

## Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematika melalui Model PBL Berpendekatan STEM Ditinjau dari Rasa Ingin Tahu Siswa Kelas VIII

Nurrohmah<sup>1✉</sup>, Ani Rusilowati<sup>2</sup>, dan Rochmad<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima 16 Nov 2023  
Direvisi 12 Feb 2024  
Disetujui 14 Feb 2024

**Keywords:** Critical Thinking Skills, PBL, STEM, Student Curiosity

#### Paper type:

Research paper

### Abstract

*This study aims to describe the ability to think critically in mathematics through the PBL (Problem Based Learning) model with a STEM (Science, Tecnology, Engineering and Mathematic) approach in terms of the curiosity of grade VIII students. The research method used in this study is a mix method with a sequential explanatory model. The population in this study is grade VIII students of SMP Negeri 2 Sumowono and SMP Islam Sudirman Sumowono for the 2022/2023 school year with samples of grade VIII A and class VIII B from each school as experimental classes and control classes. The data collection techniques used in this study were tests, documentation, questionnaires, observations, questionnaires, and interviews. Quantitative data are tested by mean test, proportion test, mean difference test and proportion difference test, and simple linear regression test while qualitative data with data validity, data reduction, data presentation and drawing conclusions. Students with high curiosity categories are able to solve problems in logical and appropriate steps. Students with curiosity who are able to write down the solution steps quite well, but there are difficulties in completing the final results, while students with low curiosity have not been able to solve problems with the right solving steps because they have not been able to interpret the problem correctly.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematika melalui model PBL (Problem Based Learning) berpendekatan STEM (Science, Tecnology, Engineering and Mathematic) ditinjau dari rasa ingin tahu siswa kelas VIII. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mix method* dengan model *sequential explanatory*. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Sumowono dan SMP Islam Sudirman Sumowono tahun ajaran 2022/2023 dengan sampel kelas VIII A dan kelas VIII B dari masing-masing sekolah sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes, dokumentasi, kuesioner, observasi, angket, dan wawancara. Data kuantitatif diuji dengan uji rata-rata, uji proporsi, uji beda rata-rata dan uji beda proporsi, dan uji regresi linear sederhana sedangkan data kualitatif dengan keabsahan data, reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan (1) pembelajaran PBL berpendekatan STEM efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa; dan (2) kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan rasa ingin tahu tinggi mampu memenuhi indikator informasi, konsep dan ide, penyimpulan, dan sudut pandang dengan baik, sedangkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan rasa ingin tahu sedang mampu memenuhi indikator informasi, konsep dan ide, namun pada indikator penyimpulan dan sudut pandang kurang baik, sedangkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan rasa ingin tahu rendah mampu memenuhi indikator informasi, namun pada indikator konsep dan ide, penyimpulan dan sudut pandang kurang baik.

© 2023 Universitas Muria Kudus

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus  
Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. It I PO. BOX 53 Kudus  
Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198  
E-mail: nurrohmahadetya8@gmail.com

p-ISSN 2615-4196

e-ISSN 2615-4072

## PENDAHULUAN

Pada abad 21 dengan segala perkembangan dan kemajuan teknologi telah masuk dalam sendi-sendi kehidupan terutama dalam bidang pendidikan (Reynolds et al., 2017). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Hussin (2018) yang mengatakan bahwa pendidikan dipengaruhi oleh gelombang revolusi industri sehingga untuk menghadapinya siswa harus memiliki ketrampilan abad 21. Ketrampilan belajar pada abad 21 meliputi kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Pheeraphan, 2013). Ketrampilan yang dibutuhkan untuk hidup dan berkontribusi dalam masyarakat antara lain kolaborasi, komunikasi, literasi digital, kewarganegaraan, mampu menyelesaikan masalah, berpikir kritis, kreatif dan produktif (Voogt et al., 2013). Oleh karena itu berpikir kritis disebut sebagai salah satu tujuan pendidikan abad 21 seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat (Petek & Bedir, 2018).

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang penting dalam pembelajaran matematika (Abdurrohman, 2016). Matematika yakni sebuah ilmu yang memiliki peran pada perkembangan kehidupan manusia (Aulya & Purwaningrum, 2021). Matematika diajarkan pada semua tingkat pendidikan yang ada di Indonesia dan bersifat wajib. Manfaat dari belajar matematika mampu membekali siswa untuk dapat memecahkan masalah, logis, berpikir kritis dan kreatif sehingga siap untuk segala tantangan yang akan dihadapi di kemudian hari (Firdaus et al., 2019).

Kemampuan matematika siswa Indonesia tahun 2018, berdasarkan hasil studi Programme For International Student Assessment (PISA) berada pada urutan ke 74 dengan jumlah peserta 79, dengan nilai rata-rata mencapai 379 (OECD, 2019). Kemampuan matematika ini diumumkan *The Organisation for Economic Co- operation and Development* (OECD) dari 489 negara peserta Indonesia masih berada di bawah skor rata-rata. Fakta ini mengindikasikan bahwa penerapan matematika yang dimiliki siswa dalam menemukan solusi dari permasalahan masih belum optimal. Pembelajaran matematika pada pendidikan dasar dan menengah belum mendorong aktivitas yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Kurniasih, 2012). Seharusnya siswa bersikap proaktif juga dalam pembelajaran (Almeida & Franco, 2015). Dampak dari situasi ini adalah kurangnya perkembangan optimal dalam kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa tidak dapat menyimpulkan dari permasalahan sehingga

menyebabkan tidak dapat menyelesaikan masalah yang diberikan (Sari et al., 2017). Selain itu, hal yang dapat menghambat siswa dalam berpikir kritis adalah disebabkan adanya miskonsepsi yang terdapat dalam masalah yang disajikan (Rochmad et al., 2018).

