

Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Simulasi Virtual Pada Materi Momentum Dan Impuls di SMAN 1 Siempat Nempu Hilir

Rini Simamora¹, Maison², Dwi Agus Kurniawan³, Budiman Munte⁴

^{1,2,3}Universitas Jambi

e-mail: rinievina.24@gmail.com

⁴SMAN 1 Siempat Nempu Hilir

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui keefektifan simulasi virtual dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan melakukan wawancara dan menggunakan jenis penelitian kualitatif dekscriptif. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Siempat Nempu Hilir dengan kelas yang diambil yaitu kelas XI MIPA 1 dan kelas XI MIPA 2. Tehnik pengambilan sampel ini menggunakan purposive sampling, penentuan sampel berdasarkan pertimbangan karakter siswa dan kemampuan berpikir kritis yang lebih rendah dari pada kelas lain. Hasil penelitian yang didapatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 di SMAN 1 Siempat Nempu Hilir masih tergolong rendah. Metode pembelajaran yang digunakan tidak dapat membuat siswa memiliki kemampuan siswa dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, memahami, menganalisis serta menyimpulkan materi pelajaran fisika yang diajarkan oleh guru. Dengan demikian, melalui simulasi virtual ini diharapkan dapat memperbaiki keterampilan berpikir kritis siswa dan meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa serta memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih metode ilmiah.

Kata Kunci: simulasi virtual, kemampuan berpikir kritis, metode pembelajaran

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of virtual simulations in improving students' critical thinking skills. By conducting interviews and using descriptive qualitative research. This research was conducted at SMAN 1 Siempat Nempu Hilir with the classes taken, namely class XI MIPA 1 and class XI MIPA 2. This sampling technique uses purposive sampling, the determination of the sample is based on the consideration of the student's character and critical thinking ability which is lower than other classes. The results showed that the critical thinking skills of students in class XI MIPA 1 and XI MIPA 2 at SMAN 1 Siempat Nempu Hilir were still relatively low. The learning method used cannot make students' ability to identify, evaluate, understand, analyze and conclude the physics subject matter taught by the teacher. Thus, through this virtual simulation, it is expected to improve students' critical thinking skills and increase students' mastery of physics concepts and provide opportunities for students to practice the scientific method.

Keywords : virtual simulation, critical thinking skills, learning methods

Pendahuluan

1. Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang penerapannya dapat mengembangkan kemampuan berfikir analitis anak. Kemampuan berfikir analitis ini dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai peristiwa fenomena alam sebagai bentuk implementasi dari ilmu Fisika (Erviani, 2016 : 53). Jika dicermati dari hakikatnya, pembelajaran fisika diarahkan ke suatu tujuan yaitu agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuan intelektualnya, berfikir kritis, logis, dan ilmiah serta mampu memahami konsep, dan memecahkan masalah terutama yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menuntut keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran melalui upaya peserta didik untuk menemukan sendiri pemecahan masalah yang mereka hadapi terkait dengan pembelajaran fisika, sehingga akan tercipta pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*).

Fakta di lapangan menunjukkan fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang tergolong sulit. Banyak siswa yang kesulitan dalam memahami mata pelajaran tersebut. Data tersebut tidak lepas juga dari kurang tertariknya siswa terhadap mata pelajaran fisika. Pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa mendapat kesempatan untuk berpartisipasi dalam berbagai aktivitas kegiatan pembelajaran, sehingga siswa mampu merealisasikan kemampuannya didalam dan diluar kelas. Guru perlu memiliki keterampilan dalam memilih model dan metode pembelajaran yang sesuai dengan pelajaran yang diajarkannya.

