

Tersedia secara online di

Jurnal Tadris IPA IndonesiaBeranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>**Artikel****Pemulihan Berpikir Kritis Peserta Didik Menggunakan Model *Pictorial Riddle* Dengan Pendekatan STEM**Ahmad Arif Afifudin^{1*}, Wirawan Fadly²^{1,2} Jurusan Tadris IPA, IAIN Ponorogo, Ponorogo**Corresponding Address: ahmadarif2710@gmail.com***Info Artikel**

Riwayat artikel:

Received : 27 Mei 2021

Accepted: 30 November 2021

Published: 30 November 2021

Kata kunci:Berpikir Kritis
Pictorial Riddle
STEM**ABSTRAK**

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan dan mencari mana yang lebih baik antara pembelajaran Pictorial Riddle dengan pendekatan STEM atau pembelajaran Konvensional pada Motivasi Sains dan Berpikir Kritis Peserta Didik MTs Ma'arif Al-Ishlah Bungal Ponorogo. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan desain *quasi* eksperimen *purposive sampling*. Teknik Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, dalam penelitian ini sampel merupakan peserta didik kelas VIII A dan VIII B di MTs Ma'arif Al-Ishlah Bungal Ponorogo yang berjumlah 43 peserta didik. Teknik pengumpulan data dengan penyebaran kuesioner dan soal *sosio* emosional yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil yang telah dianalisis, rendahnya nilai rata-rata yang terjadi pada sebelum dan sesudah semester dapat diamati di masing-masing 5 indikator berpikir kritis, dengan rata-rata nilai 49,9 dengan standard deviasi sebesar 6,3 indikator terendah terletak pada indikator klarifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan Pendekatan STEM lebih baik dari pada pembelajaran Konvensional dalam pemulihan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada indikator bertanya, menyimpulkan, memberikan alasan dan memperjelas. Model pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan Pendekatan STEM dalam penerapannya menggunakan teka-teki bergambar dengan pokok permasalahan yang harus diselesaikan, model dan pendekatan ini sesuai dengan perkembangan modernisasi dunia.

© 2021 Ahmad Arif Afifudin, Wirawan Fadly

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki prestasi yang rendah di kancah Internasional, laporan PISA 2015 peringkat Indonesia yaitu 62 dari 69 negara yang mengikuti dengan perolehan rata-rata 403, pada tahun 2018 bidang sains Indonesia tetap mencatatkan di peringkat rendah yaitu 71 dengan perolehan rata-rata 396. PISA memiliki soal-soal berpikir, bernalar tingkat tinggi (Yuliati, 2017). Keterampilan Pembelajaran era modern ini membutuhkan model dan media pembelajaran untuk memulihkan berpikir peserta didik di SMP/MTs. Era milenial abad 21 ini peserta didik memiliki banyak hal yang harus dicapai di sekolah, tetapi di era pandemi Covid-19 pembelajaran tatap muka ditiadakan, sebagai ganti pembelajaran daring diterapkan. Yang paling merasakan dampak pembelajaran daring ini adalah peserta didik sebagai fokus

pendidikan nasional (Pratiwi et al., 2019). Dalam memahami suatu ilmu, masyarakat mengetahui dampak di masa yang akan datang, sehingga perlu adanya pendidikan yang layak bagi peserta didik khususnya IPA dijenjang non formal maupun formal, dalam ini akan menghasilkan kemampuan dalam diri peserta didik.

Pada bulan September dan Oktober tahun ajaran 2020/2021 peneliti melakukan observasi di MTs Al-Islah Bungkal Ponorogo, dalam pelaksanaan observasi peneliti juga melakukan pengamatan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik MTs Al-Islah Bungkal Ponorogo. Berdasarkan hasil observasi data yang diambil di MTs Ma'arif Al-Islah Bungkal Ponorogo dengan kuesioner kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas VIII A dan VIII B, nilai rata-rata tes kemampuan berpikir kritis peserta didik masih belum sesuai dengan apa yang diharapkan dengan hasil dibawah KKM yaitu 75, hal ini mengalami penurunan, penurunan ini dilihat dari nilai tugas dari guru IPA dengan nilai tugas peneliti yaitu yakni Lembar Kerja Peserta Didik (LKDP) dan soal *High Order Thinking Skill* (HOTS) pada tema Pesawat Sederhana dengan rata-rata nilai 74 pada nilai dari guru dan nilai 63,4 dari peneliti,

Berkaitan dengan masalah tersebut, pengajar khususnya dalam pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) diperlukan model pembelajaran dan pendekatan yang memungkinkan peserta didik aktif dalam pembelajaran daring maupun luring untuk memulihkan motivasi dan melatih berpikir kritis peserta didik SMP/MTs (Dzalila et al., 2020). Dengan demikian, peserta didik dalam proses pembelajaran harus aktif, dan guru sebagai fasilitator dengan memfasilitasi peserta didik untuk terus membuat aktif dalam proses pembelajaran, peserta didik akan merasa bahagia dan tidak mudah bosan karena aktif dalam proses pembelajaran. Penerapan *student-centered* dapat menekankan peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran yang memfokuskan kegiatan pembelajaran dilakukan kepada peserta didik. (Aan Ardian & Sudji Munadi, 2018).

