



## Analisis Kemampuan Berpikir Rasional pada Pembelajaran Daring *Asynchronous* dengan Pendekatan STEM

**Adilah Endah Putriyani\*)**

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo  
Ponorogo, Indonesia

E-mail:

[01adilahendahputriyani@gmail.com](mailto:01adilahendahputriyani@gmail.com)

**Edi Irawan**

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo  
Ponorogo, Indonesia

E-mail: [nawariide@iainponorogo.ac.id](mailto:nawariide@iainponorogo.ac.id)

\*) Corresponding Author

**Abstract:** Science education has begun to focus on developing resources that can solve real problems around it. One of the abilities that need to be developed is the ability of students to think rationally which focuses on addressing a problem. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the implementation of *asynchronous* online learning at MTs Muhammadiyah 1 Ponorogo with a STEM approach to the ability to think rationally in addressing problems. The research method used is a quantitative approach and data collection is done through test techniques. The data in this study were analyzed using quantitative descriptive and then continued with inferential statistics after going through the pre-requisite test. Based on the data processing carried out, the results of *asynchronous* online learning with the STEM approach showed quite effective results in developing rational thinking skills. The application of *asynchronous* online learning with the STEM approach in the experimental class showed better rational thinking skills than the control class with a scientific approach. This happens because the applied learning invites students to think about solving problems from several points of view.

**Intisari:** Pendidikan IPA sudah mulai berfokus pada pengembangan sumber daya yang dapat menyelesaikan persoalan nyata di sekitarnya. Salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan adalah kemampuan siswa dalam berpikir rasional yang berfokus untuk menyikapi suatu permasalahan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pelaksanaan pembelajaran daring *asynchronous* di MTs Muhammadiyah 1 Ponorogo dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir rasional dalam menyikapi masalah. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dan pengumpulan data dilakukan melalui teknik tes. Data penelitian ini analisis menggunakan deskriptif kuantitatif kemudian dilanjutkan dengan statistik inferensial setelah melalui uji pra syarat. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan diperoleh hasil pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM menunjukkan hasil yang cukup efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Penerapan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM pada kelas eksperimen menunjukkan kemampuan berpikir rasional yang lebih baik dari pada kelas kontrol dengan pendekatan saintifik. Hal ini terjadi karena pembelajaran yang diterapkan mengajak siswa untuk berpikir memecahkan permasalahan dari beberapa sudut pandang.

**Keywords:** Pembelajaran daring *Asynchronous*, pendekatan STEM, kemampuan berpikir rasional

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang sedang dihadapi saat ini memberikan dampak bagi kehidupan masyarakat modern. Timbulnya permasalahan akibat perkembangan teknologi memberikan dampak lanjutan bagi dunia pendidikan. Seiring dengan berjalannya waktu, teknologi membentuk lingkungan tempat manusia hidup dan menjadi bagian yang semakin besar dalam kehidupan manusia (Luthfiyani et al., 2019). Proses pembelajaran IPA memadukan konsep fisika, kimia dan biologi lebih berpotensi untuk mengembangkan pengalaman dan kompetensi siswa memahami alam sekitar (Damayanti et al., 2017). Pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Rahayu et al., 2012).

Proses pendidikan sekarang telah mencapai pada tahap pengembangan sumber daya yang memiliki kemampuan dalam menyelesaikan persoalan nyata di sekitarnya. Pengembangan kemampuan ini perlu didukung dengan pengelolaan serta penerapan pengembangan pendidikan yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu kemampuan yang sering dikaitkan dengan pembelajaran IPA adalah kemampuan berpikir rasional.

Kemampuan siswa yang seperti ini dibutuhkan dalam melakukan analisis suatu fenomena atau peristiwa secara ilmiah. Berpikir rasional siswa menjadi lebih bisa berpikir secara masuk akal dan mengkritisi segala kejadian berdasarkan ilmiah. Ilmiah juga merupakan salah satu ciri atau sikap yang diperlukan dalam pembelajaran IPA yang mandiri dan modern (Nurachma & Irawan, 2020).

Pembelajaran Ilmu pengetahuan alam juga sangat berkaitan dengan permasalahan sehari-hari yang penyelesaiannya masalahnya memerlukan kemampuan berpikir yang masuk akal. Persoalan di sekitar lingkungan siswa khususnya dapat diidentifikasi dengan kemampuan berpikir secara rasional agar bisa ditemukan alternatif penyelesaiannya. Proses pembelajaran sains yang tepat diharapkan dapat membentuk kemampuan berpikir dalam menemukan pemecahan secara kritis dan rasional berdasarkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan pemahaman konsep yang dipelajari (Zulva, 2016). Pernyataan ini menguatkan penjelasan bahwa melalui peningkatan kemampuan berpikir rasional serta mengkritisi masalah dapat membantu siswa dalam memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan materi IPA. Peningkatan kemampuan berpikir rasional perlu dilakukan untuk mendukung kualitas sumber daya manusia yang dapat bermanfaat di lingkungan masyarakat. Kemampuan ini akan sangat berguna untuk membekali seseorang untuk menyikapi beragam permasalahan yang muncul.