Agar pembelajaran dapat tercapai guru berperan penting untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikirnya dalam aspek kognitif. Guru yang mempunyai efikasi tinggi memiliki kepercayaan pada kemampuan dan kapasitasnya guna menyelesaikan masalah pada dunia pendidikan (Ahyani et al., 2019). Dengan demikian siswa dapat menganalisis suatu masalah sehingga dapat menemukan solusi yang sesuai dan mengambil keputusan yang tepat (Colley et al., 2012; Puriwat & Tripopsakul, 2020). Hal ini dapat disebabkan dengan berpikir kritis siswa dapat memahami masalah secara mendetail (Rahmah et al., 2019). Siswa yang berpikir kritis dapat mempertimbangkan dari sudut pandang yang berbeda dalam melihat masalah (Dekker, 2020). Keterampilan berpikir kritis juga membekali siswa dengan kemampuan untuk secara rasional mengevaluasi dan memilih alternatif terbaik yang sesuai dengan situasi yang dihadapi. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting sehingga lebih baik untuk diperkenalkan kepada anak-anak sejak dini. (Firdaus et al., 2019).

Pembelajaran matematika memerlukan aspek afektif. Salah satunya adalah rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu merupakan faktor yang penting dalam mempelajari matematika karena merupakan modal awal dalam proses pembelajaran (Fauzi et al., 2017). Seperti yang dinyatakan oleh McElmeel bahwa rasa ingin tahu harus dimiliki dalam belajar yang berbentuk keinginan atau minat belajar dan menyelidiki (Latifah & Widjajanti, 2017). Hal ini didukung dalam Permendikbud No. 21 (2016) juga menegaskan bahwa kompetensi dalam pembelajaran matematika mencakup sikap-sikap seperti logis, kritis, analitis, teliti, tanggap, tekun, dan mempunyai rasa ingin tahu, semangat belajar, percaya diri, serta minat terhadap matematika. Ketertarikan menyelesaikan masalah menyebabkan munculnya rasa ingin tahu (Mardhiyana & Sejati, 2016).

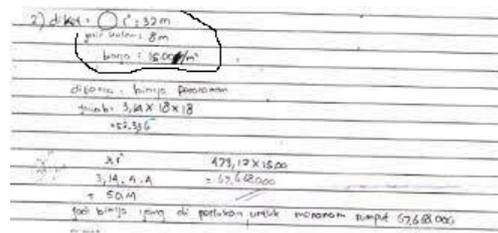
Kemampuan afektif menjadi hal yang penting bagi siswa salah satunya adalah rasa ingin tahu, karena rasa ingin tahu merupakan cara berpikir, bersikap dan perilaku yang selalu terdorong untuk mengetahui segala sesuatu lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang telah dilihat, dipelajari dan didengarkannya. Karakter rasa ingin tahu perlu ditanamkan pada siswa

melalui pendekatan yang menyenangkan agar siswa tidak merasa bosan (Saironi & Sukestiyarno, 2017). Siswa yang mempunyai rasa ingin tahu yang rendah akan mengalami kesulitan dalam belajar matematika, karena rasa ingin tahu merupakan salah satu aktor yang penting demi terwujudnya prestasi belajar siswa yang baik dan memuaskan. Rasa keingintahuan siswa ini dapat didorong dengan penggunaan media yang dapat memudahkan siswa dalam belajar. Siswa SMP kelas VII masih dalam tahap operasi konkret. Pada tahap perkembangannya siswa merasa senang ketika memanipulasi benda konkret untuk membuat model media pembelajaran (Rusefendi, 2006) dan siswa dapat menjelaskan yang mereka lihat secara abstrak (Scheer, 2016; Unal, 2005) sehingga guru diharapkan dapat memfasilitasinya agar siswa dapat memperbanyak pengalaman dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Akan tetapi pada kenyataannya, kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong rendah (Diva & Purwaningrum, 2023). Oleh karena itu, rasa ingin tahu perlu dikembangkan karena dapat menjadi semangat berpikir dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang penting untuk dimiliki oleh peserta didik (Rahmawati et al., 2023). Kemampuan berpikir kritis berhubungan erat dengan sifat rasa ingintahu, karena merupakan langkah awal untuk menyelidiki dan menemukan sesuatu sebagai minat siswa dalam belajar (Zetriuslita et al., 2017). Siswa yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi akan termotivasi untuk belajar sungguh-sungguh (Maryatama & Anggraini, 2019). Ditambahkan pendapat Sulistiani et al., (2018) bahwa berpikir kritis dan rasa ingin tahu siswa merupakan salah satu pondasi penting untuk mencapai pendidikan matematika tingkat tinggi. Dalam pencapaian tujuan untuk membentuk karakter rasa ingin tahu tersebut memerlukan proses berulang-ulang hingga menjadi sebuah kebiasaan, dapat dicapai melalui penciptaan lingkungan belajar yang mendukung, siswa belajar dengan aktif, membuat konstruksi pengetahuan saat mempelajari konsep, dan melatih keterampilan (Aningsih & Asih, 2017).

Hasil wawancara dengan guru matematika kelas VII di SMP N 2 Sumowono Kabupaten Semarang diperoleh bahwa kemampuan menyelesaikan soal tentang bilangan masih belum optimal. Observasi awal juga mengindikasikan bahwa siswa kesulitan untuk menyelesaikan soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut dapat dilihat bahwa siswa tersebut ketika diberikan soal yang

memuat masalah kontekstual belum dapat menyelesaikannya. Pada gambar 1.1 berikut ini disajikan hasil ulangan siswa terkait dengan perhitungan luas lingkaran.



