



## Optimalisasi Pemanfaatan Media *Online PhET Simulation* Untuk Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika di SMA N 2 Harau

Ramacos Fardela\*, Dedi Mardiansyah, Meqorry Yusufi, Elistia Liza Namigo, Afdal, Mutya Vonnisa, Muldarisnur, Harmadi, Imam Taufiq, Ahmad Fauzi Pohan, Astuti, Afdhal Muttaqin, Dian Fitriyani, Dwi Pujiastuti, Sri Handani, Dwi Puryanti, Trengginas Eka Putra Sutantyo, Zulfi, Feriska Handayani Irka, Alimin Mahyudin, Nini Firmawati, Dian Milvita, Sri Oktamuliani, Sri Rahayu Alfitri Usna, Rico Adrial

Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas

### ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Draft diterima: 30 Oktober 2022

Revisi diterima: 20 Desember 2022

Diterima: 20 Desember 2022

Tersedia *Online*: 31 Desember 2022

Corresponding author:

\*ramacosfardela@sci.unand.ac.id

Citation: Fardela, R., Mardiansyah, D., Yusufi, M., Namigo, E. L., Afdal, Vonnisa, M., Muldarisnur, Harmadi, Thaufiq, I., Pohan, A. F., Astuti, Muttaqin, A., Fitriyani, D., Pujiastuti, D., Handani, S., Puryanti, D., Sutantyo, T. E. P., Zulfi, Irka, F. H., Mahyudin, A., Firmawati, N., Milvita, D., Oktamuliani, S., Usna, S. R. A., & Adrial, R. (2022). Optimalisasi Pemanfaatan Media Online Phet Simulation Untuk Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika di SMA N 2 Harau: Pemanfaatan Media Online Phet Simulation. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service*, 2(2), 58–62.

### ABSTRAK

Fisika menganut metodologi ilmiah (sains) yang memuat tiga kegiatan terpadu dan membentuk daur (*cycles empirico-logic-verification*) yang pertama kali dirintis oleh I. Newton yaitu (1) pengamatan gejala-gejala alam (kegiatan empiris melalui fisika eksperimen), (2) Penalaran untuk menjelaskan hasil pengamatan tersebut dan ekstensinya sehingga mampu menghasilkan ramalan mengenai gejala baru (kegiatan berlogika melalui fisika teori) dan (3) pengujian mengenai kesesuaian ramalan tersebut dengan realitas alam (kegiatan verifikasi melalui fisika eksperimen). Keberadaan laboratorium di sekolah-sekolah menjadi kunci keberhasilan dalam memperkenalkan tiga kegiatan terpadu tersebut. Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan sekolah di bawah naungan Provinsi Sumatera Barat dengan jarak sekitar 138 km dari Departemen Fisika FMIPA Universitas Andalas tepatnya berada di Kecamatan Harau. Dari informasi yang diperoleh masih terbatasnya sarana dan prasarana seperti jumlah peralatan praktikum. Berdasarkan hal tersebut, tim pengabdian Departemen Fisika FMIPA Universitas Andalas melaksanakan rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat di SMAN 2 Harau dengan pemanfaatan media online salah satunya *PhET-Simulation*. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pelatihan penggunaan media online khususnya PhET Simulasi untuk mendukung pembelajaran IPA khususnya Fisika kepada siswa kelas XII IPA dan Guru Mata Pelajaran Fisika. Hasil pengabdian menunjukkan 90 % siswa mengatakan setuju dan sangat setuju bahwa kegiatan seperti ini memberikan manfaat bagi pemahaman materi di bidang Fisika.

