

## **IDENTIFIKASI HAMBATAN PELAKSANAAN PRAKTIKUM BIOLOGI DAN ALTERNATIF SOLUSINYA DI SMA NEGERI 1 MOGA**

*Identification of obstacles in the implementation of biological practicum and alternative solutions in SMA Negeri 1 moga*

**\*Masruri, S.Pd**

masrurimoga1@gmail.com

**\*\*SMA Negeri 1 Moga Kabupaten Pemalang Jawa Tengah**

### **Abstract**

*This study aims to determine the barriers to carrying out practical activities and find alternative solutions that can overcome them through a literature review. The method used is the survey method and literature review. Laboratory survey results, student opinions, and teacher opinions show that obstacles in carrying out practical activities include the lack of laboratory facilities, the lack of supporting facilities and infrastructure, the absence of laboratory assistants, insufficient time allocation. An alternative solution that teachers can do is to use a virtual laboratory.*

*Virtual practicum is a series of laboratory tools in the form of interactive multimedia-based computer software, which is operated by a computer and can simulate activities in the laboratory as if the user were in a real laboratory. Therefore, virtual practicum as a product of technological progress can be an alternative solution to overcome these obstacles.*

*Keywords: identification, biology practicum barriers, alternative solutions.*

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan bukanlah sesuatu yang statis melainkan sesuatu yang dinamis sehingga menuntut adanya suatu perbaikan yang terus menerus. Dunia pendidikan memiliki tujuan yang harus dicapai dalam proses pembelajarannya. Pendidikan tidak hanya ditekankan pada penguasaan materi, tetapi juga ditekankan pada penguasaan keterampilan. Siswa juga harus memiliki kemampuan untuk berbuat sesuatu dengan menggunakan proses dan prinsip keilmuan yang telah dikuasai, dan learning to know (pembelajaran untuk tahu) dan learning to do (pembelajaran untuk berbuat) harus dicapai dalam kegiatan belajar mengajar (Ambarsari dkk, dalam Simbolon, 2015).

Tantangan abad 21 mengharuskan siswa di Indonesia

memiliki kompetensi, tidak hanya pengetahuan tetapi keterampilan dan sikap yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi pengetahuan mengarahkan siswa dalam mengembangkan kesadaran akan keragaman budaya dan isu global. Keterampilan esensial yang diharapkan dapat mengatasi tantangan abad 21 yaitu berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, problem solving, literasi ICT (Information and Communications Technology) dan kalaborasi, sedangkan sikap mandiri, kreatif, tekun, kerjasama, tanggung jawab dan peduli lingkungan merupakan indikator sikap pada abad 21. (Ulfa,K, 2017)

Pembelajaran biologi merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan sikap dan nilai serta tanggung jawab kepada

lingkungan. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan-kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Hamidah, dalam Siburian, F, 2015).

Salah satu kegiatan yang menerapkan metode ilmiah dalam pembelajaran biologi adalah dengan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum termasuk ke dalam metode pembelajaran eksperimen yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa berkaitan dengan teori pembelajaran. Praktikum merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran. Setiap sekolah wajib memiliki laboratorium dan melaksanakan kegiatan praktikum.

Secara formal praktikum sudah menjadi komponen dalam pembelajaran IPA khususnya biologi, namun tampaknya pelaksanaan praktikum di sekolah masih belum optimal untuk mencapai tujuan praktikum yang mendukung teori pembelajaran (Atnur, 2014 dalam Siburian, F, 2015)

Sesuai dengan kurikulum 2013 kompetensi inti pelajaran biologi kelas XII MIPA yang harus dimiliki peserta didik adalah Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. (Atnur, dalam Siburian, F, 2015)

Praktikum merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran. Setiap sekolah wajib memiliki laboratorium dan melaksanakan kegiatan praktikum. secara formal praktikum sudah menjadi komponen dalam pembelajaran IPA khususnya biologi, namun tampaknya pelaksanaan praktikum di sekolah masih belum

optimal untuk mencapai tujuan praktikum yang mendukung teori pembelajaran. (Witma, 2015).