**Gambar 1. Contoh Hasil Ulangan Siswa**

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa sudah dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar. Dari kutipan jawaban siswa belum mampu menjelaskan dan mengaplikasikan konsep luas lingkaran dalam menyelesaikan soal. Siswa hanya mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Siswa mengalami permasalahan dalam menuangkan ide dan konsep yang tepat untuk digunakan dalam menemukan penyelesaiannya. Konsep dan ide (*concepts*) merupakan salah satu aspek dari komponen berpikir kritis Paul dan Elder. Selain itu juga pada komponen standar intelektual bernalarnya pada aspek ketepatan (*precision*) dan kejelasan (*clarity*) belum dapat menggunakan cara yang tepat dalam menyelesaikan soal. Hal ini terlihat pada tidak menggunakan luas lingkaran dalam penyelesaiannya. Siswa tersebut juga mengatakan bahwa menganggap matematika adalah pelajaran yang sulit untuk dipecahkan soalnya. Berdasarkan pengamatan peneliti sebagai guru di sekolah tersebut terlihat pula bahwa dari 34 siswa yang mengerjakan soal yang sama hanya 7 anak yang dapat menyelesaikan dengan benar. Ketika diberikan materi tersebut jarang ada siswa yang bertanya tentang materi yang telah disampaikan. Padahal, ketika mereka ditanya guru tentang materi ataupun tugas yang diberikan, mereka kesulitan menjawab.

Matematika merupakan ilmu yang abstrak yang membutuhkan pemikiran logis dalam memecahkannya. Kegiatan guru memberikan masalah untuk dipecahkan dapat melatih siswa untuk berpikir kritis (Taubah et al., 2018). Praktik pengajaran di kelas yang hanya ditekankan pada hafalan rumus semata daripada memahami konsep siswa tidak belajar bagaimana cara berpikir (Lunenburg, 2011). Oleh karena itu, model pengajaran yang inovatif mengajarkan pemikiran kritis yang baik dengan menanamkan dalam praktik (Dekker, 2020). Oleh karena itu diperlukan inovasi pembelajaran yang berpusat

pada siswa agar dapat menggali informasi mereka secara lebih mendalam (Hayes & Davies, 2014). Sehingga, perlu adanya inovasi yang menyenangkan, menarik, inovatif, dan mudah untuk digunakan dalam menyampaikan materi pembelajaran (Purwaningrum et al., 2023).

Desain pembelajaran pada umumnya berdasarkan pada ketrampilan belajar, bakat, kemampuan memahami konsep, teori lapangan dan akhirnya dapat diperoleh suatu filosofi (Meyer & Norman, 2020). PBL merupakan salah satu strategi yang melaksanakan masalah sebagai motif untuk mendorong siswa dalam menggali pengetahuan dasar dan ilmu yang terkait untuk dapat menyelesaikannya (Abdalla & Gaffar, 2011). Model PBL yakni sebuah model pembelajaran yang memakai konteks masalah dalam kehidupan sehari-hari agar siswa mampu belajar mengenai cara berpikir kritis (Andhini et al., 2023). Pada PBL, guru menyajikan masalah nyata sehingga siswa dapat menyelesaikannya dengan berpikir kritis dan kreatif. Inti dari PBL sebenarnya adalah dapat menyelesaikan masalah yang tidak tersruktur. Mengenalkan masalah-masalah dengan menggunakan konteks nyata yang relevan dapat membantu siswa aktif terlibat dalam pembelajaran matematika (Gravemeijer & Doorman, 1999). Dengan demikian siswa tersebut akan menemukan banyak hipotesis yang dapat melatih ketrampilan memecahkan masalah yang membutuhkan pemikiran kreatif. PBL dimulai dengan menyajikan masalah untuk dicari penyelesaiannya. Oleh karena itu siswa yang berusaha menyelesaikan dengan PBL harus terampil dalam pemecahan masalah dan berpikir kritis (Bilgin et al., 2009). PBL berpotensi meningkatkan berpikir kritis secara teoritis maupun empiris (Purwaningrum, 2016). Berpikir kritis sebagai awal untuk menetapkan tingkat konseptual dan praktis untuk menyelidiki bahwa PBL dapat memberikan kontribusi melalui pembelajaran siswa dan pengalaman belajarnya (Chen, 2015). STEM ini efektif meningkatkan dan memperbaiki kemampuan berpikir kritis siswa (A'yun et al., 2020).

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengutamakan pengembangan keterampilan siswa dalam mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, dapat mengasah kognitif, manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan. STEM dapat melatih siswa dalam mengaplikasikan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah. Perluasan kegunaan STEM muncul karena setelah diimplementasikan dalam pembelajaran, ternyata pendekatan ini mampu

meningkatkan penguasaan pengetahuan, mengaplikasikan pengetahuan untuk memecahkan masalah (Ratna, 2015).

Masalah yang ditemui oleh siswa diselesaikan dengan penalaran, berpikir kritis dalam mengidentifikasi permasalahan, belajar mandiri dan dapat berpikir kreatif dalam mengaplikasikan pengetahuan baru yang diperoleh (Abdalla & Gaffar, 2011). Penyajian masalah nyata atau siswa diminta untuk memecahkan teka-teki pada materi pelajaran dan menggunakan metode instruksi dapat menumbuhkan kecenderungan untuk mengajukan bertanya dipilih sebagai teknik pengajaran (Schmitt & Lahroodi, 2008). Hal ini merangsang keingintahuan siswa terhadap materi yang sedang diajarkan. Rasa ingin tahu nampak pada perilaku yang lebih fokus pada masalah (Hardy et al., 2017).

Pada pembelajaran juga dapat memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran sehingga dapat lebih banyak menarik perhatian siswa dalam mempelajari materi. Platform e learning saat ini dapat merekan berbagai aktivitas siswa dalam mengeksplorasi materi yang diajarkan (Cantabella et al., 2018) yang dirancang dengan peran yang spesifik (Llantos & Estuar, 2019). Tipe e learning didesain dengan guru dan siswa sebagai pengguna utama dari sistem itu. Salah satu *platform e learning* yang dapat digunakan dengan mudah dan dapat diakses dengan kuota belajar dari pemerintah adalah *google classroom*. Materi disajikan dan diupload oleh guru dapat diakses oleh siswa dengan menggunakan kode kelas yang telah diberikan sebelumnya.