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam belajar fisika adalah kemampuan berpikir kritis. kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan memperoleh kesimpulan yang tepat dengan didasarkan pada pemikiran yang sistematis dan beralasan sehingga mampu memberikan banyak alternatif dari setiap hasil pemikirannya (Arini & Juliadi, 2018 : 3). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ramdani dan Badriah (2018 : 43), diketahui bahwa terdapat korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan hasil belajar . Sehingga dapat dinyatakan jika siswa memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi maka hasil belajarnya juga akan meningkat. itu artinya apabila kemampuan berpikir kritis siswa rendah, akan berimbas juga terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan pemaparan permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu metode pembelajaran yang membuat pelajaran lebih aktif, kreatif, dan menyenangkan yang dapat memotivasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika peserta didik. Maka dalam penelitian ini akan dikaji tentang metode belajar yang dapat berguna sebagai upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi momentum dan impuls di SMAN 1 Siempat Nempu Hilir.

2. Kajian Pustaka

Belajar dimaknai sebagai proses perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terhadap hasil belajar bersifat kontinu, fungsional, positif, aktif, dan terarah. Adapun pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar (Pane & Dasopang, 2017 : 334). Sementara Fisika merupakan proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk fisika (fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (Indrawati, 2011:5). Dengan demikian, belajar fisika adalah pembelajaran yang memberikan pengalaman kepada siswa melalui prosedur yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah. Dalam belajar fisika diperlukan daya berpikir yang tinggi dan kreatif. Inilah yang disebut dengan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan pemikiran yang bersifat selalu ingin tahu terhadap suatu permasalahan yang ada sehingga akan terus mencari informasi untuk mencapai suatu pemahaman yang tepat. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang dapat di asah dan diajarkan kepada peserta didik (Ramdani, 2018). Menurut Facione dalam Benyamin (2021) indikator berpikir kritis yaitu (1) interpretasi, (2) analisis, (3) evaluasi, (4) inferensi, (5) penjelasan, dan (6) regulasi diri. Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang membutuhkan daya nalar tinggi atau *high order thinking skills* (HOTS). Dengan demikian, guru juga perlu menyesuaikan metode pembelajaran yang digunakan untuk membuat siswa menerapkan berpikir kritis dalam proses belajar.

Metode pembelajaran menurut Djamarah, SB. (2006: 46) "suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan". Dalam kegiatan belajar mengajar, metode diperlukan oleh guru agar penggunaanya bervariasi sesuai yang ingin dicapai setelah pengajaran berakhir. Ada bermacam-macam metode pembelajaran salah satunya adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah metode pemberian kesempatan kepada anak didik perorangan atau kelompok, untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan (Rismawati, 2014 : 200). Pembelajaran sains terutama fisika sebaiknya melibatkan keterampilan proses dan proses berpikir melalui metode ilmiah. Pada kenyataannya pembelajaran fisika di dalam kelas masih kurang menarik karena peserta didik hanya disuguhi materi tanpa banyak melibatkan proses penemuan yang mereka lakukan sendiri, sehingga peserta didik kurang dapat mengaitkan fakta yang terjadi di lapangan dengan konsep-konsep sains. Maka untuk melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran, guru bisa menerapkan metode eksperimen. Belajar dengan metode eksperimen bisa dilakukan dengan dua acara yaitu melakukan percobaan langsung di laboratorium dan juga percobaan dengan menggunakan komputer yang sering disebut eksperimen virtual atau simulasi virtual. Kegiatan eksperimen ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan laboratorium virtual berbantuan computer (Muthmainnah, 2017 : 41). Laboratorium virtual merupakan serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak, dioperasikan dengan komputer dan dapat

mensimulasikan kegiatan dilaboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya (Anggraini, 2019 : 224). Dari penjelasan diatas, disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran fisika perlu diterapkan metode eksperimen atau harus divisualisasikan dengan sarana bantu (komputer dan video animasi/multimedia interaktif) sehingga siswa bisa memahami pelajaran tersebut.

