang sedang didiskusikan sehingga kemampuan berpikir kritis siswa menjadi lebih baik.

Keberhasilan model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM yang telah dilaksanakan dapat dilihat pula dari hal-hal berikut:

- Penggunaan modul bahan ajar sebagai sumber belajar meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan siswa untuk mengkonstruksi secara mandiri pemahamannya mengenai topik yang sedang dibahas.
- Kegiatan diskusi berjalan dengan baik, sebagian besar siswa mengikuti pembelajaran dengan antusias untuk menemukan sendiri solusi dari permasalahan yang disajikan pada LKPD.
- Beberapa siswa kritis dalam memahami permasalahan yang tersaji dalam LKPD.
- Siswa menunjukkan keaktifan belajar yang baik selama mengikuti proses pembelajaran, berusaha menemukan sendiri masalah yang disajikan pada LKPD dan modul.
- Siswa memanfaatkan kegiatan diskusi dengan baik sesuai waktu yang diberikan.
- Siswa aktif membuat kesimpulan dari solusi permasalahan yang diberikan.

Dari paparan di atas, penelitian ini secara umum telah mampu menjawab rumusan masalah sekaligus telah mampu memecahkan permasalahan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati yang masih tergolong rendah. Dari paparan di atas, dapat dikatakan bahwa intervensi yang dilakukan peneliti dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM sudah berhasil sesuai kriteria yang ditetapkan. Penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa tersebut menunjukkan kualitas guru dalam mendesain pembelajaran secara tepat sedemikian rupa, khususnya siswa yang kemampuan berpikir kritis dan keaktifannya masih rendah (Andriyani dkk., 2020).

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian, diperoleh simpulan: penerapan model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Sukawati. Pada siklus I, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan dari 64 menjadi 74,25 di bawah KKM serta diperoleh ketuntasan klasikal 65%. Pada siklus II, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa meningkat menjadi 89,125 serta ketuntasan klasikalnya menjadi 90%. Peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa ini dipengaruhi oleh penerapan sintaks pada model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM.

## PENELITIAN LANJUTAN

Penerapan sintaks model *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan keaktifan belajar siswa pada materi Statistika kelas VIII. Oleh sebab itu, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menerapkan *Problem Based Learning* berpendekatan STEAM pada materi dan jenjang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, & Buliali, J. L. (2021). Pengembangan media pembelajaran lingkaran menggunakan augmented reality berbasis android bagi siswa tunarungu. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 170–185.
- Andriyani, Karim, & Fahmi, S. (2020). The development of a Braille geometry module based on visual impairment students synthetic touch ability with RMT approach. *AIP Conference Proceedings*, 2215(April), 60001. <https://doi.org/10.1063/5.0000577>
- Asyari, M., Al Muhdhar, M. H. I., Susilo, H., & Ibrohim, I. (2016). Improving critical thinking skills through the integration of problem based learning and group investigation. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(1), 36–44. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-10-2014-0042>
- Dewi, K. A. I. D., Suarsana, I. M., & Juniantari, M. (2020). Pengaruh E-Learning Berbasis Rumah Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*,

14(1), 65–77.

- Dimiyanti, & Mudjiono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Ennis, R. (2011). The Nature of Critical Thinking. *University of Illionois*, 1–8. <https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>
- Fadhilah, A. N. (2022). Pembelajaran biologi berbasis steam di era society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA 2022*, 182–190.
- Haryanti, Y. (2017). Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63.
- Herawaty, D. (2018). Model pembelajaran matematika realistik yang efektif untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 3(2), 107–125.
- Hermawan, H. (2007). *Media Pembelajaran Sekolah Dasar*. UPI Press.
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 905–910.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students In STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246–258.
- Mahmudi, A. (2019). *Pembelajaran Matematika Untuk Kecakapan Hidup Di Era Digital*. 22(11), 1–8.
- Muhfahroyin. (2009). Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivistik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran (JPP)*, 16(1), 88–93.
- Muhtadi, A. (2019). *Modul 3. Pembelajaran Inovatif (Modul Pendidikan Profesi Guru)*. 1–148.
- Nugroho, I. S., & Pertiwi, R. E. (2018). Konselor di Era Disruption: Sebuah Harapan dan Tantangan untuk Masa Depan Generasi Emas Indonesia. *Seminar Nasional Dan Workshop Bimbingan Dan Konseling 2018, June*, 30–39. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35065.08801>
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi Steam Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50.
- Nurmayani, L., Doyan, A., & Verawati, P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1), 98–104. <https://doi.org/10.46772/kontekstual.v1i02.162>
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.
- Oktavianingrum, N., Ambarwati, L., & Tarjiah, I. (2020). Peningkatan Kemampuan

- Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Problem Based Learning (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1–14.
- Putra, A., Syarifuddin, H., & Zulfah, Z. (2018). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Penemuan Terbimbing dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 56. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v1i2.302>
- Quigley, C., Herro, D., & Jamil, F. (2017). Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. *School Science and Mathematics*, 117(1–2), 1–12.
- Rahayu, E., & Hartono, H. (2016). Keefektifan Model PBL dan PjBL Ditinjau dari Prestasi, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Motivasi Belajar Matematika Siswa SMP The Effectiveness of PBL and PjBL Models in Term of Achievement, Critical Thinking Skills, and Motivation in Mathematics Learni. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–10.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.388>
- Ratnawulan, N., & Kania, N. (2020). Penggunaan Model Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (Nht) Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar the Implementation of Cooperative Learning Model Numbered Head Together (Nht) Type To Improve Learning Activities. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 4(2), 161–168.
- Rieschka, M. (2020). Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 3(3), 1499–1505.
- Rivalina, R., & Siahaan, S. (2020). Pemanfaatan Tik Dalam Pembelajaran: Kearah Pembelajaran Berpusat Pada Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, 73–87. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i2.690>
- Sardiman, A. (2000). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. PT Raja Grafindo Persada.
- Shaer, A., & Gaber, H. (2014). Impact of problem-based learning on student critical thinking dispositions, knowledge acquisition and retention. *Journal of Education and Practice*, 5(14), 74–85.
- Surya, E., & Syahputra, E. (2017). Improving High-Level Thinking Skills by Development of Learning PBL Approach on the Learning Mathematics for Senior High School Students. *International Education Studies*, 10(8), 12. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n8p12>
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Kencana Prenada Media Group.
- Wibowo, N. (2016). Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Di Smk Negeri 1 Saptosari. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 1(2), 128–139. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v1i2.10621>

- Yuliari, R., Sumiyati, & Hanim, W. (2020). Studi Literatur Pendekatan Pembelajaran Steam Menyongsong Era Society 5.0. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1–8.
- Yusri, A. M. (2021). Indonesian Journal of Primary Education The Role of Teachers in 21st Century Learning During the Covid-19 Pandemic. *Indonesian Journal of Primary Education*, 5(1), 82–92.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan Dengan Tema “Isu-Isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, Desember*, 1–17.