Berdasarkan hal-hal di atas, kemampuan berpikir siswa dapat ditingkatkan salah satunya dengan model pembelajara PBL dengan pendekatan STEM dimana pendekatan mendorong siswa untuk mengembangkan dan memanfaatkan teknologi dalam mengaplikasikan pengetahuannya sebagai bentuk pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan karakter rasa ingin tahu. Pada penelitian ini menawarkan sebuah upaya perbaikan pembelajaran yang dapat diimplementasikan di kelas untuk meminimalisir hambatan-hambatan siswa dalam mempelajari materi lingkaran.

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM untuk

- meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?
2. Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa ditinjau dari rasa ingin tahu pada pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM?
  3. Bagaimana pengaruh rasa ingin tahu terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM?

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kualitas pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?
2. Menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa ditinjau dari rasa ingin tahu pada pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM?
3. Menganalisis pengaruh rasa ingin tahu terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM?

#### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *mixed method* dengan model *sequential explanatory*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *posstest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Sumowono dan SMP Islam Sudirman Sumowono tahun ajaran 2022/2023. Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan yaitu penerapan pembelajaran PBL berpendekatan STEM, dan kelas kontrol yaitu siswa kelas VIII B diberi perlakuan yaitu model pembelajaran *Discovery Learning*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Subjek penelitian yaitu masing-masing dua siswa dengan rasa ingin tahu siswa rendah, sedang dan tinggi.

Pada penelitian ini, metode pengumpulan data kuantitatif adalah metode tes, sedangkan pengumpulan data kualitatif meliputi angket dan skala, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data kuantitatif dimulai dari analisis butir soal, analisis data awal, kemudian dilakukan uji hipotesis. Analisis data awal dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai kemampuan awal yang sama, dan berdasarkan hasil uji diperoleh bahwa

kemampuan awal siswa kedua kelas sama. Sedangkan uji hipotesis meliputi uji ketuntasan individu, tes ketuntasan klasikal, tes beda proporsional, tes beda rata-rata, dan tes regresi linear sederhana. Uji prasyarat terlebih dahulu dilakukan sebelum melakukan uji hipotesis yaitu meliputi uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan bantuan SPSS. Teknik analisis data kualitatif dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif meliputi keabsahan data, reduksi data, penyajian data serta menarik kesimpulan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran kualitas pembelajaran dilihat dari tiga tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap penilaian. Pada tahap perencanaan telah dilakukan validasi instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran, yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil Validasi

Perangkat	Rata-Rata	Kriteria
Silabus	4,20	Baik
RPP	4,23	Sangat Baik
Bahan Ajar	3,95	Baik
LKS	4,17	Baik
Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	4,15	Baik
Pedoman Wawancara	4,33	Sangat Baik
Lembar Respon Siswa	4,30	Sangat Baik
TKBK	4,17	Baik

Berdasarkan Tabel 1. di atas dapat diketahui bahwa perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian termasuk dalam kategori baik dan sangat baik, sehingga layak digunakan dalam penelitian ini. Kualitas tahap pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sesuai RPP dan lembar angket respon siswa. Pelaksanaan pembelajaran dikatakan memenuhi syarat apabila hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran paling sedikit termasuk dalam kriteria baik dengan minimal 75% siswa memberikan respon positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 4,15 dan termasuk dalam kriteria baik.

Sedangkan hasil lembar respon siswa memiliki rata-rata 4,30 senilai yang termasuk kriteria sangat baik. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa tahap pelaksanaan pembelajaran berkualitas.

$$z_{(0,5-\alpha)} = z_{(0,5-0,05)} = z_{0,45} = 1,64$$

$z_{hitung} = 1,035 > z_{tabel} = 0,917$  Kualitas tahap penilaian dilihat dari keefektifan pembelajaran model PBL berpendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut Prabawa & Zaenuri (2017) efektivitas pembelajaran dapat dijadikan indikator keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan. Sebelum dilakukan pengujian keefektifan, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas menggunakan bantuan SPSS. Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh hasil data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Kemudian hasil uji ketercapaian ketuntasan minimum kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan Batas Tuntas Aktual (BTA) 69 dengan  $\alpha = 0,05$  diperoleh bahwa nilai sig.  $0,000 < 0,05$  pada SMP Negeri 2 Sumowono dan nilai sig.  $0,001 < 0,05$  pada SMP Islam Sudirman Sumowono. Hal ini berarti rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran PBL berpendekatan STEM lebih dari 69 di SMP Negeri 2 Sumowono maupun SMP Islam Sudirman Sumowono. Uji proporsi ketuntasan klasikal dengan uji  $z$  diperoleh bahwa

nilai  $z_{hitung}$ , dan nilai untuk SMP negeri 2 Sumowono dan SMP Islam Sudirman Sumowono berturut-turut adalah 1,89 dan 2,32. Hal ini berarti proporsi siswa pada pembelajaran PBL berpendekatan STEM yang mencapai kriteria ketuntasan minimal telah melampaui 75% pada kedua sekolah. Uji beda rata-rata menggunakan uji  $t$  diperoleh nilai  $z_{hitung} = 1,777 > z_{tabel} = 0,917$

sig. =  $0,707 > 0,05$ .

Hal ini berarti rata-rata kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran PBL berpendekatan STEM lebih baik dari rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika *Discovery Learning*. Uji beda proporsi dengan uji  $z$  diperoleh nilai untuk SMP Negeri 2 Sumowono

dan untuk SMP Islam Sudirman Sumowono. Hal ini berarti proporsi ketuntasan kemampuan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran PBL berpendekatan STEM lebih dari proporsi ketuntasan siswa pada pembelajaran *Discovery Learning*. Uji pengaruh pengaruh rasa ingin tahu siswa terhadap kemampuan berpikir

kritis siswa kelas eksperimen dilakukan untuk mengetahui seberapa besar rasa ingin tahu siswa mampu memberikan pengaruh  $\hat{y} = 0,823 X + 46,73$  terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan uji regresi linear diperoleh bahwa nilai sig =  $0,000 < 0,05$  pada SMP Negeri 2 Sumowono sebesar 56,6%, yang artinya terdapat pengaruh rasa ingin tahu terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa yaitu sebesar 56,6% dan ada variabel lain yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 43,4%, serta nilai sig =  $0,001 < 0,05$  pada SMP Islam Sudirman Sumowono sebesar 34,6%, yang artinya terdapat pengaruh rasa ingin tahu terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa yaitu sebesar 34,6% dan ada variabel lain yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 65,4%. Berdasarkan hasil analisis diperoleh persamaan regresi untuk SMP Negeri 2 Sumowono dan untuk SMP Islam Sudirman Sumowono.

Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan model  $\hat{y} = 0,828 X + 46,13$  pembelajaran yang diterapkan didukung dengan pendekatan dan metode yang tepat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sianturi et al., (2018) menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yang berarti bahwa siswa termotivasi dalam belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Tabun et al., (2019) menyatakan bahwa siswa mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi apabila memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi baik pada kelompok PBL. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis sebagai pendorong usaha dalam pencapaian hasil belajar. Hal senada diungkapkan oleh Putri et al., (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa di kelas yang menggunakan PBL dengan pendekatan STEM juga berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Efektivitas penggunaan PBL-STEM juga mendapatkan tanggapan positif dari siswa dengan memberikan penilaian yang sangat baik. Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Adiwiguna et al., (2019) disimpulkan bahwa pembelajaran dengan *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Anazifa (2016) menyatakan bahwa dengan proses pembelajaran menggunakan model PBL, kegiatan ini mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir mereka, baik itu keterampilan berpikir tingkat rendah maupun

tingkat tinggi. Permasalahan pada model PBL yang diberikan juga memfasilitasi siswa untuk terlibat aktif memberikan penjelasan terhadap penyelesaian masalah yang dilakukannya. Keterlibatan aktif siswa tersebut sejalan dengan hasil penelitian Yogantari (2014) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat terbangun melalui pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif (*student center learning*) dan integrasi STEM (Lou et al., 2011). Kurniawan (2014) menambahkan bahwa dengan pembelajaran yang aktif, siswa akan berinisiatif untuk memecahkan permasalahan serta bertanggung jawab atas pembelajaran sehingga dapat menyimpulkan hasil yang sesuai dengan konsep. Analisis kemampuan representasi matematis yang diajar dengan pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM berdasarkan rasa ingin tahu siswa dibagi menjadi tiga kategori yakni rendah, sedang, dan tinggi.

Berdasarkan hasil analisis rasa ingin tahu siswa dari masing-masing 30 siswa SMP Negeri Sumowono dan SMP Islam Sudirman Sumowono diperoleh data distribusi dan persentase siswa berdasarkan rasa ingin tahu siswa disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori Rasa Ingin Tahu Siswa

Kategori Rasa Ingin Tahu	Jumlah Siswa	Persentase
Tinggi	12	20,00%
Sedang	43	71,67%
Rendah	5	8,33%
<b>Jumlah</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

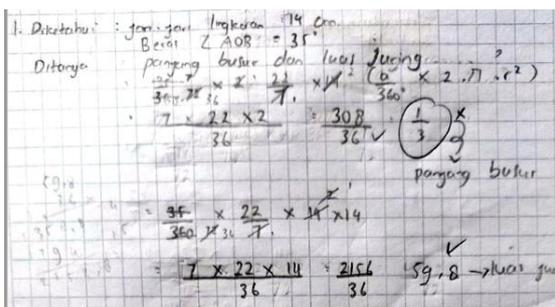
Berdasarkan Tabel 2 mayoritas siswa termasuk dalam kategori rasa ingin tahu sedang dengan persentase 71,67% yaitu sebanyak 43 siswa dan paling sedikit sebanyak 5 siswa termasuk dalam kategori rasa ingin tahu rendah dengan persentase 8,33%. Pemilihan siswa kelompok rasa ingin tahu tinggi, sedang dan rendah menggunakan masing-masing 2 subjek yaitu dari masing-masing sekolah yang mempunyai kemampuan berpikir kritis paling tinggi, sedang dan paling rendah yang diteliti. Berikut deskripsi kemampuan berpikir kritis siswa ditinjau dari rasa ingin tahu siswa.

1.	Diket $r = 19 \text{ cm}$	Ditanya: panjang busur & luas juring ?
	$\angle AOB = 88^\circ$	
	Panjang Busur	Luas juring :
	Jawab: $\angle AOB = 2\pi r$	$\frac{\angle AOB}{360^\circ} \times L \odot$
	$= \frac{88^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 19^2$	$= \frac{88^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2$
	$= \frac{7}{72} = 88$	$= \frac{7}{72} \times \frac{22}{7} \times 19^2$
	$= \frac{616}{72} = 8,5 \text{ cm}$ ✓	$= \frac{7}{72} \times 616$
		$= 59,8 \text{ cm}$ ✓