Pictorial Riddle adalah model pembelajaran *inquiry* berbantuan media teka-teki bergambar untuk memunculkan sebuah permasalahan yang diberikan, kemudian peserta didik mengidentifikasi permasalahan itu dengan melakukan tanya jawab untuk menemukan informasi yang akan dianalisis. Secara terus menerus peserta didik akan melakukan latihan berpikir kritis dengan literasi visual secara berintegrasi (*Visual Literasi*). Secara tidak langsung *pictorial riddle* ini tidak harus dikatakan dapat melatih berpikir kritis tetapi alur dalam indikator model ini dengan berpikir kritis yaitu menyerupai. Trowbridge and Bybee menurutnya *pictorial riddle* adalah "Picture or drawings made by the teacher to elicit students response". Artinya literasi visual atau peragaan yang dicitakan oleh pengajar untuk menimbulkkan keaktifan peserta didik (Rahman et al., 2018). Teka-teki gambar dan peragaan dalam demonstrasi, atau situasi yang sebenarnya dapat meningkatkan cara berpikir kritis dan kreatif pada peserta didik di sekolah menengah pertama. Berdasarkan pengertian dari beberapa peneliti maka *pictorial riddle* adalah suatu model pembelajaran dengan kajian permasalahan yang diberikan untuk meningkatkan daya berpikir peserta didik dengan cara berilustrasi dan benalar terhadap gambar untuk menyelesaikannya, sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman baru dalam proses memecahkan suatu masalah (Arsal, 2017).

Science Technology Engineering Mathematic bila disingkat menjadi STEM. Pendekatan dan upaya dalam menggabungkan beberapa subyek menjadi satu pelajaran yang didasarkan pada hubungan antar subjek dan masalah dunia nyata ini merupakan STEM (Nofida & Arif, 2020). *Science Teknologi Engineering Matematika* merupakan pendekatan menggabungkan dua memadukan antara sains, teknologi, teknik, dan matematika yang saling berkolaborasi sehingga dapat menyatukan dan menjabarkan suatu permasalahan. Suatu model pendekatan yang mengambil dua atau lebih subjek STEM serta satu atau lebih mata pelajaran yang ada dunia pendidikan (Winarni et al., 2016). Melalui pemberian berbagai persoalan permasalahan, kebebasan untuk berperan aktif menemukan mencari informasi-informasi yang terkait, mempelajari, dan mencari solusi sampai menemukan kesimpulan dan

menjadikan pemahaman peserta didik. Untuk meningkatkan dan menguatkan daya nalar berpikir kritis, serta logika berpikir yang sistematis untuk sebuah permasalahan perlu latihan. Aktivitas para peserta didik awalnya melalui pemberian berbagai permasalahan, kebebasan untuk berperan aktif menemukan informasi, mempelajari, dan mencari solusi sampai menyimpulkan. STEM memberi ruang kepada peserta didik untuk bebas menetapkan strategi penyelesaian masalah melalui pemikirannya sendiri, karena dengan pemikirannya peserta didik akan terus terlatih dalam hal berpikir menyelesaikan masalah. Seluruh kegiatan belajar mengajar akan aktif dan efektif di dalam maupun luar kelas. peserta didik mengekspresikan lebih banyak perilaku dan emosi dalam lingkungan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik lalu didukung oleh teknologi melaporkan tingkat keterlibatan pendekatan ini sangat menarik, dibandingkan dengan peserta didik dalam lingkungan belajar yang berpusat pada guru (Sahin et al., 2017).

Dalam model *pictorial riddle* dengan STEM memiliki hubungan yang searah, di sisi lain model *pictorial riddle* ini meningkatkan pola pikir dan keaktifan peserta didik yang tak tampak mampu meningkatkan berpikir kritis peserta didik melalui teka-teki bergambar dan peragaan yang diberikan oleh guru. Untuk menyempurnakan model dengan kemampuan motivasi dan berpikir kritis, model perlu diterapkannya pendekatan STEM dalam proses pembelajaran, dari aspek sains, teknologi, teknik, dan matematika sangat cocok digabungkan dengan teka-teki bergambar untuk membuat para peserta didik menalar dan memperkirakan permasalahan yang terjadi serta mencari solusi untuk memecahkan persoalan dalam kehidupan yang nyata. Berpikir kritis dalam pembelajaran pastinya ada penilaiannya untuk seorang peserta didik, pengambilan nilai berpikir kritis didasarkan beberapa aspek, aspek tersebut meliputi, bobot nilai tersendiri untuk menentukan hasil akhir. Chin menyatakan “Perilaku bertanya dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam penalaran kritis atau wacana ilmiah, yang melibatkan asumsi teori, mengevaluasi data, menggambar penjelasan, mempertahankan penalaran, dan mengklarifikasi keraguan” (Dzalila et al., 2020).

Kemampuan berpikir kritis peserta didik yang baik, sangat diperlukan pada masa depan mereka, tetapi dalam survey dan penelitian terdahulu masih diartikan tidak stabil, banyak peserta didik yang kurang mampu menyimpulkan dengan benar dengan cara menyelesaikannya asal-asalan. Hal ini peneliti beranggapan perlu dibentuknya karakter peserta didik dengan cara melatih pola pikir mereka, dengan hal-hal yang mengasah pikiran peserta didik. Dengan melatih pola pikir peserta didik secara rutin dan bertahap, maka peserta didik dengan sendirinya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Cara yang paling efektif membuat peserta didik aktif dan selalu berpikir dalam pembelajaran, yakni dengan model pembelajaran *pictorial riddle*. Model ini salah satu penemuan dari model *inquiry* yang mengajak peserta didik untuk mengembangkan motivasi dan minat peserta didik dalam berdiskusi kelompok dengan teman sebayanya. (Sari & Kustijono, 2018) Model ini memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk memecahkan masalah dalam bentuk gambar yang diberikan oleh guru sebelumnya sesuai situasi yang sesungguhnya. Gambar, demonstrasi, dan memberikan peristiwa yang sesungguhnya dapat meningkatkan cara berpikir kritis dan kreatif peserta didik (Euis Surtriyanti et al, 2017). *Science Technology Engineering and Math* (STEM) merupakan pendekatan yang memiliki 4 indikator utama yakni, Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika pendekatan ini sering dipakai pada peserta didik untuk meningkatkan pola berpikir. (Widya Sukmana, 2018) Oleh karena itu model dan pendekatan ini berjalan berdampingan untuk memulihkan kemampuan berpikir kritis mereka.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif, dengan metode penelitian kuantitatif yakni eksperimen. *Experimental* merupakan penelitian dengan menggunakan perlakuan secara khusus berupaya melakukan kontrol pada tiap kondisi terhadap pengaruh kondisi setelah dimanipulasi. Peneliti menggunakan desain penelitian eksperimen untuk

mencari pengaruh tertentu dalam kondisi perlakuan dengan kondisi terkontrol. Desain yang digunakan dalam penelitian ini yakni *Quasi Experimental Design*. Bentuk *Quasi Experimental Design* ini pengembangan dari *true experimental design*. *Design* memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat mengontrol pengaruh variabel dari luar yang akan mempengaruhi penerapan eksperimen.