Pelaksanaan kegiatan praktikum diharapkan dapat tercapai dengan baik. Ada tiga tahapan yang harus dilakukan oleh guru dalam kegiatan praktikum menurut Sari (2013:55) yaitu tahap persiapan kegiatan praktikum, Tahap Pelaksanaan (Kerja) Kegiatan Praktikum, Tahap Penutup Kegiatan Praktikum. (Efriyani, 2017)

Setidaknya ada empat yang dikemukakan oleh para pakar pendidikan IPA mengenai pentingnya kegiatan praktikum (Wolnoough & Allsop, 1985: 5—8).

Pertama praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. kedua, praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi .

Kegiatan eksperimen dan praktikum sebagai salah satu metode yang mengedepankan proses dan kerja untuk menemukan sendiri sebuah konsep ilmiah berdasarkan suatu proses, pengamatan, analisis, pembuktian dan menarik kesimpulan dari suatu objek. (Istarani, 2012 dalam Dedi Rahman).

Permasalahan yang sering dijumpai di sekolah-sekolah adalah kurangnya sarana dan prasarana penunjang kegiatan praktikum, juga terdapat permasalahan lain yaitu kurangnya pemanfaatan laboratorium di sekolah yang memiliki fasilitas laboratorium yang memadai. Kurangnya pemanfaatan sarana dalam mengajarkan pelajaran sains kepada siswa.

Pelajaran biologi sebagai bagian dari kelompok sains yang menuntut untuk melakukan percobaan dan penelitian guna mencari jawaban dari berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan Hasruddin dan Rezeqi

(2012:20-25), frekuensi pelaksanaan praktikum biologi selama semester genap kelas XI di SMA Negeri se Kabupaten Karo masih sangat rendah. Dari 20 jenis praktikum biologi yang harus dilaksanakan, hanya 55% sekolah paling tinggi melaksanakan dan paling rendah 10%. Disimpulkan berkisar 30% yang tergolong ke dalam kategori tidak baik. Adapun masalah yang dihadapi adalah kurang tersedianya waktu untuk pelaksanaan praktikum (41%). Lalu disusul dengan keadaan ruang laboratorium (59%) yang kurang baik dengan permasalahan pada peralatan laboratorium, perlengkapan laboratorium, tata tertib di laboratorium serta kebersihan ruang laboratorium. (Efriyani,2017)

Berdasarkan penelitian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai identifikasi hambatan pelaksanaan kegiatan praktikum biologi dan alternatif solusinya, untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA Negeri 1 Moga.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode survei menggunakan angket dan kajian literatur. Metode survey dipergunakan untuk memperoleh deskripsi terhadap standar kelengkapan sarana prasarana laboratorium biologi di sekolah-sekolah, bagaimana keterlaksanaannya, mengidentifikasi kendala atau hambatannya. Langkah – langkah dalam penelitian ini adalah:

1. Survei pemenuhan SNP laboratorium pada sekolah sampel.
2. Survei hambatan siswa terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum.
3. Survei hambatan guru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum.
4. Menentukan alternatif solusi permasalahan hambatan kegiatan

perconaan/praktikum. (Rahman,D, 2015)

Angket yang digunakan adalah angket tertutup yang terdiri dari 10 pernyataan untuk survey pendapat siswa terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum/percobaan, dan 10 pertanyaan kepada guru untuk survey pendapat guru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum/percobaan. Masing-masing pernyataan disediakan pilihan yang menjadi alternatif jawaban.

Data yang diperoleh dari hasil angket wawancara siswa dan guru dianalisis dengan cara menghitung rata-rata persentase observasi dan jawaban angket per –indikatornya menggunakan microsoft excel.

$$\text{Dengan rumus: } p = \frac{\Sigma F}{\Sigma N} \times 100\%$$

Keterangan:

p = persentase

$\Sigma F$  = Skor jawaban responden

$\Sigma N$  = Skor maksimum total

Kajian literatur digunakan untuk mencari solusi alternatif mengatasi masalah hambatan pelaksanaan percobaan dalam upaya meningkatkan kompetensi dasar psikomotorik siswa.