Metode

Metode yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif, dimana dalam penelitian kualitatif instrumen utama adalah peneliti itu sendiri. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 13 - 19 Oktober 2021 bertempat di SMA N1 Siempat Nempu Hilir, Sumatera Utara. Penentuan sampel penelitian ini dipilih secara convenience sehingga partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa yang sudah mempelajari materi Momentum dan Impuls, dengan demikian subyek yang dilipih dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA dengan materi fisika yang dipilih adalah Momentum dan Impuls. Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA. Prosedur dan langkah-langkah yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini yaitu 1) Tahapan persiapan/pralapangan 2) Tahapan pekerjaan lapangan yaitu melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika dan melakukan observasi, dan 3) Tahapan analisis data. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, dan observasi. Teknik analisis data yang digunakan memiliki tiga tahap yaitu pengumpulan data, penyajian data dan langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara salah satu Guru fisika di SMA N1 Siempat Nempu Hilir beliau mengatakan bahwa proses pembelajaran masih bersifat konvensional artinya belum menerapkan model pembelajaran tertentu secara spesifik. Sekolah tersebut sudah menerapkan kurikulum 2013 revisi, namun model pembelajaran yang digunakan masih menggunakan model konvensional yaitu ceramah dan diskusi atau sistem pembelajaran lebih mengarah ke pendidik. Hal tersebut dapat dikatakan belum dapat membuat para peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri, karena sistem pembelajaran yang cenderung mengarah ke pendidik akan menyebabkan para peserta didik cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran. Pernyataan tersebut diperoleh saat peneliti mewawancarai guru Fisika Kelas XI MIPA SMA N1 Siempat Nempu Hilir yaitu, Bapak Budiman Munte, S.Pd yang memaparkan bahwa kegiatan pembelajaran di sekolah tersebut belum memanfaatkan teknologi secara maksimal terkhusus pada mata pelajaran fisika melainkan hanya berupa buku teks yang dimiliki peserta didik serta power point dan video pembelajaran yang menampilkan simulasi - simulasi materi fisika. Pembelajaran juga masih bersifat mengarah pada pendidik dan masih rendahnya kemampuan untuk berpikir kritis para peserta didik. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi, itu artinya untuk melatih kemampuan

berpikir kritis diperlukan juga suatu model atau metode pembelajaran yang melibatkan pemikiran siswa secara aktif. Biasanya variasi metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru hanya berupa peningkatan alokasi waktu untuk diskusi. Selama belajar fisika, guru belum pernah menguji kemampuan berpikir kritis siswa, guru hanya menekankan pada hasil belajar siswa saja. Berikut ini merupakan hasil penuturan beliau terkait model pembelajaran yang digunakan guru saat mengajar dan bagaimana keefektifan dari model tersebut.

"Untuk metode belajar karena memang ini K13 tentu kita juga sebagai guru ada penyesuaian jadi intensitas diskusi kita tingkatkan namun sebelumnya metode yang kita pakai itu adalah metode ceramah tapi menggunakan bahan PowerPoint jadi disana kita pergunakan simulasi-simulasi termasuk materi-materi fisika karena itu mungkin yang bisa langsung dilihat oleh anak-anak. Terkait dengan metode yang Bapak pakai dalam kelas karena kita berusaha untuk membuat nyata materi-materi fisika, secara umum saya lihat kalau berbentuk video anak-anak lebih tertarik. Jadi fokus ke layar kalau untuk konsep balik lagi seperti biasa kurang tertarik. Terkait dengan proses belajar mengajar selalu kita usahakan diskusi tetapi sebelumnya dibekali dulu sebelum diskusi. Nah kalau bapak lihat nih saat bapak mengajar momentum dan impuls poin utamanya adalah penguatan terhadap konsep dasar momentum Nah untuk itu selalu kita usahakan menggunakan metode diskusi dengan berbagai pertanyaan yang muncul dari benda anak-anak, Nah secara bapak lihat interaktif artinya metode diskusinya yang mampu mengaktifkan semangat anak-anak untuk mengkaji lebih jauh tentang materi fisika"