Bentuk ini lebih baik dibandingkan *pre-experimental design*. *Quasi Experimental Design* digunakan karena pada sebenarnya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan peneliti (Sandu Siyoto & Ali Sodik, 2015). *Quasi Experimental Design* ini terdapat populasi tiga kelas dan dipilih secara acak menjadi dua kelompok sampel. Kedua kelompok sampel tersebut masing-masing diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui keadaan awal dan akhir hasil belajar antar peserta didik, Dengan menggunakan metode eksperimen ini diharapkan dapat menganalisis pengaruh penerapan model *pictorial riddle* dengan STEM untuk memulihkan motivasi sains dan berpikir kritis peserta didik di MTs Al-Islah Bungkal Ponorogo, teknik pengumpulan data menggunakan observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Pada penelitian ini menggunakan pembelajaran model *pictorial riddle* dengan pendekatan STEM, dalam hal ini peneliti memilih metode tes untuk penilaian kelas kontrol maupun eksperimen (Haryati, 2012). Semua data yang didapatkan akan dianalisis uji-t menggunakan minitab 16. Berikut ini merupakan tabel *Quasi Experimental Design* dengan model *nonequivalent control group design*, model ini tidak dipilih secara random pada kelompok eksperimen.

Tabel 1. Metode Penelitian

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

Keterangan:

O₁= Kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan

O₂= Kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan

O₃= Kelompok kontrol sebelum diberi perlakuan

O₄= Kelompok kontrol tidak diberi perlakuan

X = Perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata berpikir kritis pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol sebagai berikut:

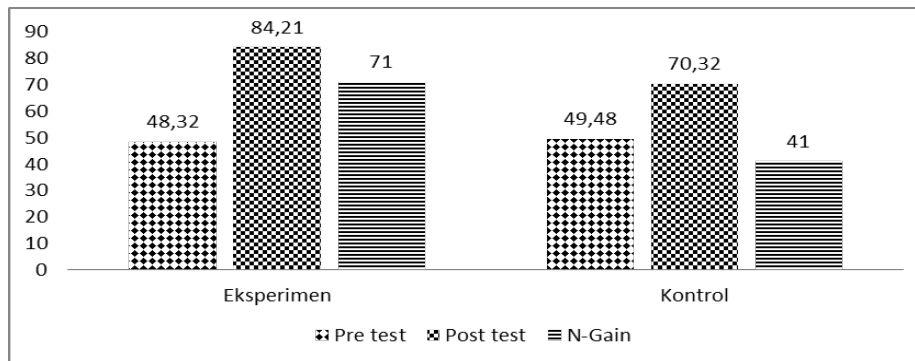
Tabel 2. Hasil Deskriptif Data Berpikir Kritis

Hasil Tes	N	Nilai Min	Nilai Maks	Rerata	Std. Deviasi
<i>Pre Test</i> Eksperimen	21	41	66	49,95	6,383
<i>Post Test</i> Eksperimen	21	58	95	84,21	8,174
<i>Pre Test</i> Kontrol	21	40	57	49,48	4,781
<i>Post Test</i> Kontrol	21	48	78	67,32	8,200

Berdasarkan **Tabel 2** tersebut, dapat dipahami bahwa nilai *pre-test* sebelum menggunakan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM, mempunyai nilai yang rendah sebesar 41 dan nilai tertinggi sebesar 66 dengan rerata nilai sebesar 49,95 memiliki standar deviasi 6,383. Pada hasil deskriptif *post test* yang sudah diterapkannya model *Pictorial Riddle* dengan STEM, mempunyai nilai yang rendah sebesar 58 dan nilai yang tinggi sebesar 95 dengan rerata sebesar 84,21 memiliki standar deviasi 8,174. Hasil deskriptif *post test* setelah diterapkannya pembelajaran konvensional dapat diketahui nilai yang rendah sebesar 48 dan nilai yang tinggi sebesar 78, dengan rata-rata sebesar 67,32 memiliki standar deviasi 8,200.

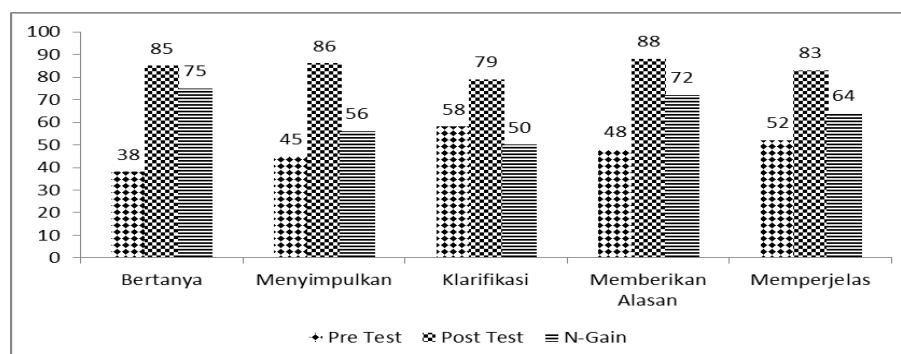
Pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional dapat diketahui nilai *pre test* dan *post test* sebelum dan sesudahnya diterapkannya pembelajaran konvensional. Pada *pre test* sebelum diterapkan pembelajaran konvensional memperoleh nilai terendah sebesar 40 dan nilai tertinggi sebesar 57 dengan rata-rata nilai sebesar 49,48 memiliki standar

