



Kegiatan Bongkar Pasang melalui Aplikasi *Phet Virtual Laboratory* pada Listrik Dinamis

Harnofa Triza

MAN 1 Solok, Solok, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima 11 September 2022
 Direvisi 19 September 2022
 Revisi diterima 24 September 2022

Kata Kunci:

Aplikasi Phet Virtual Laboratory, Kegiatan Bongkar Pasang, Listrik Dinamis.

Disassembly Activities, Dynamic Electricity, Phet Virtual Laboratory Application.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan masalah minimnya aktivitas belajar fisika, mengetahui pelaksanaan pembelajaran bongkar pasang pada aplikasi phet virtual lab dapat meningkatkan hasil belajar fisika serta mendeskripsikan hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran bongkar pasang pada aplikasi *phet virtual laboratory*. Sebagai Subjek dari penelitian ini siswa kelas XII IPA1 MAN 1 Solok. Pembelajaran Fisika Asyik kegiatan bongkar pasang melalui aplikasi Phet virtual laboratory pada listrik dinamis ini menggunakan metode Inquiry Learning, dimana peserta didik dituntun untuk menemukan, menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah sehingga dalam proses pembelajaran mereka lebih banyak untuk belajar sendiri, dapat mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Permasalahan belajar Fisika khususnya pada kelas XII IPA MAN 1 Solok yang selama ini terlalu monoton dengan metode ceramah, diskusi dan penugasan, sehingga output dari pembelajaran masih rendah. ini disebabkan tak lain karena kesulitan peserta didik dalam memahami konsep tentang Listrik Dinamis. Dengan menerapkan konsep pembelajaran menggunakan aplikasi phet ternyata dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Hal ini terlihat dengan begitu semangatnya peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang diberikan,membuat suatu rangkaian, membongkar dan memasang lagi rangkaian baru dengan komponen yang baru, dan menemukan hal yang baru dalam berkreativitas. Pemecahan masalah belajar fisika dilihat dari pencapaian hasil belajar juga terdapat peningkatan dalam hasil belajar. Pencapaian hasil belajar peserta didik kelas XII IPA1 secara umum telah melampaui pencapaian KKM. Maka kegiatan pembelajaran Bongkar Pasang melalui aplikasi phet secara Virtual Laboratory yang diterapkan dapat dikatakan berhasil. Artinya gagasan tersebut merupakan inovasi pembelajaran yang berhasil dengan baik

ABSTRACT

This study aims to solve the problem of the lack of physics learning activities, to find out that the implementation of disassembly learning in the virtual laboratory phet application can improve physics learning outcomes and to describe the obstacles in the implementation of disassembly learning in the virtual laboratory phet application. As the subject of this research, students of class XII IPA1 MAN 1 Solok. Physics Learning Fun assembling activities through the Phet virtual laboratory application on dynamic electricity uses the Inquiry Learning method, where students are led to discover, instill the basics of

scientific thinking so that in the learning process they are more likely to learn on their own, and can develop creativity in solving problems.. The problem of learning Physics, especially in class XII IPA MAN 1 Solok which has been too monotonous with the lecture, discussion and assignment methods, so that the output of learning is still low. This is due to none other than the difficulty of students in understanding the concept of Dynamic Electricity. By applying the concept of learning using the phet application, it can actually increase the activities and learning outcomes of students. This can be seen with the enthusiasm of students in the given learning activities, making a series, disassembling and installing new circuits with new components, and finding new things in creativity. Problem solving learning physics seen from the achievement of learning outcomes there is also an increase in learning outcomes. The achievement of learning outcomes for students of class XII IPA1 in general has exceeded the achievement of KKM. So the Unloading and Installing learning activities through the Virtual Laboratory phet application that were implemented can be said to be successful. This means that the idea is a learning innovation that works well.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Penulis Koresponden:

Harnofa Triza
MAN 1 Solok
Jl. Guguk Panjang no.35 koto baru Solok, Solok, Sumatera Barat, Indonesia
harnovatriza@gmail.com

How to Cite: Triza, Harnofa. (2022). Kegiatan Bongkar Pasang melalui Aplikasi *Phet Virtual Laboratory* pada Listrik Dinamis. *Progressive of Cognitive and Ability*, 1(2). 50-59. <https://doi.org/10.56855/jpr.v1i2.33>

PENDAHULUAN

Salah satu tugas pokok Pendidik di Madrasah adalah melaksanakan proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan secara utuh. Seorang Pendidik mempunyai andil besar dalam dunia pendidikan. Pada hakikatnya pendidikan merupakan pembentukan dan pengembangan kepribadian manusia secara menyeluruh, yaitu pembentukan dan pengembangan potensi ilmiah yang ada pada diri manusia secara menyeluruh. (Dewey Depdikbud, 2003)

Pembelajaran di era semi covid-19 sangat dituntut sekali pendidik dapat berinovasi, kreatif untuk menciptakan pembelajaran yang menarik dan menyenang, sehingga siswa dapat termotivasi dan memahami pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. Media dan metode dalam proses pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan pembelajaran yang menarik bagi siswa dimasa pandemic dan di era digital saat ini. Media harus menyesuaikan dengan kondisi peserta didik. Peserta didik sekarang termasuk dalam kategori digital native. Kehidupan sehari-hari peserta didik tidak terlepas dari peralatan digital. Oleh karena itu pembelajaran harus mengedepankan peserta didik sebagai subyek pendidikan.

Proses pembelajaran pada mata pelajaran fisika tak lepas dari konsep-konsep yang memerlukan pembuktian secara konkret/nyata. Terkadang kita sebagai pendidik, mengingat padatnya muatan kurikulum dan keterbatasan peralatan di laboratorium, serta ketersediaan waktu yang sangat minim di era pandemic ini , sehingga kegiatan-kegiatan yang bersifat praktikum agak jarang dilakukan. Hal ini terjadi pula di MAN 1 Solok. Oleh karena itu keberadaan media pengganti sangat diperlukan peserta didik untuk mengetahui proses pembelajaran yang berupa teori/ Konsep yang memerlukan pembuktian melalui kegiatan praktikum, walau dimanapun siswa berada. Media yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran tersebut adalah virtual laboratory. Virtual Laboratory merupakan media berbasis komputer yang dapat digunakan untuk peserta didik dalam melakukan percobaan secara virtual. Sedangkan aplikasi yang digunakan untuk pembelajaran ini adalah aplikasi Phet.

Visualisasi dari fenomena fisika dan konsep- konsep yang terkait dengan animasi di tingkat mikroskopik, serta simulasi terkait dengan contoh-contoh keseharian peserta didik dapat menambah pengetahuan peserta didik secara visual dan menstimulus dalam berargumentasi . Dalam kegiatan ini peserta didik dapat dengan mudah menukar, mengganti ataupun memasang alat/bahan dalam rangkaian tanpa menimbulkan resiko .Sehingga peserta didik dapat untuk mencapai tingkat pemahaman yang tinggi mengenai konsep ilmu fisika (Russel et al, 1997).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan gambaran bahwa peserta didik lebih termotivasi untuk mempelajari konsep fisika bila disertai dengan visualisasi konsep- konsep yang abstrak (Hamidah I,2008). Maka Virtual lab paling ideal dijalankan melalui jaringan internet, sehingga peserta didik dapat melakukan percobaan darimana dan kapan saja. .

Pemanfaatan laboratorium virtual diharapkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah, menarik , interaktif dan mampu mendorong peserta didik lebih kreatif dan berinovasi dalam mempelajari materi ini baik secara individu maupun kelompok.