Kata kunci: PhET Colorado; Simulasi Fisika; dan Pengabdian Masyarakat

### ABSTRACT

*Physics adheres to a scientific methodology (science) which contains three integrated activities and forms empirico-logic-verification cycles that were first pioneered by I. Newton, (1) observing natural phenomena (empirical activities through experimental physics), (2) Reasoning to explain the results of these observations and their extensions so as to be able to produce predictions regarding new phenomena (logical activities through theoretical physics) and (3) testing regarding the suitability of these predictions with natural realities (verification activities through experimental physics). The existence of laboratories in schools is the key to success in introducing these three integrated activities. State Senior High School (SMAN) 2 Harau, Lima Puluh Kota is a school under the auspices of West Sumatra with a distance of about 138 km from the Physics Department of FMIPA Universitas Andalas, to be precise, in Harau. From the information obtained there are still limited facilities and infrastructure such as the number of practicum equipment. Based on this, the Department of Physics, FMIPA Universitas Andalas team carried out a series of community service activities at SMA N 2 Harau by utilizing online media, one of which was PhET-Simulation. The purpose of this activity is to provide training on the use of online media, especially PhET Simulations to support science learning, specifically Physics, to class XII IPA students and Physics Subject Teachers. The results of the dedication show that 90% of students agreed and strongly agreed that activities like this provide benefits for understanding material in the field of Physics.*

Keywords: PhET Colorado, Simulation Physics, and Community Service

### 1. PENDAHULUAN

Fisika mempunyai visi (cita-cita) membongkar, mengungkap dan mendokumentasikan rahasia alam semesta secara ilmiah (dalam bentuk aturan, hukum-hukum dan asas-asas fisika) dan bersama-sama dengan bidang teknologi terapannya memanfaatkan hasil-hasil temuan ilmiah tersebut untuk meningkatkan iman dan taqwa umat manusia kepada Allah SWT serta meningkatkan kesejahteraan alam seisinya (Muslim dan Sahara, 2004). Sebagai

suatu cabang ilmu pengetahuan, dalam upaya mencapai visinya tersebut, fisika menganut metodologi ilmiah (sains) yang memuat tiga kegiatan terpadu dan membentuk daur (*cycles empirico-logic-verification*) yang pertama kali dirintis oleh I. Newton (Gribbin, 1996) yaitu (1) pengamatan gejala-gejala alam (kegiatan empiris melalui fisika eksperimen), (2) penalaran untuk menjelaskan hasil pengamatan tersebut dan ekstensinya sehingga mampu menghasilkan ramalan mengenai gejala baru (kegiatan berlogika

melalui fisika teori) dan (3) pengujian mengenai kesesuaian ramalan tersebut dengan realitas alam (kegiatan verifikasi melalui fisika eksperimen). Ketiga kemampuan tersebut hendaknya sudah diperkenalkan serta diterapkan dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Kegiatan pembelajaran IPA khususnya fisika secara bertahap memperkenalkan tiga kegiatan terpadu tersebut melalui pembelajaran secara teori dan praktikum. Keberadaan laboratorium di sekolah-sekolah menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam memperkenalkan tiga kegiatan terpadu tersebut. Pada awal tahun 2020 dunia pendidikan digemparkan dengan dampak pandemi Covid-19 yang juga berdampak terhadap pembelajaran IPA itu sendiri. Salah satu dampaknya adalah terbatasnya kegiatan siswa untuk dapat memanfaatkan laboratorium untuk menunjang pemahaman siswa terhadap pembelajaran IPA (Anggrella dkk, 2021; Fathurrahmaniah dkk, 2021; Anfa dkk, 2021). Pada saat ini Tahun 2022 pandemi covid-19 mulai mereda dan kegiatan belajar mengajar perlahan-lahan kembali ke keadaan normal. Meskipun keadaan kembali normal, pembelajaran secara praktikum masih memiliki kendala salah satunya adalah keterbatasan peralatan praktikum di sebagian sekolah. Masalah ini dapat diatasi dengan menerapkan media pembelajaran simulasi yang menggunakan pendekatan praktikum (eksperimen) (Fithriani dkk, 2016). Salah satu media simulasi interaktif yang telah banyak digunakan untuk menunjang pembelajaran IPA di sekolah adalah PhET Colorado (Perkins dkk, 2006; Wieman, dkk, 2010; Pratiwi, dkk, 2021). Menurut Prihatiningtyas, dkk (2013), PhET adalah software simulasi interaktif yang berbasis *research* dan berlisensi gratis (*free software*). PhET digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas Colorado. Penggunaan *PhET-Simulation* bisa sebagai laboratorium virtual dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran dengan penerapan metode simulasi untuk melengkapi kegiatan praktikum terbukti meningkatkan pemahaman siswa akan materi yang diajarkan (Prihatiningtyas dkk, 2013).

Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan sekolah di bawah naungan Provinsi Sumatera Barat dengan jarak sekitar 134 km dari Departement Fisika FMIPA Universitas Andalas tepatnya berada di Kecamatan Harau. SMAN 2 Harau merupakan mitra pengabdian kepada masyarakat Departement Fisika yang sampai saat ini tetap menjalin kerjasama. Berdasarkan data yang ada SMA 2 Harau terus menyempurnakan kurikulum yang ada dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan nasional. Walaupun begitu, dari informasi yang diperoleh masih terbatasnya sarana dan prasarana seperti jumlah peralatan praktikum. Berdasarkan hal tersebut, tim pengabdian Departement Fisika FMIPA Universitas Andalas melaksanakan rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat di SMA N 2 Harau dengan tema “Pemanfaatan Media Online Phet Simulation Untuk Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika di SMA N 2

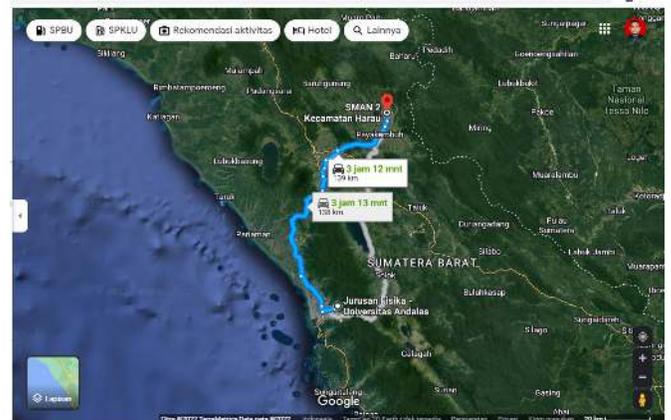
Harau”. Selain itu, tim juga akan memperkenalkan Departement Fisika lengkap dengan KBK yang tersedia, hal ini sekaligus bertujuan untuk meningkatkan animo masyarakat khususnya siswa SMA 2 untuk melanjutkan studi di Departement Fisika Unand.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode pendekatan yang dilakukan oleh tim PKM bersama Mitra guna meningkatkan pemahaman konsep Fisika di SMA N 2 Harau adalah sebagai berikut:

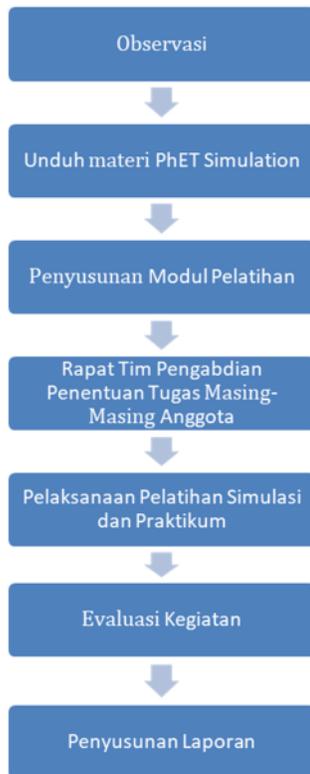
1. Kegiatan ini dilaksanakan dengan membuat modul pelatihan untuk satu atau dua konsep Fisika dalam kegiatan penggunaan Phet-Simulation sebagai aplikasi simulasi dalam kegiatan belajar – mengajar atau media pembelajaran yang melibatkan guru dan siswa IPA.
2. Implementasi pendampingan guru dan siswa mitra untuk memahami pengoperasian Phet-Simulation dengan baik.
3. Monitoring dan Evaluasi (Monev) dilakukan untuk melihat hasil kegiatan serta mengidentifikasi kendala – kendala baru yang muncul selama kegiatan serta pemecahannya.

Pada Gambar 1 disajikan jarak Departement Fisika dengan SMA N 2 Harau.