deviasi 4,781. Dari nilai data deskriptif tersebut, rerata *pre-test*, *post-test* dan N-Gain dapat disimak pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata *Pre Test* dan *PostTest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII di MTs Al-Ishlah Bungkal Ponorogo dapat di ketahui melalui tes dalam bentuk pilihan ganda yang berjumlah 20 soal dengan tema sosial emosional untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengambilan data ini diterapkan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada bagian eksperimen menggunakan pembelajaran model *Pictorial Riddle* dengan STEM, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Peneliti juga membuat nilai *pre test* dan *post tes* pada tiap-tiap indikator berpikir kritis peserta didik di mata pembelajaran IPA khususnya. **Gambar 2** disajikan nilai *pre test* dan *post tes* pada masing-masing indikator berpikir kritis. Penilaian dalam berpikir kritis mempunyai indikator-indikator yang harus dipenuhi oleh peserta didik dalam pencapaian, indikator merupakan suatu tanda telah tercapainya suatu kompetensi yang dibutuhkan mata pelajaran kepada peserta didik yang dijadikan pengukuran pemahan peserta didik dalam pembelajaran tertentu. Banyak sekali pemahaman tentang indikator ada yang menyebutkan indikator itu adalah statistik ada juga yang menyebutkan variabel variabel yang membantu, dan juga ada yang menyebutkan ukuran kemampuan peserta didik (Wahyuni, 2015). Pada intinya indikator adalah sebuah acuan dalam penilaian suatu proses mata pelajaran, baik itu di ambil dari hasil pembelajaran maupun saat proses pembelajaran. Penilaian hasil berpikir kritis bisa acuanya adalah hasil penilaian soal, indikator tersebut adalah bertanya, hasil penilaian pilihan ganda dan uraian, dan membuat sebuah kesimpulan dalam memecahkan masalah. Dari hasil penelitian didapatkan **Gambar 2** nilai pada tiap indikator berpikir kritis.



Gambar 2. Diagram Batang Rerata Nilai *Pre-test*, *Post-test*, dan N-Gain Indikator Berpikir Kritis

Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan pada setiap indikator berpikir kritis peserta didik. Indikator yang pertama yaitu bertanya memiliki keunggulan tertinggi, sebelum terapkannya *treatment* memiliki rerata 38, dan setelah diberi perlakuan meningkat menjadi 85 serta nilai N-Gain sebesar 75 dengan kategori tinggi. Indikator kedua yaitu menyimpulkan

degan nilai rata-rata pre test sebesar 45, dan setelah diberi *treatment* menjadi 86 serta nilai N-Gain sebesar 56 dengan kategori sedang. Indikator ketiga yaitu klarifikasi memiliki nilai terendah, sebelum diberikan perlakuan memiliki rata-rata 58, dan setelah diberi perlakuan meningkat menjadi 79 serta nilai N-Gain sebesar 50 dengan kategori sedang. Indikator keempat yaitu memberikan alasan, sebelum diberikan perlakuan memiliki rata-rata 48, dan setelah diberi *treatment* meningkat menjadi 88 serta nilai N-Gain sebesar 72 dengan kategori tinggi. Pada indikator kelima yaitu memperjelas, sebelum diberikan *treatment* memiliki rata-rata 52, dan setelah diberi perlakuan meningkat menjadi 83 serta nilai N-Gain sebesar 64 dengan kategori tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai kemampuan berpikir kritis peserta didik, peneliti memakai lima indikator penting berdasarkan kemampuan berpikir kritis. Indikator tersebut yaitu bertanya, menyimpulkan, memberikan alasan, klarifikasi, dan memperjelas. Berdasarkan pengolahan data dengan *N-Gain* maka dapat diketahui bahwa indikator memberikan alasan memiliki rata-rata tertinggi dibandingkan dengan lainnya. Indikator bertanya termasuk dalam kategori sangat baik, hal ini menunjukkan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM yang diterapkan di peserta didik mampu memberikan pengalaman untuk membantu meningkatkan bertanya, ditunjukkan pada kegiatan peserta didik dalam pembelajaran tatap muka di kegiatan inti bagian tanya jawab. Dalam kegiatan tanya jawab peserta didik antusias bertanya satu sama lain, di dalam kegiatan ini salah satu sintaks yang muncul adalah berani bertanya apapun dan kepada siapa saja. Hal ini akan melatih peserta didik bertanya apapun sehingga akan menumbuhkan rasa ingin tau sampai mereka mengerti suatu hal tertentu.

Indikator menyimpulkan pada peserta didik memiliki nilai *N-Gain* yang rendah. Indikator menyimpulkan dalam kegiatan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM, peserta didik melakukan penulisan ulang apa yang mereka mengerti. Terkait dengan persoalan *N-Gain* dengan kategori cukup baik di atas, peneliti melakukan pengamatan terhadap hasil kuesioner tiap instrumen pada indikator menyimpulkan, tetapi dalam hasil kesimpulan output yang dibuat peserta didik sesuai dengan tema yang diajarkan saat pembelajaran, tiap langkah pembelajaran guru selalu membimbing sebagai fasilitator peserta didik, untuk kelancarannya proses pembelajaran (Sinuray, 2016). Di dalam kegiatan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM peserta didik melakukan penyampaian kesimpulan oleh perwakilan kelompok, peserta didik yang memperhatikan membuat sebuah rangkuman singkat antar kelompok, guna membandingkan kesimpulan satu dengan yang lain, hal ini dilakukan disebabkan setiap orang memiliki pandangan dan pendapat yang berbeda-beda. Dalam sintaks pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM paling utamanya peserta didik membuat kesimpulan setelah peserta didik membandingkan kesimpulan dari teman temanya. Dalam hal ini indikator menyimpulkan pada berpikir kritis memiliki kategori cukup baik.