Dari Uraian di atas peneliti menganggap permasalahan tersebut merupakan permasalahan yang penting untuk segera diselesaikan. Peserta didik yang masih kurang aktif perlu diberikan pembelajaran yang dapat mengajak peserta didik untuk berperan aktif sehingga memberikan pengalaman pembelajaran bermakna dan berkesan bagi peserta didik. Untuk meningkatkan pembelajaran diperlukan alat bantu yang dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik sehingga dapat membantu memahami konsep materi yang bersifat abstrak, dan karena keadaan masih dalam masa pandemic peserta didik lebih banyak kegiatan pembelajaran dirumah, maka untuk itu peneliti, mencoba membuat suatu pembelajaran yang menarik bagi peserta didik yaitu " Fisika Asyik Kegiatan Bongkar Pasang melalui Virtual Laboratory pada Lisrik Dinamis ". Dengan harapan dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dan juga peningkatan hasil belajar.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Solok pada Tahun Pelajaran 2021/2022 semester 2 mulai tgl 29 januari – 6 Februari 2022. Subjek Penerapan Pembelajaran Fisika Asyik kegiatan bongkar Pasang melalui Aplikasi Phet virtual Lab pada Listrik dinamis (Rangkaian Listrik arus Searah) adalah peserta didik kelas 12 IPA 1 MAN 1 Solok Tahun Pelajaran 2021/2022, yang terdiri dari 35 siswa.

Instrumen yang diamati dalam Kegiatan ini adalah:

- a. Tes, untuk mengambil data hasil belajar yang digunakan sebagai umpan balik terhadap kegiatan yang dilaksanaan.
- b. Lembaran observasi aktivitas peserta didik, untuk melihat aktifitas peserta didik dalam proses pembelajaran terhadap kegiatan yang dilaksanakan.
- c. Lembaran Observasi pendidik dalam proses pembelajaran. Untuk melihat prilaku yang diberikan pendidik dalam proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keaktifan Belajar

Hasil yang dicapai pada pembelajaran fisika Asyik bongkar pasang dengan aplikasi phet virtual lab ini dapat meningkatkan aktivitas belajar fisika siswa kls XII IPA pada materi listrik dinamis rangkaian listrik arus searah, yaitu ; adanya input dan proses yang seimbang antara aktivitas belajar yang dijadikan model belajar yang sangat baik bagi peserta didik dengan proses belajar melalui pembelajaran Inquiry Learning .

Model pembelajaran ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam menemukan, menanamkan konsep-konsep ilmiah dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran tidak hanya berpusat pada pendidik. Peserta didik bekerja secara tim, adanya tim dalam pembelajaran ini memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar, dan lebih khususnya lagi adalah untuk peserta didik yang kurang memahami materi , dapat berdiskusi dengan teman sekelompoknya yang telah paham agar lebih mudah dalam memahami materi yang sebelumnya telah dijelaskan oleh pendidik .Hal ini juga membuat peserta didik merasa senang, tidak tegang dan tidak merasa takut saat akan bertanya mengenai materi yang kurang dipahami.

Setelah peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok, pendidik memberikan tugas untuk mengeksplorasi berbagai bentuk rangkaian listrik (seri , parallel dan gabungan seri dan paralel) dengan menggunakan aplikasi Phet Virual Lab dan juga LKPD. Peserta didik diharapkan mampu membuat rangkaianya, serta menganalisa apa yang terjadi dengan arusnya, dan setelah itu peserta didik diberi kebebasan untuk menukar pasang rangkaian dengan komponen yang lain seperti lampu yang dipasang secara seri, parallel dan gabungan seri parallel dengan menggunakan beberapa lampu, dan siswa mengamati mana lampu yang lebih terang, terang maupun redup.