Sekolah yang dijadikan sampel untuk memperoleh data survey adalah SMA Negeri 1 Moga dengan guru biologi sebanyak 3 orang, 5 kelas XI MIPA diambil sebanyak 50 siswa, dan 5 kelas XII MIPA diambil sebanyak 50 siswa, dengan mengambil 10 siswa tiap kelas secara acak.

## HASIL

### 1.Hasil survey sarana dan prasarana laboratorium biologi di sekolah.

Berdasarkan hasil survey dan data-data yang dikumpulkan dari sekolah mengenai sarana dan prasarana laboratorium diperoleh data sebagaimana tabel berikut :

NO	Jenis Item	Persentase Hasil Temuan	
		Kesesuaian Rasio SNP	Kesesuaian Deskripsi SNP
1.	Perabot	100%	57,14%
2.	Peralatan pendidikan	75%	75%
3.	Media pendidikan	100%	100%
4.	Bahan habis pakai	68,42%	68,42%
5.	Perlengkapan lain	100%	100%
	Persentase Total	89%	80,11%

Tabel 1 : Hasil wawancara sarana dan prasarana laboratorium biologi di sekolah.

## 2. Hasil survey pendapat siswa terhadap pelaksanaan praktikum

No	Option	Kelas XI		Kelas XII	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1.	Apakah anda sering mengikuti kegiatan praktikum biologi di laboratorium?	58%	42%	60%	40%
2.	Apakah pada saat melakukan persiapan praktiukm anda mengalami kesulitan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan?	90%	10%	42%	58%
3.	Apakah pada saat melakukan persiapan praktiukm anda mengalami kesulitan menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan (misalnya bahan kimia tertentu yang dibutuhkan saat itu)?	54%	46%	100%	0%
4.	Apakah ada tenaga laboratorium (laboran) yang membantu saat anda mempersiapkan alat dan bahan untuk kegiatan praktikum biologi?	0%	100%	0%	100%
5.	Apakah guru anda yang membantu saat mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum biologi?	100%	0%	90%	10%
6.	Apakah alokasi waktu untuk kegiatan praktikum dari persiapan, pelaksanaan, dan pembuatan laporan sudah cukup?	2%	98%	14%	86%
7.	Apakah pernah ada kegiatan praktikum yang tidak dapat dilaksanakan karena terhambat waktu , tidak tersedianya alat, atau bahan tertentu?	100%	0%	80%	20%
8.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan urutan kerja yang terdapat pada petunjuk praktikum?	20%	80%	66%	34%
9.	Apakah guru anda membimbing saat anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan urutan kerja?	98%	2%	98%	2%
10.	Apakah anda mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal-soal test yng berhubungan dengan percobaan akibat percobaan tersebut tidak dilaksanakan?	82%	18%	100%	0%

Tabel 2 : Hasil survey pendapat siswa kelas XI, XII MIPA terhadap pelaksanaan kegiatan

praktikum

**3. Hasil survey pendapat guru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum.**

No	Uraian Masalah	Guru					
		1		2		3	
		Ya	Tdk	Ya	Tdk	Ya	Tdk
1.	Apakah kondisi laboratorium biologi di sekolah anda sudah memadai?	v		v		v	
2.	Apakah alat-alat yang dipergunakan untuk kegiatan praktikum tersedia secara keseluruhan?		v		v		v
3.	Apakah bahan-bahan penunjang kegiatan praktikum (bahan kimia) yang diperlukan untuk kegiatan praktikum tersedia secara keseluruhan?		v		v		v
4.	Apakah anda mengalami kesulitan saat melakukan persiapan kegiatan praktikum di laboratorium?	v		v		v	
5.	Apakah pada saat mempersiapkan alat dan bahan praktikum dibantu oleh tenaga laboran?		v		v		v
6.	Berdasarkan kurikulum kegiatan pembelajaran yang bersifat teoritik dan praktikum waktunya tidak dipisah. Apakah waktu yang dialokasikan sudah cukup untuk selalu melaksanakan praktikum sebagaimana tuntutan kurikulum?		v		v		v
7.	Apakah pernah ada kegiatan praktikum yang tidak dapat dilaksanakan karena terhambat waktu , tidak tersedianya alat, atau bahan tertentu?	v		v		v	
8.	Apakah anda membuat petunjuk kerja /petunjuk praktikum, dan membahasnya sebelum siswa melakukan kegiatan praktikum?	v		v		v	
9.	Apakah anda berusaha mencari alternatif lain ketika ada kegiatan praktikum yang tidak dapat dilaksanakan di laboratorium?	v		v		v	
10.	Apakah anda pernah membimbing siswa yang mengalami kesulitan saat mengerjakan soal-soal test yang berhubungan dengan percobaan?	v		v		v	