Dalam penelitian indikator klarifikasi memiliki N-Gain dengan kategori cukup baik. Indikator klarifikasi ditunjukkan dalam pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM pada proses diskusi mengenai permasalahan terjadi, peserta didik melakukan diskusi dan berpendapat mengenai permasalahan yang terjadi pada gambar, masing-masing peserta didik membuat dugaan terlebih dahulu kemudian di saat diskusi dimulai peserta didik menyampaikan pendapat mereka di depan kelompok lain, peserta didik juga melakukan penjelasan bila kelompok lain mengalami kesulitan dalam memahami hipotesis yang dibuat peserta didik, dengan hal ini menunjukkan bahwa peserta didik melakukan klarifikasi, klarifikasi terjadi bila seseorang melakukan kegiatan tertentu kemudian pendengar kesulitan memahami dan mengalami salah paham dan seseorang tersebut menjelaskan sedetailnya yang telah dilakukan dengan maksud memberikan penjelasan sejelas-jelasnya (Muhfaroyin, 2009).

Pada sintaks pembelajaran Pictorial Riddle dengan STEM yang utama yaitu melakukan diskusi untuk terciptanya proses klarifikasi.

Dalam penelitian indikator memberikan alasan terhadap sesuatu hal. Alasan memiliki arti suatu proses menarik kesimpulan dari sebuah temuan atau data, terdiri dari bukti, tuntutan atau kesimpulan, yang membuat membenaran dalam tujuan tertentu (Curtis, B; Floyd, James J.; Winsor, Jerry, 2018). Penerapan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM memberikan peningkatan yang signifikan, dalam nilai rata-rata indikator memberikan alasan yang tinggi memberikan nilai N-gain tinggi juga, dengan hal ini N-gains pada indikator memberikan alasan memiliki kategori sangat baik. Dalam proses pembelajaran peserta didik dapat menguasai memberikan alasan dengan baik, hal ini ditunjukkan peserta didik melakukan identifikasi masalah pada gambar di LKPD. Dalam hal ini peserta didik mengikutinya dengan serius, dengan begitu peserta didik dapat melatih ketelitian suatu masalah dengan melihat gambar yang tidak semestinya. Peserta didik melakukannya dengan penuh tanggung jawab, mereka dapat menunjukkan hasil mereka dalam pengamatan dan dapat melakukan penjelasan terhadap hasil yang diidentifikasi. Meskipun hanya ada beberapa peserta didik yang sulit mengikuti kegiatan ini dan terkadang mereka yang tidak memperdulikan dan menimbulkan kegiatan ramai sendiri. Tetapi sebagian besar peserta didik melakukan dengan sangat baik dan mengikuti kegiatan pembelajaran terhadap indikator memberikan alasan. Pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM sangat sesuai diterapkan pada indikator memberikan alasan untuk membantu meningkatkan dan memulihkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII.

Berdasarkan penelitian pada indikator memperjelas pada kemampuan berpikir kritis peserta didik, peserta didik mampu menjelaskan apa yang didapat dan disampaikan lalu terdapat peserta didik lain yang masih mengalami kebingungan, dalam pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM pada indikator memperjelas ketika peserta didik melakukan tanya jawab, menyampaikan kesimpulan, dan diskusi. Dalam sebuah diskusi, tanya jawab, dan presentasi membutuhkan latihan untuk membiasakan berbicara dengan jelas dan dapat dimengerti semua orang (Widiantari, dkk, 2016). Peserta didik berdasarkan nilai rata-rata pada indikator memperjelas memiliki kategori baik. Kemampuan peserta didik dalam menjelaskan sesuatu yang abstrak kemudian dapat menyampaikan dengan baik dan dapat dimengerti semua orang merupakan peserta didik yang memiliki keunggulan dalam hal berbicara dan pemahaman terhadap sesuatu. Sebagian peserta didik memilih jawaban yang tepat pada kuesioner sosial emosional, mereka mengandalkan insting dalam menjawab instrumen indikator memperjelas. Hal ini menunjukkan peserta didik dalam indikator memperjelas pada kemampuan berpikir kritis peserta didik memiliki kategori baik.

Data berpikir kritis peserta didik yang telah memiliki distribusi normal dan memiliki variansi yang sama atau homogen. Maka dilanjutkan dengan uji parametrik menggunakan Uji T menggunakan Minitab 16, dengan terlebih dahulu uji T *two-tailed* untuk mengetahui perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan Uji T *one-tailed* untuk mengetahui model pembelajaran yang terbaik antara model *Pictorial Riddle* dengan STEM untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Pada **Gambar 3** dapat diketahui hasil perbedaan rata-rata nilai berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Two-Sample T-Test and CI: Berpikir Kritis A, Berpikir Kritis B

Two-sample T for Berpikir Kritis A vs Berpikir Kritis B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Berpikir Kritis A	21	78.21	8.17	1.8
Berpikir Kritis B	21	67.32	8.20	1.8

Difference = mu (Berpikir Kritis A) - mu (Berpikir Kritis B)
 Estimate for difference: 10.89
 95% CI for difference: (5.78, 16.00)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 4.31 P-Value = 0.000 DF = 39

Gambar 3. Hasil Uji T *Two-Sample Test* Berpikir Kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan **Gambar 3** pengambilan hipotesis mengacu pada apabila nilai *P Value* <0,05 maka H_0 ditolak, sedangkan bila nilai *P-Value* > 0,05 maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil output pada **Gambar 4.5** dapat dilihat bahwa besar nilai *P-Value* 0,000 < 0,05. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan berpikir kritis peserta didik yang signifikan antara model pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM dengan model pembelajaran konvensional. Dengan adanya perbedaan antara pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM dan pembelajaran konvensional maka perlu dilakukan Uji T *one-sample t*. Hasil Uji T *one-sample t* disajikan pada **Gambar 4** sebagai berikut.