Dari hasil kegiatan yang dilakukan peserta didik adalah:

1. Semua kelompok dapat menjawab benar rangkaian serta kesimpulan yang diambil bila rangkaian dihubungkan secara seri, paralel dan juga gabungan seri dan paralel.
2. Ada kelompok yang menjawab benar dengan cepat, dan ada kelompok yang agak sedikit lama baru dapat menyelesaikan dengan benar, bagi kelompok yang dapat

dengan cepat menyelesaikan diberi penghargaan serta dapat menyelesaikan tugas yang berikutnya, sedang kelompok yang masih ragu -ragu diberikan petunjuk dan bimbingan sampai mereka dapat menuntaskan tugas yang diberikan.

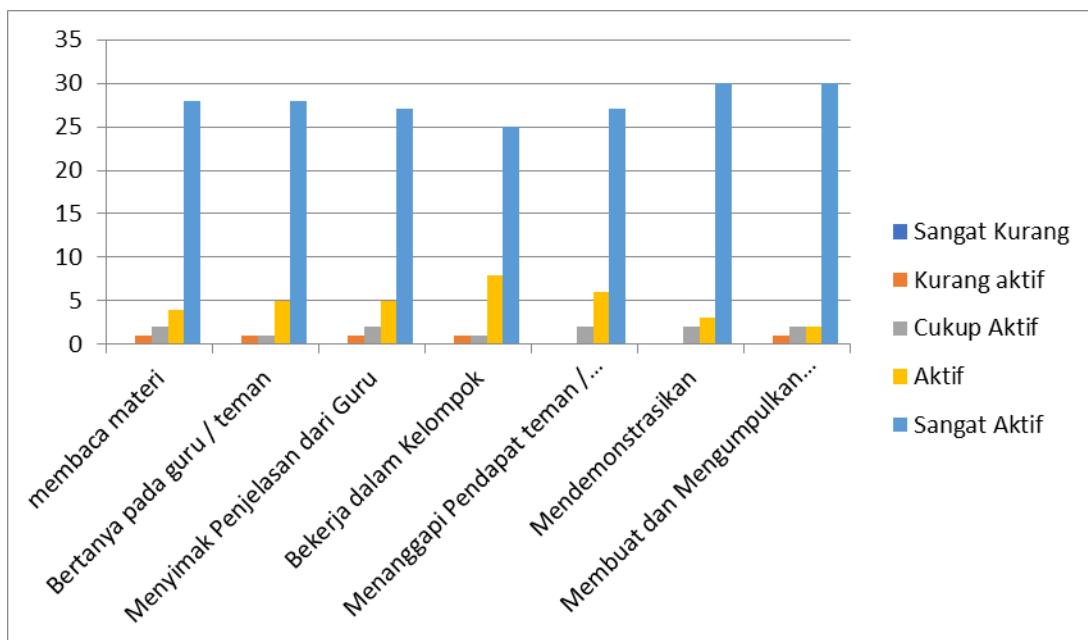
3. Seluruh kelompok dapat menampilkan bentuk rangkaian yang ada pada LKPD dengan menggunakan aplikasi Phet Virtual Lab serta dapat memahami konsep dari materi pembelajaran dengan mengganti / menukar komponen- komponen yang digunakan.

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil tampilan Phet Virtual Lab adalah:

1. Peserta didik dapat membuat rangkaian secara seri, palelel dan gabungan seri palelel pada aplikasi Phet virtual Lab.
2. Peserta didik dapat menampilkan rangkaian dan memahami bagaimana hubungan arus dan hambatan bila pada rangkaian hambatan disusun secara seri, palelel dan gabungan seri dan paralel.
3. Peserta didik dapat memahami bila hambatan ditukar dan dipasang dengan beberapa lampu, lalu dibuat dalam suatu rangkaian yang dirangkaian secara seri, parallel dan juga gabungan seri parallel, dan dapat memahami ternyata ada lampu yang sangat terang, terang dan redup
4. Yang paling menarik adalah peserta didik dengan kelompok menampilkan hasil karya sendiri/ kreatif sendiri dengan berbagai macam rangkaian yang dibuat secara majemuk.

Berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan peserta didik dan dari instrument observasi aktivitas peserta didik yang pendidik lakukan maka dapat di simpulkan pembelajaran fisika asyik bongkar pasang melalui aplikasi Phet virtual Lab dapat memberikan hasil signifikan pada pemahaman konsep listrik dinamis pada rangkaian listrik arus searah. Peserta didik mampu memahami materi yang semula berbentuk dan bersifat abstrak dan tidak menarik menjadi materi yang tidak abstrak lagi dan mudah dipahami dan dipelajari. Peserta didik mampu membangun konsep ,menemukan dan membuat kreativitas yang terdapat pada rangkaian listrik dan hubungannya dengan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian dan mereka berhasil menampilkan dengan menggunakan aplikasi Phet Virtual lab menjadi satu kesatuan konsep yang terstruktur dan dapat dipahami peserta didik . Peserta didik aktif berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan bertanya kepada guru sehingga dapat menampilkan gambar rangkaian listrik dinamis pada rangkaian listrik arus searah sehingga mereka begitu serius dalam mengerjakannya apalagi penggunaan aplikasi Phet Virtual Lab yang selama ini belum pernah peserta didik dapatkan sebelumnya, karena merupakan aplikasi offline, tentunya bagi peserta didik ini merupakan pengalaman yang sangat menyenangkan.

Untuk mengetahui tingkat aktivitas belajar peserta didik digunakan alat untuk mengukur tingkat aktivitas belajar tersebut melalui penggunaan aplikasi Phet melalui Virtual Lab dalam pembelajaran kooperatif pada materi listrik dinamis pada rangkaian arus listrik mata pelajaran fisika kelas XII IPA1 MAN 1 Solok . Dengan menggunakan lembaran observasi aktivitas peserta didik, selama pembelajaran dengan instrument pilihan berkategori sebagaimana dapat diketahui pada grafik dibawah ini:



Gambar 1. Aktivitas belajar peserta didik kelas XII IPA 1 MAN 1 Solok

Berdasarkan gambar diatas, indicator aktivitas belajar peserta didik pada materi listrik dinamis pada rangkaian listrik arus searah mata pelajaran fisika terdapat aktivitas belajar peserta didik yang baik (Aktif dalam pembelajaran). Diketahui dari aktivitas belajar peserta didik seluruh item instrument memberikan skor sangat baik yaitu 80%. Hal ini terlihat dari penugasan awal dengan membaca materi, bertanya dan seterusnya peserta didik sangat antusias sekali untuk dapat melaksanakannya. Terbukti juga pada saat proses pembelajaran peserta didik membuat rancangan rangkaian serta pergantian/bongkar pasang dari rangkaian melalui aplikasi pheat pada perangkat komputer masing-masing kelompok terlihat sangat antusias dan takjub. Selain memberikan aktifitas belajar yang sangat luar biasa dalam pembelajaran, peserta didik juga dapat mengetahui dan mengenal hubungan kuat arus, tegangan dan hambatan dalam suatu rangkaian listrik.

Hanya sebagian kecil peserta didik yang kurang aktif yaitu 2% dari keseluruhan instrument aktivitas, peserta didik yang cukup aktif sebesar 5% dan aktif dengan baik sebesar 13,5%. Adapun untuk mengetahui secara jelas berdasarkan prosentase motivasi belajar dapat diperhatikan sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 1. Persentase Aktivitas Belajar Peserta Didik MAN 1 Solok

| No. | Pernyataan | Sangat Kurang | Kurang | Cukup | Aktif | Sangat Aktif | Jumlah |
|-----|--|---------------|--------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | Membaca materi yang akan dipelajari | 0 | 1 | 2 | 4 | 28 | 35 |
| 2 | Bertanya pada guru atau teman | 0 | 1 | 1 | 5 | 28 | 35 |
| 3 | Menyimak penjelasan dari guru. | 0 | 1 | 2 | 5 | 27 | 35 |
| 4 | Bekerja Dalam Kelompok | 0 | 1 | 1 | 8 | 25 | 35 |
| 5 | Menanggapi pendapat teman atau guru | 0 | 0 | 2 | 6 | 27 | 35 |
| 6 | Mendemonstrasikan kegiatan yang telah dibuat | 0 | 0 | 2 | 3 | 30 | 35 |