Kemampuan berpikir rasional ini dapat dikembangkan lebih jauh melalui strategi pembelajaran yang sesuai. Pengembangan dapat dilakukan melalui penerapan metode atau model pembelajaran yang direncanakan oleh guru. Terdapat penelitian yang telah menunjukkan beberapa metode dan model pembelajaran yang bisa dijadikan alternatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa diantaranya adalah model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dapat mengembangkan pola berpikir rasional dan objektif (Susanto et al., 2019).

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik mengembangkan kemampuan berpikir rasional melalui proses ilmiah, yaitu mengamati, mengumpulkan data, menentukan hipotesis, menganalisis, dan mengomunikasikan hasil yang diperoleh. Model pembelajaran lain yang telah mengembangkan kemampuan berpikir rasional adalah *blended learning*. *Blended learning* memasukkan dua unsur pembelajaran dalam satu model yaitu tatap muka dan jarak jauh, tentunya kegiatan pembelajaran tatap muka ini difokuskan untuk mewadahi siswa yang belum mandiri dalam belajar dan pembelajaran jarak jauh akan menjadi wahana latihan bagi kelompok siswa ini untuk menjadi pribadi belajar yang mandiri (Pratiwi & Januardi, 2018).

Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa kemampuan berpikir rasional yang dimiliki siswa masih di bawah KKM atau standar kemampuan minimumnya. Hasil ini didapatkan dari pengambilan data melalui *pre-test* 32 siswa MTs Muhammadiyah pada kelas VII. Terdapat 4 siswa yang memiliki nilai kemampuan berpikir rasional lebih dari KKM ( $>70$ ), 16 siswa memiliki nilai kemampuan berpikir rasional di bawah 70, dan sisanya tidak menunjukkan respons pada tes yang diberikan.

Selain menggunakan hasil tes kemampuan berpikir rasional juga dilakukan wawancara tentang beberapa kondisi dan karakteristik siswa serta kemampuan siswa di awal tahun ajaran baru. Pada jenjang SMP/MTs pembelajaran yang dilakukan lebih berfokus pada pengenalan dan pemahaman konsep IPA. Jika dilakukan pembelajaran daring perlu dikemas agar materi dapat tersampaikan dengan baik kepada siswa tetapi nyatanya yang paling sulit adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam melatih berpikir secara rasional.

Pembelajaran daring ini menjadi salah satu alternatif solusi agar terlaksananya pembelajaran meskipun dengan kendala yang sedang terjadi di masa pandemic Covid-19. Latihan soal yang diberikan belum bisa menunjukkan hasil yang maksimal. Pada satu kelas yang berjumlah 27-30 siswa saja hanya setengah dari jumlah totalnya yang memiliki respons yang baik. Kondisi ini mengharuskan guru untuk mengevaluasi kembali pembelajaran yang diterapkan terutama dari aspek pendekatan.

Perkembangan teknologi dan informasi yang sedang dihadapi saat ini memberikan dampak bagi kehidupan masyarakat modern. Pengetahuan dan teknologi menjadi faktor penting yang mendukung kualitas pendidikan siswa sekolah pada tingkat menengah. Tantangan pendidikan semakin bertambah dengan adanya penggunaan teknologi oleh banyak orang. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu perubahan pendekatan yang sesuai untuk menjawab hal tersebut. Sebagai bagian dari upaya reformasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah berinisiatif untuk meningkatkan kompetensi guru dan siswa dalam bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) serta menciptakan pengalaman belajar yang mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Sunarmi, 2019).

Ke-empat aspek dalam STEM ini merupakan pasangan serasi yang mampu menciptakan sistem pembelajaran aktif dan kohesif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk mengembangkan kemampuan berpikir rasional siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Konsep pendidikan STEM di dunia modern merupakan integrasi bermakna dari berbagai cabang ilmu yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata (Grahito Wicaksono, 2020).

Beberapa manfaat pendidikan STEM termasuk membuat siswa menjadi pemecah masalah yang lebih baik, inovator, penemu, mandiri, pemikir logis, dan melek teknologi (Stohlmann et al., 2012). Kemampuan-kemampuan yang dapat dimiliki siswa setelah belajar menggunakan pendekatan ini memberikan satu jaminan bahwa kemampuan dalam menggabungkan beberapa bidang kajian dapat memberikan dampak positif bagi siswa meskipun secara langsung terlihat dan digunakan di masa sekarang. Kemampuan-kemampuan tersebut bisa digunakan di kemudian hari serta bermanfaat bagi orang banyak. Penekanan fokus yang akan ditelaah berkaitan dengan bagaimana mengembangkan kemampuan ini sehingga memiliki manfaat bagi pendidikan siswa di masa depan.

Penelitian yang berkaitan dengan penerapan pendekatan STEM banyak yang berkaitan dengan pembuatan produk teknologi untuk menyelesaikan permasalahan. Penerapan pembelajaran yang seperti ini hanya berfokus untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Pada penelitian ini memiliki perbedaan yaitu dengan menerapkan pembelajaran daring asynchronous dengan pendekatan STEM untuk mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Berpedoman pada indikator-indikator kemampuan berpikir rasional pembelajaran direncanakan agar sesuai dengan konsep pendekatan STEM.