Two-Sample T-Test and CI: Berpikir Kritis A, Berpikir Kritis B

Two-sample T for Berpikir Kritis A vs Berpikir Kritis B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Berpikir Kritis A	21	78.21	8.17	1.8
Berpikir Kritis B	21	67.32	8.20	1.8

Difference = mu (Berpikir Kritis A) - mu (Berpikir Kritis B)
 Estimate for difference: 10.89
 95% lower bound for difference: 6.64
 T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = 4.31 P-Value = 0.000
 DF = 39

Gambar 4 Hasil Uji T *one tailed* Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil output Minitab 16 tersebut dapat dilihat *P-Value* memperoleh 0,000, dapat diartikan nilai *P Value* <0,05 maka H_0 ditolak. Maka hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis yang menggunakan model pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Cara mengetahui model pembelajaran yang terbaik dapat dilihat pada hasil *out put estimate for difference sebesar 10,77* hal ini memiliki maksud bahwa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Penelitian telah dilakukan oleh peneliti, berdasarkan analisis data hasil *pretest* dan *posttest* dihitung menggunakan SPSS 25 dengan Uji-T, dengan hasil nilai sig kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak sehingga H_1 diterima. Diterimanya H_1 menunjukkan bahwa pengujian hipotesis pada kedua variabel terikat terdapat pengaruh yang signifikan dengan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM terhadap motivasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen. Peneliti mengamati pada nilai rata-rata pada kedua variabel terikat yaitu motivasi sains dan kemampuan berpikir kritis. Bila dibandingkan nilai rata-rata pada kelas kontrol dengan kelas eksperimen, nilai rata-rata yang lebih besar diperoleh pada kelas eksperimen.

Perbedaan nilai rata-rata pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol disebabkan oleh penerapan model pembelajaran yang berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, pada kelas kontrol menggunakan model konvensional sedangkan pada kelas eksperimen menggunakan model *Pictorial Riddle* dengan STEM. Peneliti melihat dari hasil nilai yang didapat bahwa model *Pictorial Riddle* dengan STEM lebih baik dalam berperan dalam memulihkan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan model pembelajaran

konvensional. Peningkatan pada hasil belajar peserta didik disebabkan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM adalah model pembelajaran yang membuat peserta didik tidak bosan dan menyenangkan, dengan tantangan baru membuat kualitas belajar peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar. Penggunaan pembelajaran *Pictorial Riddle* ini tentu tidak lepas dari gambar yang memiliki maksud permasalahan, dalam memahami pemahaman peserta didik pada tema yang diberikan oleh guru (Kristianingsih dkk, 2010). Pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM sangat cocok diterapkan pada tema hukum *pascal*, dimana pada tema ini menjelaskan proses terjadinya tekanan dari segala arah kemudian diteruskan sama besar, penjelas tersebut diperlukan sebuah gambar untuk menjelaskan secara terkonsep meningkatkan pengalaman peserta didik dalam hal kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII, gambar tersebut diambil dalam kehidupan sehari-hari dan sering dijumpai peserta didik, agar peserta didik dapat memahami tema dengan jelas. Dalam pembelajaran ini juga dapat mengubah pola pikir, sikap, apresiasi, abilitas, dan kemampuan. Dengan ini menunjukkan peserta didik mengalami perubahan perilaku setelah diterapkannya pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM (Oemar Hamalik, 2016).

Akan tetapi yang sebenarnya proses pembelajaran yang digunakan di sekolah masih kurang mendorongnya pada pencapaian motivasi dan berpikir kritis peserta didik. terdapat dua faktor yang mempengaruhi motivasi sains dan berpikir peserta didik tidak mengalami perkembangan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan. Pertama, kurikulum mencakup semua mata pelajaran, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami tema yang diberikan oleh guru, dengan maksud ketuntasan tema pembelajaran diprioritaskan dibandingkan dengan perilaku yang terdapat pada konsep pembelajaran. Kedua, bahwa aktivitas dalam pembelajaran ini menggunakan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran menyampaikan informasi (ceramah) kepada peserta didik, guru lebih aktif dalam pembelajaran konvensional dan terlihat sebuah pembelajaran pasif yang meningkatkan kebosanan peserta didik dalam proses suatu pembelajaran. Guru pada pembelajaran Konvensional juga melontarkan pertanyaan kepada peserta didik untuk memastikan bahwa penjelasan guru itu didengar, dan dipahami dengan baik (Deti Ahmatika, 2014).

Dalam proses pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM pada kelas eksperimen dalam mencapai tujuan yaitu peningkatan motivasi dan berpikir kritis peserta didik dilaksanakan secara kondusif dengan tahapan pada pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM yaitu menyajikan masalah dalam bentuk gambar, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan pengumpulan informasi, mengumpulkan dan menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Guru dalam pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM sebagai fasilitator, untuk mengatur alur dan jalannya proses pembelajaran yang kondusif, efektif, pembelajaran ini terfokus pada kegiatan peserta didik dan tidak juga cenderung ke arah *student centered* (Young et al., 2018).