Dengan proses pembelajaran yang berlangsung demikian, membuat kemampuan berpikir kritis siswa kurang optimal. Kebanyakan siswa saat mengerjakan soal fisika belum mampu membuat diketahui dan ditanya dengan benar. Ini merupakan salah satu indikator berpikir kritis yaitu interpretasi. Begitu juga dengan indikator analisis, siswa masih terkendala dalam membuat penyelesaian soal. Guru menyebutkan dari keseluruhan siswa di satu kelas, biasanya hanya 5-6 orang siswa saja yang mampu membuat penyelesaian soal secara runtut. Berpikir kritis dapat terjadi ketika seorang membuat keputusan atau memecahkan suatu masalah. Ketika seorang mempertimbangkan apakah akan mempercayai atau tidak mempercayai, melakukan atau tidak melakukan suatu tindakan, atau mempertimbangkan untuk bertindak dengan alasan dan kajian yang kuat, maka ia sedang menggunakan cara berpikir kritis. Seorang yang berpikir kritis akan mengkaji ulang apakah keyakinan dan pengetahuan yang dimiliki atau dikemukakan orang lain logis atau tidak. Sehingga ketika dalam pemecahan soal, Hal tersebut juga menjadi suatu kendala bagi guru sebagai tenaga pengajar. Kurangnya sarana dan prasarana disekolah tidak hanya berpengaruh pada hasil belajar siswa, seperti penuturan beliau berikut ini:

"Hal ini terkait dengan apa yang terjadi di ruangan kelas secara umum sebenarnya kesulitan anak-anak untuk mengikuti itu terutama Fisikanya adalah kemampuan dasar. Jadi Matematika atau numerasi pertama ini untuk memahami keterkaitan logika logika itu sangat rendah sekali. Itu yang menjadi kendala kalau bapak

lihat disetiap Bapak mengajar maka kembali lagi persoalan Nah itu adalah kemampuan logika matematika yang sangat rendah. Namun kalau untuk memahami konsep secara umum keseluruhan anak-anak bisa tapi kalau sudah masuk ke logika matematika di sinilah banyak anak-anak yang mengeluh itu kira-kira. Jadi terkait fisika barangkali karena merupakan fenomena di karena merupakan fenomena, di dalam materi momentum dan impuls kesulitannya adalah bagaimana agar kiranya apa yang kita sampaikan itu menjadi bentuk seperti real, nyata itu barangkali yang agak sulit kita sampaikan jika anak-anak melihat itu sebagai sesuatu yang terjadi dalam kehidupan. Nah ini kendala yang Sering bapak alami menjabarkan terutamanya seperti konsep hukum kekekalan momentum Misalnya, ini menunjukkan peristiwa nya agak sulit ini kira-kira kesulitan agar alami ketika mengajari momentum dan impuls.

Materi-materi yang terkait dengan kehidupan fenomena mungkin secara konsep umum tidak terlalu masalah, terutama kalau Bapak alami selama ini mengkonversi sebuah persamaan. Itu kendala di lapangan jadi kembali lagi seperti pertanyaan sebelumnya. Kelemahannya adalah di logika matematika ini juga disebabkan banyaknya lagi kita. Di SMP jumlah jam Matematika itu sudah sangat banyak sekali, namun kenyataan ketika masuk ke tingkat SMA sekarang kita melihat faktor utamanya anak-anak kurang berminat belajar terutama di sini kelemahannya adalah matematika. Itu menjadi sebuah kendala dalam mengajar fisika".

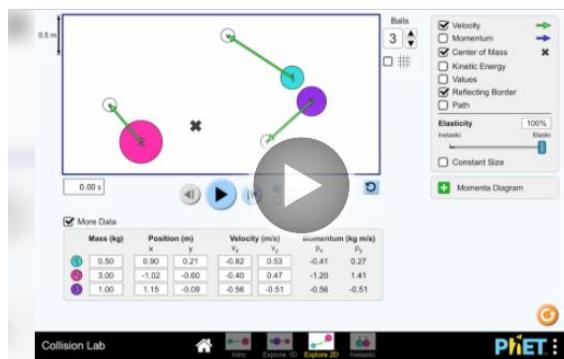
Dari wawancara tersebut, diketahui bahwa kemampuan analisis siswa masih rendah yaitu kemampuan pada konsep dasar perhitungan. Berdasarkan observasi, pelaksanaan proses pembelajaran masih banyak yang terkendala salah satunya pembelajaran yang hanya berupa materi tanpa adanya percobaan secara langsung. Selain itu proses pembelajaran terbilang kurang efektif dimana prosesnya dilakukan melalui grup *whatsapp* ataupun *messenger* yang juga membuat partisipasi siswa masih kurang dalam merespon materi yang diajarkan guru. Padahal materi momentum dan impuls memerlukan percobaan langsung atau eksperimen yang akan membantu meningkatkan pemahaman siswa. Seperti yang dijelaskan oleh beliau ketika ditanyakan tentang Jika dengan menggunakan metode praktikum atau eksperimen, apakah membuat siswa lebih mudah memahami materi pelajaran dan menurut penuturan beliau yaitu :