Berdasarkan penjelasan tersebut pada penelitian ini dilakukan sebuah kajian untuk mengeksplorasi penerapan pembelajaran yang dapat memberikan pengaruh terhadap pengembangan kemampuan berpikir rasional siswa. Pembelajaran dilakukan dengan memberikan alternatif solusi terkait kegiatan pembelajaran jarak jauh berupa kegiatan pembelajaran daring yang bersifat *asynchronous*.

LMS (*Learning Management System*) menggunakan komunikasi *asynchronous* dimana guru dan siswa tidak bertemu pada ruang virtual

secara bersamaan (Muhammad Hanif Fahmi, 2020). Penggunaan kegiatan pembelajaran dengan sistem ini menjadikan kegiatan pembelajaran virtual yang sudah mengarahkan pada penggunaan teknologi. Aspek teknologi ini telah sesuai dengan salah satu bidang STEM, dimana terdapat penerapan sebuah perangkat lunak yang memudahkan kegiatan pembelajaran. Pengembangan tingkat kemampuan siswa dalam berpikir rasional dapat diterapkan kegiatan pembelajaran *asynchronous* dengan pendekatan STEM.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu alternatif metode untuk meningkatkan kemampuan siswa. Peningkatan kemampuan siswa ini dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kualitas pendidikan IPA yang telah dilakukan. Terlebih lagi kemampuan yang dikembangkan merupakan salah satu kemampuan yang sangat dibutuhkan di era modern. Kemampuan siswa yang dibutuhkan ini memerlukan pengembangan dalam pemilihan model serta pendekatan pembelajaran-nya. Pada penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir rasional siswa, kegiatan pembelajaran dapat dipadukan dengan pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kegiatan pembelajaran tersebut terbukti dapat mempengaruhi kemampuan berpikir rasional siswa dalam menyikapi suatu masalah. Serta dapat menunjukkan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan seperti apa yang dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir rasional

## METODE

Penelitian ini menggunakan bentuk metode penelitian *quasi eksperimen design* jenis *nonequivalent control group design*. Untuk mendapatkan informasi mengenai kemampuan berpikir rasional siswa dilakukan penelitian eksperimen dengan melakukan pembelajaran daring dengan menerapkan perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelompok.

Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas VII yang berada di MTs Muhammadiyah 1 Ponorogo yang berjumlah 32 siswa.

Penelitian ini menggunakan teknik sampel jenuh. Teknik sampel jenuh dapat disebut pula sebagai teknik sensus yaitu teknik dimana populasi dan sampel yang digunakan dalam suatu penelitian sama. Sampel diambil dari siswa kelas VII A dan VII B dengan jumlah 32 siswa.

Sampel tersebut terdiri dari dua kelompok kelas yaitu kelas VII A sebagai kelas kontrol dan kelas VII B sebagai kelas eksperimen. Kelas pertama sebagai kelas kontrol sedangkan kelas kedua sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan pembelajaran daring *asynchronous* menggunakan pendekatan STEM.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara tes kemampuan berpikir rasional. Terdapat dua tes yang dilakukan, yaitu *pre-test* diawal pembelajaran sebelum dilakukannya perlakuan pada masing-masing kelas. Kemudian *post-test* yang dilakukan setelah pembelajaran selesai/diakhir pembelajaran. Data dikumpulkan melalui instrumen soal tes kemampuan berpikir rasional. Instrumen soal ini telah disesuaikan dengan indikator-indikator yang dapat menjadi tolak ukur dalam mengetahui kemampuan berpikir siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Indikator tersebut adalah mengingat, mengelompokkan, menggeneralisasi, menganalisis, menyimpulkan, mensintesis, dan memecahkan masalah. Instrumen ini dikembangkan dengan beberapa tahapan agar terjamin kualitasnya dalam mengukur kemampuan berpikir rasional.

Setelah soal dibuat selanjutnya dilakukan proses validasi baik berupa validasi isi maupun uji validitas secara statistika. Uji validasi dilakukan oleh 2 dosen ahli yang berkaitan dengan tema dan topik penelitian. Proses validasi dilakukan dengan penilaian setiap butir instrumen soal dengan kriteria yang telah ditentukan sehingga soal tersebut dapat

dikatakan layak untuk mengukur variabel yang diteliti yaitu kemampuan berpikir rasional. Setelah dilakukannya validasi isi soal tersebut diuji coba kepada siswa untuk dikerjakan.

Data hasil dari uji coba tersebut digunakan untuk menghitung validitas dan reliabilitas butir soal. Uji validitas instrumen melalui perhitungan statistika diperlukan untuk mengetahui kelayakan instrumen jika digunakan diwaktu dan subjek yang berbeda. Uji validitas ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS version 25*.

Sebelum analisis data dilakukan yang diperoleh diolah dahulu. Hasil tes kemampuan berpikir rasional siswa diolah sesuai kebutuhan dalam analisis uji statistika. Data-data hasil penelitian ini harus memenuhi prasyarat dalam uji statistika, yaitu data yang diperoleh harus normal dan berasal dari populasi yang homogen. Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* pada SPSS. Kemudian uji homogenitas dilakukan dengan uji statistik *Levene's test*. Setelah dilakukan uji prasyarat dilanjutkan dengan melakukan uji hipotesis *independent T-test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan berpikir rasional antara siswa dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Analisis data ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS version 25* untuk mempermudah dalam perhitungan statistika. Analisis data pada penelitian ini menggunakan taraf signifikansi 5%. Hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima apabila nilai sig. (P-Value) lebih dari 5% (Irawan, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data hasil tes kemampuan berpikir rasional yang dilakukan pada dua waktu berbeda yaitu sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Pelaksanaan tes kemampuan berpikir rasional ini dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan

saintifik sedangkan kelas eksperimen menerapkan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM.