Kemampuan berpikir kritis peserta didik mempunyai hubungan erat dengan tema-tema pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Motivasi sains memberikan kontribusi pada sains dari dalam diri sendiri untuk menumbuhkan kecintaan kepada IPA, berpikir kritis memberikan arahan yang tepat kepada peserta didik dalam menyelesaikan sebuah masalah dengan efektif. Dalam faktor kemampuan berpikir kritis, faktor kemandirian dalam hal belajar dapat mempengaruhi dalam pencapaian hasil belajar peserta didik. peserta didik di tuntut menjadi proaktif dengan tidak bergantung pada guru. Kemandirian dalam hal belajar akan menuntut peserta didik tetap aktif sebelum atau sesudah proses pembelajaran, peserta didik yang mandiri akan menyiapkan tema yang akan dipelajari sebelum melakukan proses pembelajaran (Asep Sukenda, 2016). Peserta didik diwajibkan untuk mandiri dan berperan aktif dalam pembelajaran, dengan demikian, guru sebagai yang profesional dan memiliki kompeten dalam hal mengatur dan

mengarahkan peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar di kelas. Pada bidang keilmuan, guru harus memiliki ilmu pengetahuan yang memadai pada tema yang akan disampaikan. Intinya guru harus memiliki pengetahuan sebelum ia memberikan ke peserta didik untuk dipahami.

Kendala yang terjadi dalam melakukan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM yaitu penerapan dan pergantian tiap tahapan pembelajaran menyampaikan tema di dalam kelas. Faktor lain pembelajaran saat pandemi yaitu waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran terlalu singkat (Afriana et al., 2016). Melalui pembelajaran ini memiliki banyak manfaat, peserta didik lebih banyak menggunakan waktunya berfokus pada pengerjaan tugas. peserta didik lebih banyak mengingat dan memikirkan banyak hal sehingga jawaban peserta didik lebih banyak yang benar. Pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM dapat mengurangi rasa cemas peserta didik dalam memulai pembiasaan pembelajaran tatap muka (Dyah Puspitasari, Sigit Santoso, 2017 ; Puguh Karyanto, 2019).

Untuk mengetahui adanya pengaruh pembelajaran *Pictorial Riddle* Dengan STEM pada berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan dibandingkan dengan kelas kontrol dengan model konvensional, berdasarkan data hasil nilai rata-rata pada motivasi sains dan berpikir kritis peserta didik, pada kelas eksperimen memiliki rata-rata yang tinggi bila dibandingkan dengan nilai rata-rata pada kelas kontrol. Setelah dilakukan uji T-test menggunakan *Two Tailed* untuk mengetahui adanya perbedaan pada pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM dengan pembelajaran Konvensional. Berdasarkan hasil Mini Tab didapatkan P-Value pada motivasi sains dan Berpikir kritis memperoleh $0,000 < 0,05$, maka terdapat perbedaan antara model pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan pembelajaran Konvensional. Dilanjutkan Uji *One Tailed*, uji ini untuk melihat lebih baik mana model pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan pembelajaran Konvensional, berdasarkan hasil Mini Tab Uji *One Tailed* memperoleh hasil 0,00 pada motivasi sains dan berpikir kritis $< 0,05$. Maka pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini diperkuat oleh Laili Mahmudah (2014) yang menyatakan bahwa penggunaan metode *Pictorial Riddle* memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik (Laili Mahmudah, Suparmi, , Widha Sunarno, 2018).

Penerapan model pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM sesuai dengan pola pikir peserta didik dalam memulihkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII. Karena pembelajaran ini membutuhkan tahapan proses aktivitas peserta didik, maka hal ini perlu dilakukan berulang-ulang guna melatih kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan uraian diatas bahwa pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM berpengaruh terhadap motivasi sains dan berpikir kritis peserta didik (Nugent et al., 2015).

Penggunaan *Pictorial Riddle* dengan STEM banyak dilakukan peneliti menyatakan bahwa tema yang akan diajarkan menggunakan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM dapat menumbuhkan rasa keingintahuan yang dialami peserta didik (Purnamasari & Pudjiastuti Sartinah, 2019). Hasil pengamatan peneliti, diketahui pembelajaran *Pictorial Riddle* dibantu dengan pendekatan STEM mampu mempengaruhi motivasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* motivasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM pada kelas eksperimen lebih baik daripada pembelajaran Konvensional pada kelas kontrol. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor. Peneliti mengamati perubahan pada kemampuan berpikir kritis semua indikator kemampuan berpikir kritis terutama pada indikator bertanya, membuat kesimpulan. Kelima faktor dan indikator masing-masing adanya perubahan antar indikator berpikir kritis. dan tidak ada perbedaan perubahan nasib sendiri memiliki efek hilir di bidang STEM. Kelelahan tugas Survei berulang pada peserta didik yang sama memiliki dampak penurunan partisipasi dan kejenuhan yang dirasakan oleh peserta didik sebagai responden, dan dalam

konteks variable seperti berpikir kritis , peneliti berspekulasi bahwa setelah test awal, kelelahan dapat menjadikan berpikir kritis menjadi lebih rendah. Tetapi peneliti tidak melihat penurunan signifikan pada partisipasi yang lebih besar sampai akhir test. Tidak ada perbedaan khusus terhadap pengambilan data berulang, meskipun menggunakan ukuran sampel yang rendah. Untuk peserta didik yang mengikuti keempat titik waktu *pretest* dan *posttest* secara berurutan, peneliti mengamati pemulihan berpikir kritis pada awal semester. Bersama-sama, ini memberikan bukti tandingan untuk spekulasi bahwa kelelahan test berkontribusi secara substansi terhadap penurunan berpikir kritis pra hingga pasca yang diamati. Faktor kelas Gagasan ini menemukan dukungan bahwa keputusan nilai menyebabkan penurunan motivasi dan berpikir kritis dalam semester, peneliti juga tidak mengesampingkan bila nilai motivasi rendah dan skor berpikir kritis rendah menyebabkan nilai akhir yang lebih rendah. Pada kemampuan berpikir kritis diberikan perlakuan STEM untuk mengarah pada prestasi yang lebih tinggi, dan mungkin etensi akan menjadi lebih tinggi, pendidik sains dapat mendistribusikan yang sesuai STEM dalam pengembangan yang mencakup diskusi berpikir kritis peserta didik.