"Secara umum di K13 ini dituntut eksperimen, kalau ada bentuk percobaan hanya saja memang di momentum dan impuls ini bentuk percobaannya paling real nya ayunan balistik. Kalau itu Kita laksanakan keingintahuan anak anak menjadi meningkat"

Itu artinya guru juga setuju bahwa dengan pelaksanaan pembelajaran dengan eksperimen akan meningkatkan pemahaman siswa pada materi yang diajarkan. Namun, guru juga menyebutkan bahwa untuk melihat apakah metode eksperimen berpengaruh atau tidak pertama barangkali harus melihat lokasi sekolah dulu. Menurut beliau lokasi sangat menentukan terutamanya di daerah tersebut tidak memungkinkan. Sehingga biasanya beliau membuat dulu vidio praktikum nya, kemudian anak-anak melakukan praktikum sendiri lalu dikirim ke Bapak dalam

bentuk video. Dengan demikian diperlukan suatu metode pembelajaran yang bisa menggantikan eksperimen yang terkendala di laboratorium. Pemilihan metode pembelajaran yang tepat oleh guru akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Proses pembelajaran yang cenderung monoton akan membuat siswa bosan sehingga tidak lagi fokus untuk menyerap ilmu yang diajarkan. Dapat dikatakan bahwa adanya hasil belajar siswa yang tinggi dan berkualitas, dapat dihasilkan dari proses pembelajaran yang berkualitas, untuk menghasilkan proses pembelajaran yang berkualitas seorang tenaga pendidik membutuhkan kemampuan dalam menerapkan metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam kelas, ketidaksesuaian metode pembelajaran yang diterapkan dapat menurunkan kualitas proses pembelajaran itu sendiri, dengan demikian maka perbaikan dan peningkatan hasil belajar siswa di sekolah dapat dilaksanakan dengan adanya penggunaan metode pembelajaran yang tepat oleh guru, dengan demikian dalam penelitian ini ingin mengetahui dan menganalisis mengenai penggunaan metode pembelajaran dalam peningkatan hasil belajar siswa di sekolah

Salah satu layanan yang menyediakan laboratorium virtual adalah PhET simulasi yang bisa diakses melalui <https://phet.colorado.edu>. Dengan PhET simulasi ini, setiap siswa bisa melakukan percobaan untuk materi momentum dan impuls secara mandiri melalui komputer maupun *smartphone*. Berikut ini merupakan tampilan awal simulasi virtual materi momentum dan impuls :



Gambar 1. Tampilan awal simulasi virtual materi momentum dan impuls

Sumber : <https://phet.colorado.edu/in/simulations/collision-lab>

Pelaksanaan kegiatan praktikum secara virtual sebagaimana yang diharapkan setidaknya akan dapat meningkatkan motivasi, pemahaman, serta keterampilan personal sosial siswa. Kegiatan praktikum juga dapat memperbaiki keterampilan berpikir kreatif siswa dan meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa serta memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih metode ilmiah. Berdasarkan permasalahan di atas maka penggunaan laboratorium virtual sangat penting sebagai salah satu media pembelajaran untuk menunjang kegiatan praktikum laboratorium. Pengembangan laboratorium virtual fisika dalam membantu siswa untuk memahami konsep fisika dan sekaligus meningkatkan kemampuan siswa dan guru di bidang TIK. Keberadaan laboratorium virtual

diharapkan dapat menjadi solusi bagi kendala-kendala yang dihadapi untuk melakukan praktikum di sekolah.