Untuk memperoleh data yang valid maka instrumen soal tes yang digunakan harus memenuhi syarat kelayakan instrumen dengan uji validitas dan uji reliabilitas. Berikut ini hasil uji validitas soal tes kemampuan berpikir rasional di kelas VIII MTs Muhammadiyah 1 Ponorogo:

**Tabel 1.** Hasil Uji Validitas Soal *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Berpikir Rasional

No. Item	R hitung	R tabel	Keterangan
1	0,629	0,349	Valid
2	0,437	0,349	Valid
3	0,784	0,349	Valid
4	0,469	0,349	Valid
5	0,566	0,349	Valid
6	0,480	0,349	Valid
7	0,701	0,349	Valid
8	0,437	0,349	Valid
9	0,642	0,349	Valid
10	0,408	0,349	Valid
11	0,509	0,349	Valid
12	0,693	0,349	Valid
13	0,599	0,349	Valid
14	0,543	0,349	Valid
15	0,558	0,349	Valid
16	0,586	0,349	Valid
17	0,608	0,349	Valid
18	0,611	0,349	Valid
19	0,434	0,349	Valid
20	0,539	0,349	Valid
21	0,661	0,349	Valid
22	0,672	0,349	Valid
23	0,544	0,349	Valid
24	0,543	0,349	Valid
25	0,580	0,349	Valid
26	0,801	0,349	Valid
27	0,541	0,349	Valid
28	0,617	0,349	Valid
29	0,480	0,349	Valid
30	0,617	0,349	Valid

Hasil uji pada tabel 1 menunjukkan soal tes kemampuan berpikir rasional, dari nomor 1 sampai 15 dinyatakan valid sebagai instrumen soal *pre-test* dengan  $r$  hitung  $\geq 0,349$ . Instrumen soal *post-test* ditunjukkan pada item nomor 16 sampai 30 dengan nilai  $r$  hitung  $\geq 0,349$ .

Hasil ini dapat diartikan bahwa semua item soal tersebut telah dinyatakan valid dan dilanjutkan dengan melakukan uji reliabilitas.

Uji reliabilitas dilakukan untuk menentukan reliabilitas butir-butir soal yang akan digunakan *pre-test* dan *post-test*. Pada penelitian ini menggunakan uji reliabilitas *Cronbach's Alpha* dengan taraf signifikansi 5%. Jika nilai  $\alpha$  lebih dari ( $>$ )  $r$  tabel maka data tersebut dapat dikatakan reliabel. Sebaliknya jika nilai  $\alpha$  kurang dari ( $<$ )  $r$  tabel maka data tersebut tidak reliabel.

**Tabel 2.** Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal *Pre-Test* dan *Post-test*

	Reliability Statistics	
	Cronbach's Alpha	N of Items
Soal <i>Pre-test</i>	0,849	20
Soal <i>Post-test</i>	0,731	22

Berdasarkan hasil perhitungan nilai  $\alpha$  pada rumus *Cronbach's Alpha* adalah 0,731. Jika digunakan nilai taraf signifikansi 5% maka nilai  $r$  tabelnya adalah 0,423. Data soal *post-test* memiliki hasil perhitungan nilai  $\alpha$  pada rumus *Cronbach's Alpha* adalah 0,849. Jika digunakan nilai taraf signifikansi 5% maka nilai  $r$  tabelnya adalah 0,423. Hasil ini menunjukkan nilai  $\alpha$  lebih besar dari pada  $r$  tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa data instrumen soal *pre-test* dan *post-test* tersebut reliabel.

Data dari kedua kelas ini dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas yang hasilnya berada pada tabel 3 dan tabel 4. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) statistik uji *Kolmogorov-Smirnov* lebih dari 0,05 pada semua data. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa semua data yang didapatkan berasal dari populasi yang berdistribusi secara normal. Selain itu juga dilakukan uji homogenitas pada data *pre-test* dan *post-test* dengan statistik uji *Levene's test* yang hasilnya seperti pada tabel 4.