**Gambar 2. Contoh Pekerjaan Siswa dengan Rasa Ingin Tahu Tinggi dalam Menyelesaikan Soal TKBK.**

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa siswa dengan rasa ingin tahu tinggi mampu menyelesaikan semua tahapan penyelesaian dengan tepat dan benar. Berdasarkan indikator elemen bernalar, siswa mampu menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan dan informasi pada soal, mampu menuliskan langkah penyelesaian dan rumus dalam menyelesaikan soal, serta mampu menyelesaikan soal dengan langkah tahapan yang benar, namun belum menuliskan kesimpulan di akhir pengerjaan. Indikator standar intelektual bernalar, siswa mampu mengerjakan soal TKBK melalui penulisan informasi soal dengan jelas, penulisan rumus dengan tepat, penggunaan informasi dan konsep yang sesuai dengan soal, penyelesaian soal alternatif jawaban permasalahan dengan benar, penulisan kesimpulan dengan konsep yang benar, serta penyelesaian soal dengan berbagai alternatif jawaban dengan jelas, tepat, teliti, relevan, mendalam, logis, dan luas. Hal ini sesuai dengan penelitian Winoto & Prasetyo (2020) juga menyatakan bahwa dengan rasa ingin tahu yang tinggi, kemampuan berpikir kritis siswa akan semakin baik. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis baik, secara otomatis juga akan memiliki pola pikir dan pemecahan masalah yang terarah.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sukmagati et al., (2020) yang menunjukkan bahwa siswa yang memiliki rasa ingin tahu tinggi mampu memberikan alternatif jawaban lain. Siswa dengan rasa ingin tahu tinggi dapat mengemukakan pendapat atau ide dengan lancar bahkan berbeda dari pandangan siswa lain pada umumnya (Nury et al., 2019). Menurut Maw & Maw (1972) ketika menyelesaikan masalah siswa dengan rasa ingin tahu tinggi lebih baik dari pada siswa yang memiliki rasa ingin tahu yang rendah. Selanjutnya, hasil penelitian Belecina & Ocampo (2016) menyimpulkan bahwa siswa-siswa dengan tingkat rasa ingin tahu pada matematika tinggi cenderung akan memiliki kinerja matematika yang lebih tinggi pula. Siswa dengan rasa ingin tahu tinggi mampu mengerjakan soal tes kemampuan berpikir kritis dengan baik.

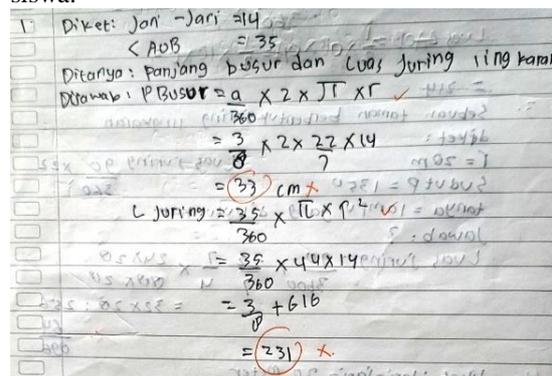


**Gambar 3. Contoh Pekerjaan Siswa dengan Rasa Ingin Tahu Sedang dalam Menyelesaikan Soal TKBK.**

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa siswa dengan rasa ingin tahu sedang mampu menyelesaikan permasalahan dengan mengalami beberapa kesulitan. Berdasarkan indikator elemen bernalar, siswa mampu menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan dan informasi pada soal, mampu menuliskan langkah penyelesaian dan rumus dalam menyelesaikan soal, serta mampu menyelesaikan soal dengan langkah tahapan yang benar. Namun terdapat beberapa soal yang tidak mampu diselesaikan dengan tepat dan lengkap serta mengalami kesulitan dalam menghitung hasil akhir. Berdasarkan indikator standar intelektual bernalar, siswa mampu menyelesaikan permasalahan dengan jelas, tepat, teliti, relevan, mendalam, logis, dan luas dalam proses penyelesaian masalah yang diberikan. Namun terdapat permasalahan yang belum terselesaikan karena siswa tidak mampu memaknai cara dalam mencari apa yang ditanyakan, tidak mampu menghitung dengan tepat dan tidak mampu menyelesaikan permasalahan dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aningsih & Asih (Aningsih & Asih, 2017) yang menyatakan bahwa siswa yang tergolong dalam kategori memiliki tingkat rasa ingin tahu yang sedang masih belum mampu menyelesaikan sepenuhnya masalah yang diberikan. Baik siswa pertama maupun siswa kedua masih belum mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan dengan baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedua siswa dengan tingkat rasa ingin tahu sedang masih memiliki kelemahan dalam kemampuan menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika.

Oleh karena itu, rasa ingin tahu sedang dapat ditingkatkan supaya kemampuan berpikir kritis siswa semakin meningkat. Salah satunya adalah dengan mengaitkan materi pelajaran dengan permasalahan kehidupan sehari-hari (Arends, 2012). Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Ardiyanto (2013) bahwa rasa ingin tahu memiliki potensi untuk menjadikan

siswa sebagai pemikir yang aktif dan pengamat yang proaktif. Hal ini dapat memotivasi siswa untuk melakukan pembelajaran yang lebih mendalam, mempermudah pemahaman konsep matematika, serta mengatasi rasa bosan dalam belajar matematika. Selain itu, penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung proses pembelajaran, mendorong siswa untuk aktif belajar, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif membangun pengetahuan, melatih keterampilan berpikir analitis, serta menumbuhkan rasa ingin tahu pada siswa.



**Gambar 4. Contoh Pekerjaan Siswa dengan Rasa Ingin Tahu Rendah dalam Menyelesaikan Soal TKBK.**

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa siswa dengan rasa ingin tahu rendah mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan indikator elemen bernalar, siswa tidak mampu mengerjakan permasalahan dengan tepat karena tidak dapat menuliskan apa yang sudah diketahui dan rumus yang harus digunakan, serta belum mampu mengerjakan soal dengan hasil yang benar. Berdasarkan indikator standar intelektual bernalar, siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan dengan jelas, tepat, teliti, relevan, mendalam, logis, dan luas dalam proses penyelesaian masalah yang diberikan, karena tidak mampu menuliskan informasi yang diketahui dan rumus yang seharusnya digunakan, serta tidak dapat menghitung hasil akhirnya, sehingga siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan dengan jelas, tepat, teliti, relevan, mendalam, logis, dan luas dalam proses penyelesaian masalah yang diberikan.