Pada eksperimen yang dilakukan secara virtual, sarana dan prasarana tidak lagi menjadi masalah. Seperti yang dijelaskan oleh Hermansyah (2015), Terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh dari proses belajar mengajar yang telah dilakukan dengan menggunakan laboratorium virtual, antara lain (1) lebih ekonomis karena tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional, (2) menambah motivasi dalam proses belajar mengajar, (3) siswa mempunyai keterampilan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran ataupun dalam permasalahan sehari-hari. Tetapi eksperimen virtual ini juga memiliki kekurangan yaitu, media yang digunakan berupa komputer ataupun smartphone yang memerlukan akses internet. Meskipun demikian, hal tersebut mungkin bukanlah suatu kendala, mengingat dalam zaman sekarang ini penyebaran teknologi sudah dirasakan hampir setiap orang.

Dari penjelasan diatas, disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran fisika khususnya pada materi momentum dan impuls perlu diterapkan metode eksperimen atau harus divisualisasikan dengan sarana bantu (komputer dan video animasi/multimedia interaktif) sehingga siswa bisa memahami pelajaran tersebut.

Simpulan dan Saran

Dalam proses pembelajaran fisika khususnya pada materi momentum dan impuls perlu diterapkan metode eksperimen atau harus divisualisasikan dengan sarana bantu (komputer dan video animasi/multimedia interaktif) sehingga siswa bisa memahami pelajaran tersebut. Pelaksanaan kegiatan praktikum secara virtual sebagaimana yang diharapkan setidaknya akan dapat meningkatkan motivasi, pemahaman, serta keterampilan personal sosial siswa. Kegiatan praktikum juga dapat memperbaiki keterampilan berpikir kreatif siswa dan meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa serta memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih metode ilmiah. Guru sebagai tenaga pendidik harus mampu mengembangkan proses pembelajaran agar selaras dengan kemajuan teknologi. Pemilihan media atau metode mengajar akan mempengaruhi proses pembelajaran. Sehingga guru harus terampil dalam pemilihan metode pembelajaran yang tepat dan menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

Daftar Pustaka

- [1] Anggraini., Rahadi & Nurul. (2019). Penerapan Metode Eksperimen Berbasis Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Keterampilan Mengajar Guru Fisika SMA Se-Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Warta Desa*, 1(2), 224 – 230.
- [2] Arini, W & Juliadi. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Pokok Bahasan Vektor Siswa Kelas X SMA Negeri 4

- Lubuklinggau, Sumatera Selatan. *Berkala Fisika Indonesia*, 10(1), 2 -11.
- [3] Djamarah, S. B. (2008). *Strategi belajar Mengajar*. Bandung: Rineka Cipta.
- [4] Erviani., Sutarto & Indrawati. (2016). Model Pembelajaran Instruction, Doing, Dan Evaluating (MPIDE) Disertai Resume Dan Video Fenomena Alam Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 53 – 59.
- [5] Hermansyah., Gunawan & Loly. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97 – 102.
- [6] Indrawati. 2011. Pengaruh Analisis Gambar Demonstrasi pada Pembelajaran Fisika dan Pengetahuan Atas Prosedural Semester Awal Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Saintifika*. ISSN :1411-5433, 13(2) : 1-15.
- [7] Mayangsari., Nuriman & Agustiningsih. (2014). Penerapan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VI Pokok Bahasan Konduktor dan Isolator SDN Semboro Probolinggo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Edukasi UNEJ*, I(1), 28-31.
- [8] Muthmainnah., Joni & Jannatin. (2017). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Fisika Berbasis Eksperimen Virtual Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN 2 Mataram Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, III(1). 41 – 47.
- [9] Pane, Aprida & Dasopang. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. 3(2), 334 – 352.
- [10] Qohar, B & Sulandra. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X Dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 911 – 922.
- [11] Ramdani, D & Badriah. (2018). Korelasi Antara Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Blended Learning Pada Materi Sistem Respirasi Manusia. *Jurnal Bio Educatio*, 3(2), 38- 44.
- [12] Rismawati., Ratman & Andi Imrah Dewi. (2014). Penerapan Metode Eksperimen dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Panas pada Siswa Kelas IV SDN No. 1 Balukang 2. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 4(1). 200 - 215.