Tabel 4 Menunjukkan uji statistik dengan nilai sig. lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil tes kemampuan berpikir rasional siswa kelas VII A dan VII B berasal dari populasi yang homogen.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *Post-test*

	Kelas	Kolmogorov Smirnov	
		Sig.	Keterangan
<i>Pre-Test</i>	Kontrol	0,200	Berdistribusi Normal
	Eksperimen	0,200	Berdistribusi Normal
<i>Post-Test</i>	Kontrol	0,054	Berdistribusi Normal
	Eksperimen	0,200	Berdistribusi Normal

**Tabel 4.** Hasil Uji Homogenitas Data *Pre-test* dan *Post-test*

	Test Of Homogeneity Of Variances	
	Sig.	Keterangan
<i>Pre-Test</i>	0,746	Homogen
<i>Post-Test</i>	0,510	Homogen

Setelah dilakukan uji prasyarat dilanjutkan dengan uji keseimbangan pada data *pre-test* kemampuan berpikir rasional. Uji keseimbangan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir rasional pada kelas kontrol dan eksperimen sama atau berbeda. Penting untuk dipastikan bahwa kelas yang diterapkan perlakuan harus memiliki kemampuan yang sama agar bisa digunakan sebagai pembanding dalam penelitian. Uji keseimbangan dilakukan dengan bantuan *software SPSS version 25* melalui uji statistik *Independent t-test*. Tabel 5. Menunjukkan hasil uji *independent t-test* data hasil *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengujian *independent T-test*, menunjukkan nilai signifikansi (*sig. 2 tailed*) 0,568. Nilai signifikansi ini lebih besar dari pada 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kedua kelas tersebut tidak memiliki perbedaan.

Dapat pula dikatakan bahwa kemampuan berpikir rasional siswa dari kedua kelas tersebut seimbang.

**Tabel 5.** Hasil *Independent T-test* Data *Pre-test* dan *Post-test*

	Independent T-Test		
	Sig. (2-tailed)	t <sub>hitung</sub>	Keterangan
Nilai <i>Pre-test</i>	0,568	-0,577	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Nilai <i>Post-test</i>	0,003	3,281	Terdapat perbedaan yang signifikan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam analisis data hasil tes kemampuan berpikir rasional siswa kelas VIIA dan kelas VIIB MTs Muhammadiyah 1 Ponorogo, kedua kelompok kelas tersebut memiliki kemampuan yang berbeda. Perbedaan kemampuan ini ditunjukkan dengan hasil mean (rata-rata) yang lebih besar pada kelas eksperimen (kelas VIIB) yang diterapkan dengan pembelajaran *asynchronous* berbasis STEM. Selain itu hasil *Independent T-test* menunjukkan hasil signifikansi (*sig. (2-tailed)*) 0,003 yang berada di posisi kurang dari 0,05. Nilai t<sub>hitung</sub> nya adalah 3,281 yang lebih besar (>) dari nilai tabel (2,042).

Kemampuan berpikir rasional merupakan kemampuan dasar dalam mengolah dan menganalisis informasi sehingga terbentuk sebuah pengetahuan yang utuh. Kemampuan berpikir rasional memiliki 7 indikator diantaranya adalah mengingat informasi yang telah diberikan, mengelompokkan informasi sesuai dengan kriteria tertentu, menggeneralisasi, menganalisis, menyimpulkan, menyintesis, dan memecahkan masalah. Ke tujuh indikator ini dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Grahito Wicaksono, 2020) yang menyatakan bahwa Aspek-aspek penunjang dalam pembelajaran IPA yang memenuhi tuntutan revolusi industri 4.0 adalah

menggunakan model pembelajaran inovatif berbasis masalah/proyek, menggunakan pendekatan yang melibatkan unsur sains, teknologi, dan masyarakat, serta dapat meningkatkan keterampilan abad 21 antara lain berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas.

Pembelajaran yang dilakukan secara daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM menempatkan STEM sebagai pendekatan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu dalam proses pembelajaran. Aspek *science, technology, engineering, dan mathematics* dimasukkan dalam langkah pembelajaran daring *asynchronous*. Penerapan empat aspek STEM tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa dalam menghadapi permasalahan di sekitar lingkungannya. Pembelajaran yang dirancang menggunakan model daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM juga menyesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir rasional. Misalnya untuk mengembangkan kemampuan mengingat dapat dilakukan kegiatan pembelajaran berupa mengamati peristiwa yang ada di dalam media video atau mengamati kondisi di sekitar lingkungan rumahnya.

Kemampuan menganalisis juga dapat dikembangkan dengan melatih siswa untuk mencari alternatif solusi dalam mengatasi dampak pemanasan global. Kemampuan siswa dalam mengelompokkan dan menggeneralisasi dapat dikembangkan dengan meminta siswa untuk belajar mengumpulkan informasi dan memahami beberapa pola-pola yang muncul pada suatu peristiwa. Kemampuan berpikir rasional sangat dibutuhkan dalam pemecahan masalah, terutama untuk masalah sehari-hari yang tidak terlalu sulit (Pratiwi & Januardi, 2018). Kemampuan untuk menyelesaikan masalah ini berhubungan dengan pengembangan pendidikan berbasis pendekatan STEM yang memiliki tujuan

pembelajaran meningkatkan kemampuan siswa pada bidang sains, teknologi, teknik dan matematika dalam menelaah berbagai informasi serta peristiwa yang sedang terjadi.

Hasil dari penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran *asynchronous* telah ditunjukkan pada hasil penelitian ini yaitu kemampuan berpikir rasional siswa mengalami peningkatan pada kelas eksperimen. Berdasarkan hal tersebut efektivitas penerapan kegiatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan berpikir rasional siswa kelas eksperimen memiliki hasil yang positif pada nilai rata-rata yang didapat. Pelaksanaannya harus melibatkan banyak aspek serta kerja sama beberapa pihak secara kooperatif meskipun dilakukan dengan segala keterbatasan yang ada.. Sejalan dengan hal tersebut (Struyf et al., 2019) menemukan bahwa siswa dalam lingkungan pembelajaran STEM yang berpusat pada siswa yang didukung teknologi melaporkan tingkat keterlibatan emosional yang lebih tinggi, dibandingkan dengan siswa dalam lingkungan belajar yang berpusat pada guru.