Karena penurunan berpikir kritis dianggap sebagai pengurangan keadaan dalam diri manusia yang tentu dipengaruhi oleh faktor dari luar, pengamatan peneliti tentang penurunan motivasi secara sistematis mengarah pada faktor yang memiliki sebab akibat pada motivasi, bukti ditemukan peneliti menyajikannya pada kelelahan test dan dukungan pada nilai akhir semester sebagai faktor yang mempengaruhi naik turunnya motivasi. Penjelasan yang potensi menarik untuk di kaji pada perubahan motivasi dan menghasilkan hipotesis untuk penelitian masa depan, karena tiap generasi akan mengalami perubahan motivasi dan faktor yang mempengaruhi akan berbeda seiring berjalannya waktu . Penurunan pada berpikir kritis diakibatkan faktor kelelahan, dalam konteks kelelahan tidak dilakukannya pertemuan tatap muka di sekolah, saat pembelajaran daring, peserta didik merasa kebanyakan tugas tiap kursus yang dipilihnya, sehingga hilangnya minat dan pola berpikir kritis peserta didik yang tidak diasah setiap saat.

Pada tahap akhir proses pembelajaran peserta didik mengisi tempat penulisan respon peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM. Berdasarkan pengamatan dari angket hampir semua peserta didik memberikan tanggapan yang baik, dari komentar yang di tulis di lembar kerja peserta didik saat akhir proses pembelajaran. Peserta didik dapat menyerap permasalahan dari pembelajaran mandiri melalui pertukaran pendapat saat diskusi dengan teman kelompoknya atau memikirkan sendiri. Peserta didik berinteraksi dengan teman dan guru sehingga dalam pembelajaran *Pictorial Riddle* secara keseluruhan aktif dalam semua proses tahapan pembelajaran (Dan & Pada, 2018).

Belajar berpikir kritis menjadi salah satu hal yang penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, sehingga kemampuan berpikir kritis diterima dengan baik yang melekat pada proses pembelajaran. Tahapan-tahapan kemampuan berpikir kritis dengan penerapan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM diatur dalam peraturan pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 19 ayat 1(satu) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

KESIMPULAN

Pembelajaran model *Pictorial Riddle* dengan STEM dari penelitian ini, membuktikan dari nilai rata-rata yang tinggi pada tiap indikator berpikir kritis, model dan pemdekatan pembelajaran ini dapat memulihkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII, secara signifikan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan

bahwa model Pictorial Riddle dengan STEM berpengaruh terhadap berpikir kritis peserta didik MTs Ma'arif Al-Ishlah Bungkal Ponorogo, dan Pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM lebih baik daripada pembelajaran Konvensional. Hal ini dikarenakan pembelajaran *Pictorial Riddle* dengan STEM merupakan pembelajaran yang berfokus pada penalaran peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan.

REFERENSI

- Aan Ardian dan Sudji Munadi. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Student-Centered Learning Dan Kemampuan Spasial. *Junal Pendidikan Ilmiah*, 3(Juni), 454–466.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 202–212.
- Arsal, Z. (2017). Dampak pembelajaran berbasis inkuiri pada disposisi berpikir kritis guru sains pra-jabatan. *Pengembangan Pendidikan*, 0693(Aprl), 21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1329564>
- Dan, H., & Pada, P. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Pictorial Riddle Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Pada Materi Hama Dan Penyakit Pada Tumbuhan. *Junal Pendidikan Ilmiah*, 8(June), 65.
- Dzalila, L., Ananda, A., & Zuhri, S. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Terhadap Tingkat Pemahaman Belajar Mahasiswa. *Jurnal Signal*, 8(May), 203. <https://doi.org/10.33603/signal.v8i2.3518>
- Nofida, A., & Arif, S. (2020). Integrative Science Education and Teaching Activity Journal The Effect of Problem Based Learning (PBL) Model Based on Audio Visual Media to Creative Thinking Skills of Students. *Junal Pendidikan Ilmiah*, 1(December), 59–68.
- Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C. R., & Nelson, C. (2015). A Model of Factors Contributing to STEM Learning and Career Orientation. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1067–1088. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1017863>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model pbl. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35–43.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*, 9(October), 34–42.
- Rahman, A., Wahyuni, I., Noviani, A., Biologi, J. P., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2018). *Profil kemampuan berpikir kritis dan kemampuan metakognitif siswa berdasarkan jenis kelamin*. 10, 28–43.
- Sahin, A., Ekmekci, A., & Waxman, H. C. (2017). The relationships among high school STEM learning experiences, expectations, and mathematics and science efficacy and the likelihood of majoring in STEM in college. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1549–1572. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1341067>
- Sari, Y., & Kustijono, R. (2018). Keefektifan metode pictorial riddle untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(january), 43–48.
- Sinuray, M. G. dan J. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Pictorial Riddle Dan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 17 Medan T.P 2015/2016. *Junal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(May), 23.
- Surtriyanti, E., Panjaitan, R. L., Sudin, A., & Study, C. T. (2017). Pengaruh Metode Pembelajaran Pictorial Riddle. *Journal of Primary Education*, 2(july), 331–340.
- Widya Sukmana, R. (2018). Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (Stem) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(April), 189.

<https://doi.org/10.23969/jp.v2i2.798>

- Winarni, J., Zubaidah, S., & H, S. K. (2016). STEM: apa, mengapa, dan bagaimana. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, pp. 976–984).
- Young, A. M., Wendel, P. J., Esson, J. M., & Plank, K. M. (2018). Motivational decline and recovery in higher education STEM courses. *International Journal of Science Education*, 40(9), 1016–1033. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1460773>
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(June), 21–28. <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592>