Tabel 3 : Hasil survey pendapat guru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum

## PEMBAHASAN

1. Dari data hasil survey pendapat siswa terhadap pelaksanaan praktikum dapat dianalisis bahwa :
  - a. Perabot telah memenuhi Kesesuaian Rasio SNP yaitu mencapai 100%,tetapi belum memenuhi Kesesuaian Deskripsi SNP karena baru mencapai 57,14%, diantaranya karena ukuran yang belum memadai sehingga belum mampu menampung semua alat dan bahan.
  - b. Peralatan pendidikan masih di bawah standar Kesesuaian Rasio SNP yaitu mencapai Kesesuaian Deskripsi SNP yaitu masing-masing 75 %, artinya jumlah maupun kondisinya belum memadai.
  - c. Untuk media pendidikan 100% telah memenuhi standar Kesesuaian Rasio SNP maupun Kesesuaian Deskripsi SNP.
  - d. Bahan habis pakai masih di bawah standar Kesesuaian Rasio SNP yaitu mencapai Kesesuaian Deskripsi SNP yaitu masing-masing 68,42%, artinya jumlah maupun jenisnya masih belum memadai.
  - e. Perengkapan lain 100% telah memenuhi standar Kesesuaian Rasio SNP maupun Kesesuaian Deskripsi SNP. Alat-alat seperti soket listrik,alat pemadam kebakaran, peralatan P3K, tempat sampah, dan jam dinding telah memadai.
2. Berdasarkan data hasil survey pendapat siswa terhadap kegiatan praktikum dapat dianalisis sebagai berikut:
  - a. Untuk option “Apakah anda sering mengikuti kegiatan praktikum biologidi laboratorium?  
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 59%.  
Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 41%.
  - b. Untuk option “Apakah pada saat melakukan persiapan praktiukm anda mengalami kesulitan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan?  
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 67%.  
Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 33%.
  - c. Untuk option “Apakah pada saat melakukan persiapan praktiukm anda mengalami kesulitan menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan (misalnya bahan kimia tertentu yang dibutuhkan saat itu)?  
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 77%.  
Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 23%.
  - d. Untuk option “Apakah ada tenaga laboratorium (laboran) yang membantu saat anda mempersiapkan alat dan bahan untuk kegiatan praktikum biologi?  
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 0%.  
Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 100%.
  - e. Untuk option “Apakah guru anda yang membantu saat mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum biologi?  
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 95%.  
Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 5%.
  - f. Untuk option “Apakah alokasi waktu untuk kegiatan praktikum dari persiapan, pelaksanaan, dan pembuatan laporan sudah cukup?  
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 8%.  
Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 92%.
  - g. Untuk option “Apakah pernah ada kegiatan praktikum yang tidak

dapat dilaksanakan karena terhambat waktu, tidak tersedianya alat, atau bahan tertentu?

Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 90%. Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 10%.

- h. Untuk option ”Apakah anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan urutan kerja yang terdapat pada petunjuk praktikum? Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 43%. Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 57%.

- i. Untuk option “Apakah guru anda membimbing saat anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan urutan kerja?