Pembelajaran IPA memiliki peranan penting dalam memberikan pemahaman terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi. Proses pembelajaran IPA dapat mengembangkan dan meningkatkan keterampilan berpikir, membangkitkan rasa keingintahuan dan minat peserta didik dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (Hidayati et al., 2021). Salah satu kecakapan personal yang harus dikuasai adalah kecakapan berpikir rasional mencakup antara lain kecakapan mengenali dan menemukan informasi, mengolah, dan mengambil keputusan, serta memecahkan masalah secara kreatif (Lalu Jinade, Abdul Wahab Jufri, 2013). Beberapa kecakapan ini telah tercapai dalam pelaksanaan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM. Pembelajaran dengan Pendekatan STEM memberikan pengalaman belajar yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir rasional melalui empat aspek disiplin STEM.

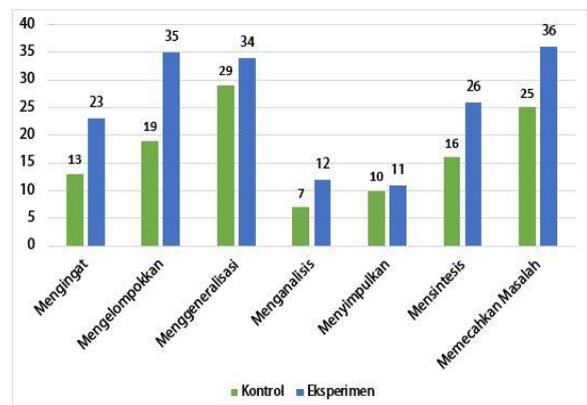
Selain berdasarkan hasil uji statistik tersebut kemampuan berpikir rasional ini juga memiliki indikator yang bisa dijadikan pedoman apakah seseorang telah memiliki kemampuan tersebut atau belum. Terdapat indikator lain yang bisa menjelaskan lebih mendalam terkait pengukuran kemampuan berpikir rasional. Indikator yang menggambarkan kemampuan berpikir rasional dikeluarkan oleh *The Educational Policies Commission* diantaranya, mengingat, membayangkan, mengelompokkan, menggeneralisasikan, membandingkan, mengevaluasi, menganalisis, mensintesis, mendeduksikan, membuat kesimpulan (Nurachma & Irawan, 2020). Ada sepuluh aspek kemampuan berpikir rasional dalam merumuskan tujuan pembelajaran khusus yaitu mengingat, membayangkan, mengelompokkan, menggeneralisasikan, membandingkan, mengevaluasi, menganalisis, mensintesis, mendeduksi, dan menyimpulkan (Sri Handayani, 2016).

Kedua tokoh tersebut menjelaskan bahwa terdapat 10 indikator yang digunakan dalam mengukur tingkat kemampuan berpikir rasional. Ke-sepuluh indikator ini mencakup aspek-aspek yang perlu dikembangkan dalam melatih kemampuan ini karena memiliki banyak bahan pertimbangan dalam menganalisis hasil yang didapat. Berbeda dengan penggunaan indikator yang lebih sedikit dan juga hanya dijabarkan secara garis besarnya saja akan sedikit bahan pertimbangan yang didapat dalam menentukan tingkat kemampuan yang diukur. Pada dasarnya semua indikator tersebut memiliki persamaan makna yang dimaksud. Pada penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir rasional mengingat, mengelompokkan, menggeneralisasi, menganalisis, menyimpulkan, mensintesis, dan memecahkan masalah.

Hasil tes kemampuan berpikir rasional dimiliki siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa indikator yang memiliki skor paling banyak adalah

indikator mengelompokkan, menggeneralisasi, dan memecahkan masalah. Indikator lain menunjukkan skor cukup baik meskipun memiliki skor masih dibawah ketiga indikator tersebut.

Skor pada tiap indikator ini dapat dilihat pada gambar 1 yang menunjukkan skor indikator kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen memiliki jumlah lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil ini dapat diartikan bahwa kemampuan siswa dalam berpikir rasional dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan.



**Gambar. 1** Hasil *Post-Test* Kemampuan Berpikir Rasional Berdasarkan Indikatornya

Pada gambar 1 menunjukkan hasil kemampuan berpikir rasional siswa pada kelas kontrol dan eksperimen berdasarkan skor *post-test* tiap indikatornya. Hasil tersebut ditampilkan dengan dua grafik berbeda pada tiap warnanya. Pada kelompok kontrol ditandai dengan warna hijau menunjukkan skor indikator yang lebih rendah dari pada kelompok eksperimen.

Indikator yang memiliki skor paling banyak pada kelompok kontrol adalah indikator menggeneralisasi dengan skor 29. Untuk skor paling rendah adalah indikator menganalisis (skor = 7). Pada kelompok eksperimen ditandai dengan grafik berwarna biru memiliki indikator dengan skor tertinggi adalah memecahkan masalah (skor = 36) sedangkan yang terendah memiliki skor 11 indikator menyimpulkan.