Berdasarkan uraian di atas, siswa dengan rasa ingin tahu rendah hanya mampu menuliskan apa yang diketahui dengan tidak lengkap dan menuliskan rumus yang digunakan, namun lebih sering mengalami kesulitan dalam mengerjakan permasalahan. Hasil ini sejalan dengan pertanyaan yang disampaikan oleh Unal (2005) menyatakan bahwa siswa dengan tingkat rasa ingin tahu rendah memiliki keterbatasan dalam

menginvestigasi suatu masalah, yang mengakibatkan munculnya banyak kesalahan saat mencoba menemukan bagian-bagian yang belum terungkap dalam permasalahan. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat rasa ingin tahu rendah cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang kurang baik. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Aningsih & Asih (Aningsih & Asih, 2017) yang menyatakan bahwa siswa dengan rasa ingin tahu rendah masih belum sepenuhnya menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini dapat dilihat pada dua siswa dengan kategori rasa ingin tahu rendah yang masih belum dapat menyelesaikan masalah terkait dengan aspek menyajikan konsep ke dalam bentuk representasi matematika, menerapkan prosedur atau operasi tertentu, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam memecahkan masalah.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diperoleh hasil deskripsi kemampuan berpikir kritis siswa ditinjau dari rasa ingin tahu siswa menunjukkan hasil beraneka ragam. Perbedaan rasa ingin tahu siswa menjadi penting terutama pada saat menghadapi permasalahan dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis. Siswa dengan kategori rasa ingin tahu tinggi mampu menyelesaikan permasalahan dengan langkah yang logis dan tepat. Siswa dengan rasa ingin tahu yang sedang mampu menuliskan langkah penyelesaian dengan cukup baik, akan tetapi terdapat kesulitan dalam menyelesaikan hasil akhir, sedangkan siswa dengan rasa ingin tahu rendah belum mampu menyelesaikan permasalahan dengan langkah penyelesaian yang tepat karena belum mampu memaknai permasalahan dengan benar. Oleh karena itu, guru harus memerhatikan rasa ingin tahu siswa yang dimiliki setiap siswa dalam pembelajaran matematika sehingga guru memahami kelebihan dan kekurangan setiap siswa dan dapat mampu mengembangkan kemampuan yang dimiliki siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., Rusilowati, A., & Lisdiana. (2020). Improving Students' Critical Thinking Skills through the STEM Digital Book. *Journal of Innovative Science Education*, 9(2), 237–243.
- Abdalla, M. E., & Gaffar, A. (2011). *The Seven Steps of PBL Implementation: Tutor's Manual*.
- Abdurrohman, D. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Abstrak *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 5(2), 90–97.
- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berorientasi Stem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V Sd di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94–103.
- Ahyani, L. N., Pramono, R. B., Astuti, R. D., Kawuryan, F., & Purwaningrum, J. P. (2019). Evaluation of the PELITA Bullying Prevention Program: A Study of Elementary School Teachers in Kudus , Indonesia Abstract: *The Open Psychology Journal*, 12, 147–154. <https://doi.org/10.2174/1874350101912010147>
- Almeida, L. da S., & Franco, A. H. R. (2015). Critical thinking: Its relevance for education in a shifting society Lima , Perú Maite Beramendi Leonora Cohen Juan José Díaz Amanda Helena Rodrigues Franco Ignacio Ramos-Vidal Narbal Silva Fernanda Sosa José Alejandro Torres. *Revista de Psicología*, August.
- Anazifa, R. D. (2016). The Effect of ProblemBased Learning on Critical Thinking Skills and Student Achievement. *Proceedings of International Conference On Research, Implementation and Education of Mathematics and Science*, 43–48.
- Andhini, D. P., Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Self-Concept Siswa. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 879–891. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.352>
- Aningsih, & Asih, T. S. N. (2017). Unnes Journal of Mathematics Education Research Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Ditinjau dari Rasa Ingin Tahu Siswa pada Model Concept Attainment Info Artikel. *Ujmer*, 6(2), 217–224.
- Ardiyanto, D. F. (2013). Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual Berbantuan Hands on Problem Solving untuk Meningkatkan Rasa Ingin Tahu dan Prestasi Belajar Siswa. *Prosiding Universitas Yogyakarta*, 175–184.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). In *New York: McGraw Hill*.

- Aulya, R., & Purwaningrum, J. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga Dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis. *Mathematic Education Journal*, 4(3), 77. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/3103>
- Belecina, R. R., & Ocampo, Jr., J. M. (2016). Mathematical Curiosity, Epistemological Beliefs, and Mathematics Performance of Freshman Preservice Teachers. *Mimbar Pendidikan*, 1(1), 123.
- Bilgin, I., Erdal, Ş., & Sözbilir, M. (2009). The Effects of Problem-Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2), 153–164.
- Cantabella, M., Martínez-españa, R., Ayuso, B., Yáñez, A., & Muñoz, A. (2018). Analysis of Student Behavior in Learning Management Systems through a Big Data Framework. *Future Generation Computer Systems*, 1–33.
- Chen, D.-L. (2015). Developing Critical Thinking through Problem-Based Learning: an Action Research for a Class of Media Literacy. *Doctoral Dissertation, Durham University*.
- Colley, B. M., Bilics, A. R., & Lerch, C. M. (2012). The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning Reflection: A Key Component to Thinking Critically Reflection: A Key Component to Thinking Critically. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(1), 1–19.
- Dekker, T. J. (2020). Teaching Critical Thinking Through Engagement with Multiplicity. *Thinking Skills and Creativity*, 37(July), 1–9.
- Diva, S. A., & Purwaningrum, J. P. (2023). Strategi Mathematical Habits of Mind Berbantuan Wolfram Alpha untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Bangun Datar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 15–28. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i1.2579>
- Fauzi, A. R., Zainuddin, & Atok, R. Al. (2017). Penguatan Karakter Rasa Ingin Tahu dan Peduli Sosial melalui Discovery Learning. *Jurnal Teori Dan Praksis Pembelajaran IPS*, 2(2), 79–88.
- Firdaus, A., Nisa, L. C., & Nadhifah, N. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Barisan dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 68–77.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 111–129.
- Hardy, J. H., Ness, A. M., & Mecca, J. (2017). Outside the Box: Epistemic Curiosity as a Predictor of Creative Problem Solving and Creative Performance. *Personality and Individual Differences*, 104, 230–237.
- Hayes, C., & Davies, M. S. (2014). A Phenomenological Evaluation of a Hybrid Model of Problem Based Learning for Multidisciplinary Healthcare Practitioners. *Journal of Learning Development in Higher Education*, 7, 1–21.
- Kurniasih, A. W. (2012). Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 113–124.
- Kurniawan, D. T. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif Pada Konsep Fluida Statis Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(2), 206–213.
- Latifah, U. H., & Widjajanti, D. B. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Statistika dan Peluang Berbasis Multiple Intelligences Berorientasi pada Prestasi, Pemecahan Masalah, dan Rasa Ingin Tahu. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 176–185.
- Llantos, O. E., & Estuar, M. R. J. E. (2019). Characterizing Instructional Leader Interactions in a Social Learning Management System using Social Network Analysis. *Procedia Computer Science*, 160, 149–156.
- Lou, S. J., Shih, R. C., Diez, C. R., & Tseng, K. H. (2011). The impact of problem-based learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: An exploratory study among female Taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(2), 195–215.
- Lunenburg, F. C. (2011). Critical Thinking and Constructivism Techniques for Improving Student Achievement. *National Forum of Teacher Education*, 21(3), 1–9.
- Mardhiyana, D., & Sejati, E. O. W. (2016).

- Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 672–688.
- Maryatama, H. S., & Anggraini, L. (2019). Deskripsi Rasa Ingin Tahu Siswa Kelas VII E Dan Vii H SMPN 6 Muaro Jambi. *Edutech*, 18(3), 309–316.
- Maw, W. H., & Maw, E. W. (1972). Differences between high- and low-curiosity fifth-grade children in their recognition of verbal absurdities. *Journal of Educational Psychology*, 63(6), 558–562.
- Meyer, M. W., & Norman, D. (2020). Changing Design Education for the 21st Century. *She Ji*, 6(1), 13–49.
- Nury, N., Munawaroh, F., Hadi, W. P., & Rosidi, I. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning Dengan Menggunakan Strategi Poster Session Terhadap. *Natural Science Education Research*, 2(1), 25–32.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Result*. PISA 2009 at a Glance.
- Petek, E., & Bedir, H. (2018). An adaptable teacher education framework for critical thinking in language teaching. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 56–72.
- Pheeraphan, N. (2013). Enhancement of the 21st Century Skills for Thai Higher Education by Integration of ICT in Classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 365–373.
- Prabawa, E. A. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa pada Model Project Based Learning Bernuansa Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 120–129.
- Puriwat, W., & Tripopsakul, S. (2020). Preparing for industry 4.0-will youths have enough essential skills?: An evidence from Thailand. *International Journal of Instruction*, 13(3), 89–104.
- Purwaningrum, J. P. (2016). Pengaruh Problem Based Learning "What's Another Way dan Discovery Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP. *JES-MAT*, 2(2), 53–66.
- Purwaningrum, J. P., Muzid, S., Siswono, T. Y. E., & Kurniadi, G. (2023). Validity of Mathematics Module Based on Character Education with Kudus Local Content "Gusjigang" for Dyscalculia Students. *AIP Conference Proceedings*.
- Putri, C. D., Pursitasari\*, I. D., & Rubini, B. (2020). Problem Based Learning Terintegrasi STEM Di Era Pandemi Covid-19 Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2), 193–204.
- Rahmah, L. A., Soedjoko, E., & Suneki. (2019). Model Pembelajaran PBL Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Rasa Ingin Tahu Siswa Kelas X SMAN 7 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2, 2, 807–812.
- Rahmawati, S. I., Ulya, H., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Smatris ( Smart & Kritis ) Apps Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 3071–3083.
- Reynolds, R. B., Chu, S. K. W., Notari, M., Lee, C. W. Y., & Tavares, N. J. (2017). *21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning*.
- Rochmad, Kharis, M., & Agoestanto, A. (2018). Keterkaitan Miskonsepsi dan Berpikir Kritis Aljabaris Mahasiswa S1 Pendidikan Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 216–224.
- Saironi, M., & Sukestiyarno, Y. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dan Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa pada Pembelajaran Open Ended Berbasis Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Educatio Research*, 6(1), 76–88.
- Sari, M., Susiswo, & Nusantara, T. (2017). Pengembangan LKS Menggunakan Model Problem Creating untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan*, 2(6), 773–779.
- Scheer, J. K. (2016). Manipulatives Make Math Meaningful for Middle Schoolers. *Childhood Education*, 62(2), 115–121.
- Schmitt, F. F., & Lahroodi, R. (2008). The Epistemic Value of Curiosity. *Educational Theory*, 58(2), 125–149.
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. *Union: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 29–41.
- Sukmagati, P. O., Yulianti, D., & Sugianto. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP.

- Unnes Physics Education Journal*, 9(1), 19–26.
- Sulistiani, E., Waluya, S. B., & Masrukan. (2018). The Analysis of Student's Critical Thinking Ability on Discovery Learning by Using Hand on Activity Based on the Curiosity. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1), 1–7.
- Tabun, Y. F., Sunarno, W., & Sukarmin. (2019). Problem Based Learning, Kemampuan Berpikir Kritis, Kerjasama dan Hasil Belajar Siswa Smp. *Proceeding of Biology Education*, 3(1), 58–63.
- Taubah, R., Isnarto, & Rochmad. (2018). Student Critical Thinking Viewed from Mathematical Self-efficacy in Means Ends Analysis Learning with the Realistic Mathematics Education Approach. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(2), 189–195.
- Unal, H. (2005). The Influence of Curiosity and Spatial Ability of Preservice Middle and Secondary Mathematics Teachers' Understanding of Geometry. *Electronic Theses*.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403–413.
- Winoto, Y. C., & Prasetyo., T. (2020). Efektivitas Model Problem Based Learning Dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 228–238.
- Yogantari, P. (2014). Pengaruh Model Integrative Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X MIA (Matematika dan Ilmu-Ilmu alam) SMAN 3 Malang. *Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Malang*.
- Zetriuslita, Z., Wahyudin, W., & Jarnawi, J. (2017). Mathematical Critical Thinking and Curiosity Attitude in Problem Based Learning and Cognitive Conflict Strategy: A Study in Number Theory Course. *International Education Studies*, 10(7), 65–78.