Gambar 1 Jarak Lokasi antara Kedua Mitra

Gambar 1 memperlihatkan jarak antara Departement Fisika Fmipa Unand dengan mitra SMAN 2 Harau adalah 138 km yang masih memenuhi persyaratan untuk suatu kegiatan pengabdian masyarakat yaitu kurang dari 200 km. Secara umum tahapan kegiatan yang dilakukan disajikan pada Gambar 2. Keberhasilan dari kegiatan ini tidak dapat lepas dari partisipasi guru dan siswa mitra. Oleh karena itu pada kegiatan PKM ini melibatkan guru dan siswa mitra secara aktif dan langsung dalam setiap kegiatan yang ada. Harapan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah guru mitra dan siswa mampu secara mandiri menggunakan aplikasi Phet-Simulation dan melaksanakan praktikum terkait sebagai upaya menambah media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep Fisika di SMA N 2 Harau.



Gambar 2. Rencana Kegiatan Pelatihan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada bulan Agustus 2022 sampai dengan November 2022 diawali dengan penyusunan proposal oleh tim pengusul selanjutnya dilakukan pengurusan izin dan koordinasi yang dibantu oleh salah satu Guru Fisika di SMA N 2 Harau. Pada tahap observasi ini tim merumuskan permasalahan yang dihadapi oleh mitra (SMA N 2 Harau) yang pada akhirnya memusatkan kegiatan tentang Pemanfaatan Media *Online PhET* Simulasi guna mendukung pembelajaran Fisika di kelas XII IPA. Proses selanjutnya izin kegiatan dimasukkan ke sekolah SMA N 2 Harau dengan tujuan kepada Kepala sekolah dimana kegiatan dijadwalkan 2 hari yaitu pada 21-22 Oktober 2022.

Setelah izin kegiatan didapatkan maka tim pengabdian masuk ketahap pengumpulan materi PhET Simulation dari berbagai sumber dan penyusunan modul pelatihan dilakukan oleh anggota tim pengabdian (dosen) Departement Fisika, FMIPA Universitas Andalas. Ada tiga modul yang disusun yaitu (1) Modul penggunaan PhET Simulation, (2) Magnet, Elektromagnet dan Generator Listrik, dan (3) Rangkaian Listrik DC (Arus Searah). Hasil penyusunan modul ini dapat diakses pada link <https://bit.ly/pengabdiansma2harau>. Tahap selanjutnya adalah rapat Tim Pengabdian dan penentuan tugas masing-masing anggota tim, hasil dapat diakses pada link [bit.ly/3Fvfr53](https://bit.ly/3Fvfr53). Selanjutnya tim pengabdian melaksanakan kegiatan di SMA N 2 Harau selama dua hari dengan agenda kegiatan disajikan pada link <https://bit.ly/3NkIKDY>.

Kegiatan pengabdian ini dibuka oleh Kepala Sekolah SMAN 2 Harau dan Ketua Departement Fisika FMIPA Universitas Andalas. Selanjutnya kegiatan dibagi menjadi dua tempat yaitu Laboratorium Komputer 1 dan 2. Dokumentasi kegiatan pembukaan disajikan pada Gambar. 3. Gambar 3 merupakan dokumentasi tim pengabdian Dosen Departement Fisika FMIPA Unand yang dibantu oleh mahasiswa dan didampingi oleh Kepala Sekolah serta Guru dari SMA N 2 Harau. Kepala sekolah beserta guru sangat mendukung kegiatan pengabdian ini yang ditandai dari sambutan yang meriah diberikan oleh sekolah pada kedatangan, pembukaan, penyediaan sarana dan prasarana penunjang kegiatan pengabdian ini. Kegiatan selanjutnya masuk pada kegiatan inti dimana siswa dibagi menjadi dua laboratorium komputer yang memiliki daya tampung 25 siswa di laboratorium 1 dan 30 siswa pada laboratorium 2.

#### A. Simulasi PhET Colorado untuk Praktikum Fisika

Tahap pertama adalah pengenalan PhET Colorado oleh masing-masing pemateri yang mengacu pada modul 1. Terlebih dahulu siswa diminta untuk menghidupkan Komputer dan terhubung pada jaringan internet. Selanjutnya siswa diminta untuk memasukkan link berikut ini: <https://phet.colorado.edu/en/> jika siswa ingin menggunakan bahasa indonesia maka dapat masuk pada link <https://phet.colorado.edu/in/>. Siswa akan masuk pada tampilan awal seperti Gambar 4.