Kemampuan berpikir rasional seseorang dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang secara langsung ataupun tidak langsung dapat mempengaruhi kemampuan tersebut. Secara umum faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir rasional dapat dibagi menjadi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi kemampuan berpikir rasional adalah faktor dalam diri seseorang. Secara alami setiap orang memiliki kemampuan untuk berpikir secara rasional dan objektif, tetapi dalam tingkatan yang berbeda. Pola pikir rasional ini berkaitan erat dengan proses perkembangan kognitif seseorang. Hal ini dikarenakan proses berpikir merupakan serangkaian proses mental yang tidak berkembang dalam waktu singkat tetapi membutuhkan proses dari waktu ke waktu.

Faktor-faktor di dalam individu, yang dalam kajian ilmu psikologi dipandang sebagai faktor penentu dalam proses-proses kognitif dan intelektual, dapat membawa pada perilaku yang rasional atau tak-rasional (Hidayat, 2016). Proses kognitif dan intelektual ini dapat mempengaruhi kemampuan berpikir rasional seseorang sesuai dengan usia perkembangannya. Tiap individu akan memiliki kemampuan berpikir rasional yang berbeda jika tahap perkembangannya juga berbeda. Begitu juga dengan seberapa besar tingkat intelektual-nya dalam memahami suatu pengetahuan yang memiliki kapasitas yang berbeda juga akan mempengaruhi kemampuan yang dikembangkan.

Faktor eksternal juga dapat mempengaruhi kemampuan berpikir rasional seseorang terlebih pada siswa yang masih mengalami proses perkembangan. Pengembangan kemampuan berpikir rasional biasanya dilakukan dengan pemberian pengalaman belajar yang di bimbingan oleh guru atau orang tua. Proses pemberian pengalaman belajar ini menjadikan siswa bisa melatih

kemampuannya di dalam kelas bersamaan dengan pembelajaran. Proses belajar ini erat kaitannya dengan pengaturan kelas dan strategi perencanaan pembelajaran yang dilakukan guru. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan berpikir rasional siswa saat belajar di kelas.

Peningkatan kemampuan berpikir rasional, pada skor tertinggi, terendah serta skor rata-rata sedikit demi sedikit meningkat dinamis sejalan dengan semakin membaiknya suasana belajar di kelas (Pratiwi & Januardi, 2018). Cara guru mengatur kelas akan mempengaruhi bagaimana kemampuan berpikir rasional siswa akan berkembang. Kemampuan berpikir rasional ini dapat dilatih dengan mengatur siswa yang aktif dalam kelas sehingga bisa menemukan dan menyikapi permasalahan yang ada dengan akal sehat. Kemampuan ini berkaitan dengan kemampuan kognitif sehingga akan berpengaruh pada hasil belajarnya.

Pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM ini memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri. Langkah-langkah belajar yang telah direncanakan oleh guru dapat dilakukan sendiri oleh siswa secara mandiri. Proses belajarnya juga menyesuaikan dengan pengembangan kemampuan berpikir. Asumsi yang mendasari pembelajaran berpikir adalah bahwa pengetahuan itu tidak datang dari luar, akan tetapi dibentuk oleh individu itu sendiri dalam struktur kognitif yang dimilikinya (Erti, 2017).

Pendekatan STEM ini secara garis besar menganut dasar teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa berdasarkan teori pengajaran konstruktivis, mengintegrasikan pengetahuan interdisipliner ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika melalui strategi pembelajaran berbasis proyek; memberikan siswa dengan situasi belajar di mana mereka dapat secara aktif mengeksplorasi pengalaman nyata dan

solusi desain untuk masalah kehidupan nyata untuk menumbuhkan pemikiran kreatif dan keterampilan langsung (Sukmawijaya et al., 2019). Teori ini mengarahkan pada konsep bahwa siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui proses pembelajaran. Teori ini tidak menganjurkan siswa mendapat pengetahuan atas instruksi guru tetapi bisa menemukan sendiri. Proses pembelajarannya siswa diajak untuk mengenali permasalahan yang ada di sekitarnya kemudian disusun dalam suatu informasi yang nantinya dapat dikaji melalui keempat bidang keilmuan dalam Pendekatan STEM.

Terdapat tahapan melakukan merumuskan pertanyaan oleh siswa. Tahapan ini dapat juga disebut sebagai tahapan interaksi antara guru dengan siswa mengenai materi yang dibahas. Pembelajaran dilanjutkan dengan guru memberikan petunjuk kepada siswa untuk melakukan pencarian informasi. Pencarian informasi dapat dilakukan dari berbagai sumber seperti melalui buku, artikel atau sumber internet. Pencarian informasi ini bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan siswa melalui pendekatan yang memungkinkan siswa menemukan pengetahuannya sendiri. Pengetahuan itu tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke siswa, namun secara aktif dibangun oleh siswa sendiri melalui pengalaman nyata (Rizqi & Kusumo, 2013).