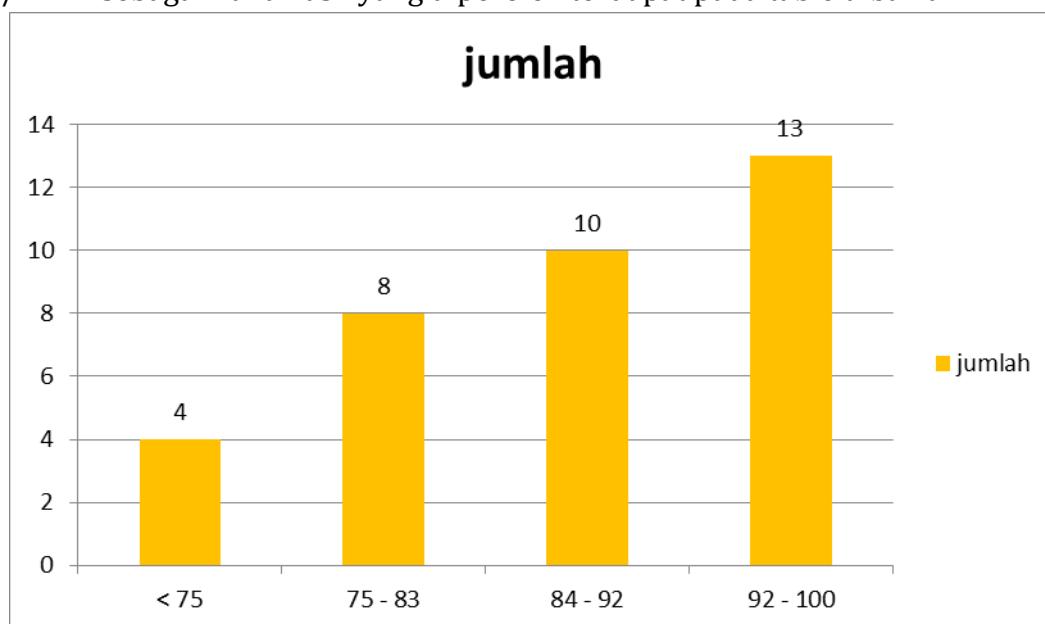
| No. | Pernyataan | Sangat Kurang | Kurang | Cukup | Aktif | Sangat Aktif | Jumlah |
|-----|--|---------------|--------|-------|--------|--------------|--------|
| 7 | Membuat dan mengumpulkan tugas tepat waktu | 0 | 1 | 2 | 2 | 30 | 35 |
| | Jumlah | 0 | 5 | 12 | 33 | 195 | 245 |
| | Prosentase | 0% | 2,0 % | 5,0 % | 13,5 % | 80,0 % | 100% |

Berdasarkan tabel di atas aktivitas pembelajaran dengan kategori baik dan sangat baik terdapat 80 %, artinya termasuk dengan kategori skor yang sangat tinggi telah mendominasi aktivitas belajar secara umum dan dengan kategori cukup dan kurang terdapat 2 %, artinya termasuk jumlah dengan kategori skor yang sangat rendah namun tetap memiliki potensi untuk tidak stabil dalam pembelajaran dan diperlukan tindakan yang lebih focus dari guru supaya aktivitas belajar peserta didik

Aplikasi Phet Virtual Lab memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk berkreasi memaksimalkan kemampuan TIK mereka untuk merancang dan menemukan bentuk rangkaian listrik arus searah. Peserta didik tertarik dan antusias melakukan unduh aplikasi Phet Virtual Lab dengan banyak bertanya kepada pendidik melalui chat di Whatshap, selain itu mereka juga sebelumnya tekun mengikuti tutorial cara unduh aplikasi Phet Virtual Lab. Kemampuan ketramilan TIK peserta didik menjadi tantangan untuk mengeksplorasi fitur-fitur pada aplikasi tersebut.