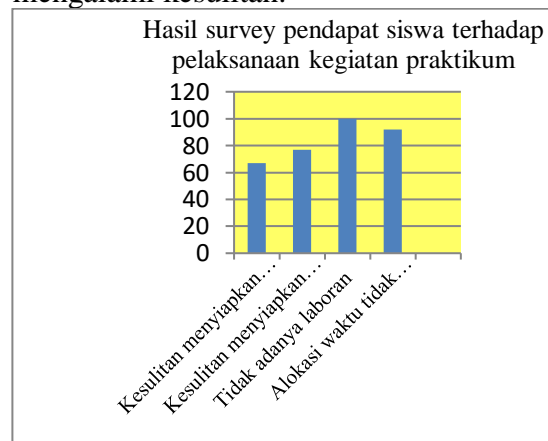
Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 98%. Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 2%.

- j. Apakah anda mengalami kesulitan pada saat mengerjakan soal-soal test yang berhubungan dengan percobaan akibat percobaan tersebut tidak dilaksanakan? Siswa yang menjawab “Ya” diperoleh angka rata-rata 91%. Sedangkan yang menjawab “Tidak” diperoleh rata-rata 9%.

Dari analisis data di atas dapat diidentifikasi beberapa hal yang dapat menjadi hambatan dalam pelaksanaan praktikum diantaranya:

- a. Kesulitan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan.
- b. Kesulitan menyiapkan bahan-bahan (bahan kimia) yang akan digunakan.
- c. Tidak adanya tenaga laboran.
- d. Alokasi waktu pelaksanaan kegiatan praktikum tidak cukup.
- e. Tidak dilaksanakan kegiatan praktikum karena terhambat waktu, tidak ada alat, atau bahan tertentu.
- f. Kesulitan pada saat mengerjakan soal-soal test yang berhubungan dengan percobaan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kegiatan praktikum di SMA Negeri 1 Moga secara umum dapat terhambat oleh ketersediaan alat dan bahan, tidak adanya tenaga laboran, alokasi waktu yang tidak cukup. Akibatnya ada kegiatan praktikum yang tidak dapat terlaksana dan berdampak pada saat siswa mengerjakan soal-soal test yang berhubungan dengan percobaan mereka mengalami kesulitan.



Grafik 1: Hasil survey pendapat siswa terhadap pelaksanaan praktikum

- 3. Dari data hasil survey pendapat guru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum dapat disimpulkan bahwa hal-hal yang dapat menghambat kegiatan praktikum diantaranya:
  - a. Alat-alat praktikum tidak tersedia secara keseluruhan.
  - b. Bahan-bahan penunjang kegiatan/bahan kimia belum tersedia secara keseluruhan.
  - c. Alokasi waktu tidak cukup.
  - d. Kesulitan mempersiapkan kegiatan praktikum karena sekolah tidak memiliki laboran.
  - e. Selain hambatan kegiatan praktikum guru juga sering menemukan siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal-soal test yang berhubungan dengan percobaan.
  - f. Perlunya guru mencari alternatif solusi penyelesaian terhadap permasalahan hambatan praktikum di sekolah.

Identifikasi hambatan-hambatan pelaksanaan kegiatan praktikum berdasarkan survey laboratorium biologi, survey pendapat siswa, survey pendapat

guru terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum biologi di sekolah dapat dirinci menggunakan tabel berikut:

NO	ASPEK	URAIAN MASALAH
1.	Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bahan habis pakai masih di bawah standar Kesesuaian Rasio SNP dan Kesesuaian Deskripsi SNP.</li> <li>➤ Peralatan pendidikan masih di bawah standar Kesesuaian Rasio SNP dan Kesesuaian Deskripsi SNP</li> </ul>
2.	Siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesulitan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan</li> <li>➤ Kesulitan menyiapkan bahan-bahan (bahan kimia) yang akan digunakan</li> <li>➤ Tidak ada laboran yang membantu persiapan praktikum</li> <li>➤ Alokasi waktu pelaksanaan kegiatan praktikum tidak cukup.</li> <li>➤ Tidak dilaksanakan kegiatan praktikum karena terhambat waktu , tidak ada alat, atau bahan tertentu,</li> </ul>
3.	Guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alat-alat praktikum tidak tersedia secara keseluruhan.</li> <li>➤ Bahan-bahan penunjang kegiatan/bahan kimia belum tersedia secara keseluruhan.</li> <li>➤ Alokasi waktu tidak cukup.</li> <li>➤ Kesulitan mempersiapkan kegiatan praktikum karena sekolah tidak memiliki laboran.</li> </ul>