Banyak fakta-fakta penelitian yang menyimpulkan bahwa dengan berpartisipasi aktif, kualitas pembelajaran peserta didik akan meningkat dan mereka akan menguasai pelajaran lebih baik dibandingkan peserta didik yang hanya bersikap pasif selama proses pembelajaran (Ginjar et al., 2019). Pengetahuan yang didapatkan ini lebih bermakna jika disesuaikan dengan kemampuan siswa dalam menghadapi permasalahan di kehidupan sehari-hari. Proses belajar yang seperti ini dapat memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan siswa dalam berpikir secara rasional.

Pola pikir rasional ini penting adanya untuk mengenali dan menyikapi permasalahan yang banyak muncul di era modern ini.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir rasional kelas eksperimen yang lebih baik dari pada kelas kontrol yang melakukan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan saintifik. Hal ini sesuai dengan hasil analisis *independent T-test* yang menunjukkan hasil signifikansi (*sig. (2-tailed)*) 0,003 yang berada di posisi kurang dari 0,05. Rerata kedua kelompok kelas pada penelitian ini menunjukkan kemampuan berpikir rasional yang berbeda. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM dapat mengembangkan kemampuan berpikir rasional siswa dalam menyikapi masalah.

### Saran

Pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM ini diharapkan dapat menjadi alternatif strategi dalam mengembangkan kemampuan berpikir rasional oleh guru. Pelaksanaannya juga diharapkan kita untuk lebih bersinergi dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala dan Bapak Ibu Guru MTs Muhammadiyah 1 Ponorogo, yang telah memberikan izin dan mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## REFERENSI

- Damayanti, C., Rusilowati, A., Linuwih, S., & Artikel, I. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 116–128. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Erti, M. P. (2017). Penerapan Model Hands On Activity untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika MTSN IV Koto Aur. *Natural Science Journal*, 3(1), 383–390.
- Ginanjari, E. G., Darmawan, B., & Sriyono. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Rendahnya Partisipasi Belajar Peserta Didik SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(2), 206–219. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jmee.v6i2.21797>
- Grahito Wicaksono, A. (2020). Penyelenggaraan Pembelajaran Ipa Berbasis Pendekatan Stem Dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54–62. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>
- Hidayat, R. (2016). Rasionalitas : Overview terhadap Pemikiran dalam 50 Tahun Terakhir. *Buletin Psikologi*, 24(2), 101–122. <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.26772>
- Hidayati, A. R., Fadly, W., & Ekapti, R. F. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 34–48.
- Irawan, E. (2014). *Pengantar Statistika Penelitian Pendidikan*. Aura Pustaka.
- Lalu Jinade, Abdul Wahab Jufri, A. R. (2013). Penerapan Media Poster Berbasis Inkuiri dengan Strategi Kooperatif untuk Meningkatkan Kecakapan Berpikir Rasional Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Biologi "Bioscientist,"* 1(2), 189–198. <https://doi.org/10.33394/bjib.v1i2.799>
- Luthfiyani, S. halimatusya'diyah, Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2019). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis STEM terhadap Literasi Teknologi dan Keterampilan Pengambilan Keputusan Siswa SMA. *Indonesian Journal of Biology Education*, 2(2), 77–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/aijbe.v2i2.19251>
- Muhammad Hanif Fahmi. (2020). Komunikasi *Synchronous* dan *Asynchronous* dalam *E-Learning* Pada Masa Pandemic COVID-19. *JURNAL NOMOSLECA*, 6(2), 146–158.
- Nurachma, D. E., & Irawan, E. (2020). Integrative Science Education and Teaching Activity Journal Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students. *INSECTA Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 34–44. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i1.2055>
- Pratiwi, N., & Januardi. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Mahasiswa Melalui Pembelajaran Blended Learning dengan Variabel Moderator Kemamandirian Belajar.

- Jurnal Neraca*, 2(2), 23–39.  
<https://doi.org/10.31851/neraca.v2i2.2686>
- Rahayu, P., Mulyani, S., & Miswadi, S. S. (2012). Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Base Melalui Lesson Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 63–70.  
<https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2015>
- Rizqi, T., & Kusumo, E. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivisme Berbantuan Concept Map Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Pada Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 7(1), 1093–1103.
- Sri Handayani, S. & A. I. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Siklus Belajar Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Rasional Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 04(02), 35–49.  
<https://doi.org/10.26714/jps.4.2.2016.35-49>
- Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28–34.  
<https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Struyf, A., De Loof, H., Boeve-de Pauw, J., & Van Petegem, P. (2019). Students' engagement in different STEM learning environments: integrated STEM education as promising practice? *International Journal of Science Education*, 41(10), 1387–1407.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607983>
- Sukmawijaya, Y., Suhendar, & Juhanda, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 9(9), 28–43.  
<https://e-journal.unipma.ac.id>
- Sunarmi, W. N. W. S. S. (2019). Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia, Universitas Negeri Malang*, 4(1), 18–30.
- Susanto, M. Y., Mumpuni, A. D., Fadhilah, I. N., & Surakarta, U. M. (2019). Pengembangan Pola Pikir Rasional dan Objektif dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Scientific. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 1(1), 12–18.
- Zulva, R. (2016). Hubungan Antara Keterampilan Berpikir dalam Pembelajaran Kooperatif. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 05(April), 61–69.  
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.106>