Hasil Belajar

Untuk mengetahui tingkat pencapaian hasil belajar fisika diperlukan alat ukur dengan menggunakan aplikasi Pheat dalam pembelajaran Inquiry Learning pada materi listrik dinamis (rangkaian listrik arus searah) yang telah dirancang melalui fitur dan kontensnya sesuai kebutuhan instrumen belajar dalam bentuk tes pilihan ganda (*multiple choice*) didukung dengan instrument hasil lembar kegiatan peserta didik/LKPD sebagaimana hasil yang diperoleh terdapat pada table dibawah ini.



Gambar 2.: Hasil Belajar Fisika Listrik Dinamis Peserta Didik Kelas XII IPA 1

Berdasarkan gambar di atas dapat dipahami bahwa interpretasi data hasil belajar Fisika menunjukkan ketuntasan sesuai tujuan belajar di MAN 1 Solok rata-rata nilai kelas 87,86 dengan nilai terendah 70 dan nilai tertinggi 100 dengan batas KKM 77, secara keseluruhan siswa tuntas dalam PBM (90%), hanya 10 % dari keseluruhan siswa yang masih dibawah KKM (4 orang), artinya pembelajaran dengan menggunakan aplikasi Pheat dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.

Penggunaan aplikasi Pheat ini sangat mengikuti perkembangan teknologi informasi yang sangat digemari oleh peserta didik. Sehingga sebagai pendidik, kita tidak tertinggal oleh perkembangan teknologi , peserta didik pun akan sangat antusias dan semangat dalam mengikuti proses pembelajaran. Sehingga hal ini dapat diterapkan untuk di masa yang akan datang. Sehingga penggunaan Pheat ini merupakan pilihan yang sangat tepat dan baik dari sisi aktivitas, efisiensi, efektifitas, kreativitas, lestari dan ekonomisnya terbukti dalam output pembelajaran yang hamper mencapai ketuntasan 100% .

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam pembahasan diatas, maka peningkatan aktifitas belajar dan hasil belajar fisika melalui penggunaan aplikasi Phet Virtual Lab pada materi Listrik dinamis (Rangkaian arus Listrik Searah) kelas XII IPA 1 di MAN 1 Solok dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemecahan masalah aktivitas belajar fisika pada materi listrik dinamis (Rangkaian Arus Listrik searah) kelas XII IPA1 MAN 1 Solok dengan cara; menyiapkan kelompok belajar peserta didik, penugasan membaca materi, penggunaan aplikasi Phet, pelaksanaan pembelajaran dengan model pembeajaran Inquiry Learning , penggunaan aplikasi Phet melalui virtual Laboratory, pelaksanaan tes hasil belajar dan juga observasi melalui lembar kegiatan aktifitas peserta didik. Kreativitas guru dalam mencari alat peraga yang mengikuti perkembangan teknologi informasi yang sesuai dengan perkembangan kemampuan anak milenial dengan berprinsip efisien, ekonomis, kekinian, dan spektakuler memberikan pengalaman yang nyata dan sangat berharga bagi peserta didik.
2. Hasil yang dicapai dalam pemecahan masalah aktivitas belajar fisika pada materi Listrik dinamis (rangkaian Listrik arus searah) kelas XII IPA 1 MAN 1 Solok mengalami peningkatan yang sangat luar biasa dengan menjadikan peserta didik sebagai pusat pembelajaran memberikan kesan yang berharga sehingga dapat meningkatkan aktivitas peserta didik. Telah terjawab permasalahan aktivitas belajar fisika yang selama ini terjadi anggapan bagi peserta didik bahwa fisika itu sulit. Ternyata hanya dengan permainan bongkar pasang peserta didik dapat memahami konsep-konsep fisika itu sendiri dan juga melatih siswa untuk dapat menemukan dan kreatif di dalam pembelajaran, dan juga penggunaan aplikasi phet ini dapat membuat pendidik dan peserta didik tidak gaptek terhadap perkembangan teknologi dan informasi yang terus berkembang.
3. Pembelajaran bongkar pasang melalui aplikasi phet virtual lab juga berdampak pada hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Hasil belajar peserta didik pun sangat