Tabel 4: Rincian identifikasi hambatan pelaksanaan praktikum biologi



Berdasarkan identifikasi hambatan pelaksanaan kegiatan praktikum dari data hasil survey kesesuaian laboratorium dengan SNP, hasil survey pendapat siswa, dan hasil survey pendapat guru terhadap pelaksanaan praktikum di SMA Negeri 1 Moga, ada beberapa solusi yang dapat dilakukan.

a. Solusi yang harus dilakukan oleh institusi yaitu:

- 1) Sekolah menyediakan tenaga laboran yang dapat membantu guru dalam pelaksanaan kegiatan praktikum.
- 2) Sekolah memenuhi sarana dan prasarana yang mendukung kegiatan praktikum seperti alat dan bahan kimia yang diperlukan.

b. Solusi yang dapat dilakukan oleh guru yaitu:

- 1) Mengkaji alokasi waktu agar kesulitan membagi waktu penyampaian materi yang bersifat teori dengan kegiatan praktikum dapat tetap terlaksana.
- 2) Guru dapat menggunakan alternatif lain jika praktikum tidak dapat terlaksana akibat hambatan-hambatan tersebut dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat menggantikan kegiatan praktikum di laboratorium dengan menggunakan media laboratorium virtual.

Laboratorium virtual merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi. (Adi, 2016)

Praktikum virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Oleh karena itu praktikum virtual sebagai produk dari kemajuan teknologi dapat menjadi *solusi alternatif* untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut. (Hidayah Reni : 2017).

## IMPLIKASI

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan:

1. Untuk mengatasi hambatan-hambatan pelaksanaan kegiatan praktikum menggunakan laboratorium riil sebagaimana di sebut di atas, maka guru dapat mengupayakan penggunaan laboratorium virtual.
2. Alternatif penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan ketrampilan psikomotorik, motivasi, dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan berpikir kreatif (keterampilan berpikir tingkat tinggi).

## REFERENSI

Dedi Holden Simbolon,(2015). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis eksperimen riil dan laboratorium virtual terhadap hasil belajar fisika siswa

Dedi Rahman,(2015). Analisis kendala dan alternatif solusi terhadap pelaksanaan praktikum kimia pada scta negeri kabupaten aceh besar

Fitri Siburian.2015. Analisis pelaksanaan praktikum pada mata pelajaran biologi di kelas x sma negeri 16 medan

Fonna, T. M. and A. Adlim (2013). "Perbedaan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia Di SMA Negeri Unggul Sigli." BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan 1(2): 124-128.

Hidayah Reni. (2017).Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Peredaran Darah Siswa Kelas XI SMA Negeri 10 Bandar Lampung

- IE Nurrokhmah , & Wsunarto, (2013). Pengaruh penerapan virtual terhadap hasil belajar kimia.
- Khalida Ulfa. (2017). Penerapan strategi pembelajaran ppdp untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sma pada materi fotosintesis
- Mery fitria efriyani.(2017). Analisis pelaksanaan kegiatan praktikum pada pembelajaran biologi kelas xi ipa di sma negeri kabupaten muaro jambi
- Permendiknas Nomor 24 tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana Untuk sekolah dasar/madrasah ibtdaiyah (sd/mi), Sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah (smp/mts), dan sekolah menengah atas/madrasah Aliyah (sma/ma)
- Pujiati, A. (2015). "Pengaruh Model Pembelajaran (Berbantuan Laboratorium Virtual) dan Minat Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia." *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 2(3).
- Sumargo, E. (2014). Penerapan media laboratorium virtual (phet) pada materi laju reaksi dengan model pengajaran (phet). *Unesa Journal of Chemical Education* 3(1).
- Widi Cahya Adi dkk.(2016) Pengembangan Virtual Laboratory Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA
- Witma Novita, (2015). Analisis pelaksanaan praktikum ipa biologi kelas viii semester 1 di smp negeri se-kecamatan lubuk begalung tahun pelajaran 2014