memuaskan , karena hanya sebagian kecil peserta didik yang tidak tuntas. Materi pembelajaran juga menjadi lebih mudah di pahami oleh peserta didik.

4. Pada masa Pandemi ini penggunaan aplikasi Phet ini sangat mengikuti perkembangan teknologi informasi yang sangat digemari oleh peserta didik. Sehingga sebagai pendidik, kita tidak tertinggal oleh perkembangan teknologi , peserta didik pun akan sangat antusias dan semangat dalam mengikuti proses pembelajaran. Sehingga hal ini dapat diterapkan untuk di masa yang akan datang. Penggunaan Aplikasi Phet ini merupakan pilihan yang sangat tepat dan baik dari sisi aktivitas, efisiensi, efektifitas, kreativitas, serta ekonomis, terbukti dalam Aplikasi Phet Virtual Lab memang dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan peserta didik. Hanya saja pembelajaran dengan aplikasi ini masih terdapat beberapa kendala antaranya:
 - a. Peserta didik yang masih banyak yang tidak memiliki Laptop dan masih kurangnya computer yang tersedia di madrasah.
 - b. Karena kebutuhan jaringan internat yang banyak pada madrasah, maka agak susah untuk mendapatkan jaringan internat yang baik.
 - c. Masih banyaknya peserta didik yang kurang dalam mempergunakan IT, sehingga pembelajaran agak sedikit terhambat dalam mengoperasikan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Sabri. 2007. Model-Model Pembelajaran. Jakarta: Gramedia
- A.M. Sardiman. 2011. Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar. Jakarta: Rajawali Press.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Balim, A. G. 2009. The Effect of Discovery Learning on Students Success an Inquiry Skills". Eurasian Journal of Educational Research/ Issue 35, 1- 21.
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta : Depdiknas.
- Hamiyah, N. dan M. Jauhar. 2014. Strategi Belajar-Mengajar di Kelas. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Herman, A. 2016. Pembelajaran fisika berbasis keterampilan proses sains pada topik listrik arus searah.
- Moedjino. 2002. Belajar dan Pembelajaran, Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana. 2005. penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Puspita, S. A. R., Pitadjeng, dan N. Nugraheni. 2013. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Geometri Berbasis Discovery Learning melalui Model Think Pair Share. Joyful Learning Journal/ Vol.2 No.3, 1-9.
- Panda Media Saripudin A, R K Dede, Suganda, Adit. 2009. Praktis Belajar Fisika untuk Kelas X SMA/MA. Jakarta: Visindo Media Persada
- Santoso, Djoko, H. Heru Setianto, Rahmadi. 2009. Teori Dasar Rangkaian Listrik. Yogyakarta : LaksBang Mediatama.

- Silberman, Mel. 2009. Active Learning (101 Strategi Pembelajaran Aktif). Yogyakarta: Pustaka
- Insan Madani, Susanti, Yohana dan Prijono, Agus. 2016. Rangkaian Listrik Lanjut. Yogyakarta
- Sitiatava Rizema Putra. 2013. Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains. Yogyakarta: DIVA Press.
- Ratna, Dahar. 1989. Teori-Teori Belajar. Jakarta: Erlangga.