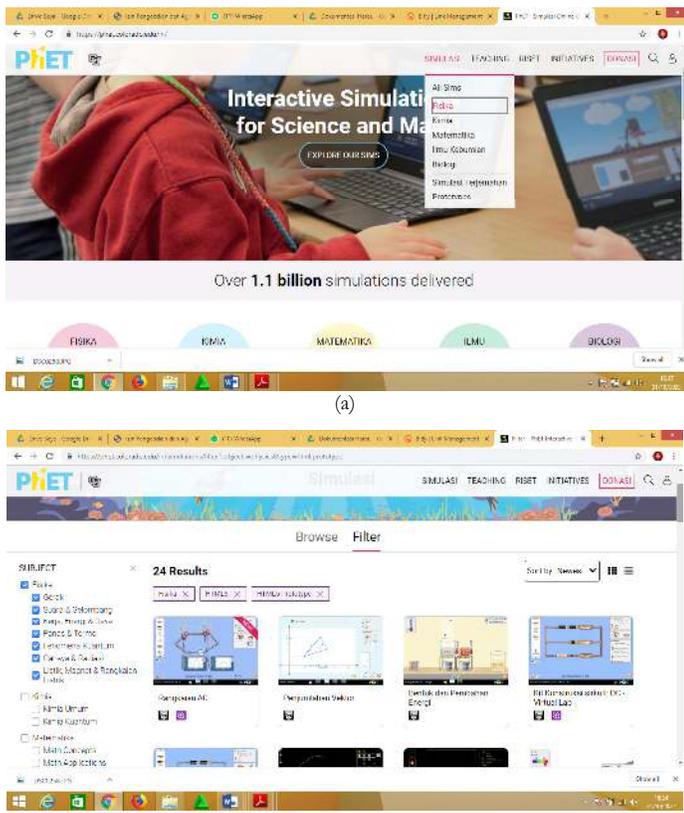
Gambar 3. Tim Pengabdian Departement Fisika FMIPA Unand, Mahasiswa, Kepala Sekolah serta Guru SMA N 2 Harau



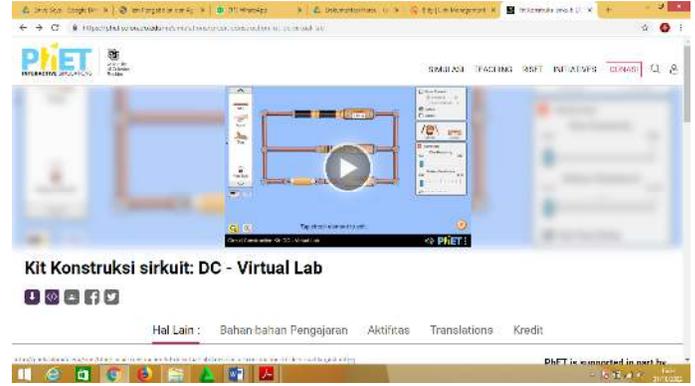
Gambar 4. Tampilan awal PhET Colorado

Selanjutnya siswa diminta untuk klik bagian simulasi yang terdapat pada bagian atas. Selanjutnya akan muncul tampilan sesuai Gambar 5 yang selanjutnya diklik fisika. Setelah muncul maka siswa dapat melihat beberapa pilihan tentang percobaan Fisika. Siswa kelas XII IPA dapat menyesuaikan dengan materi yang sedang dipelajari saat ini. Pada saat tim datang ke SMA N 2 Harau, Guru Fisika nya mengatakan pada saat ini akan masuk kemateri Listri dan Magnet. Sehingga modul yang dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan siswa. Selanjutnya siswa dipandu untuk dapat masuk pada simulasi arus searah (DC) yang ditampilkan pada Gambar 6. Siswa sangat antusias dalam mengikuti kegiatan ini, setiap instruksi dari pemateri diikuti oleh siswa sampai mendapatkan hasil yang diinginkan, hal ini dapat terlihat dari Gambar 7.

Gambar 7. (a) merupakan suasana pengabdian pada Labor 1 dan (b) suasana pengabdian pada Labor 2. Siswa terlihat sangat antusias dalam mengikuti kegiatan ini, selain itu pemateri yang interaktif tidak hanya fokus pada simulasi tetapi juga menyampaikan materi terkait dengan simulasi tersebut. Hal ini bertujuan untuk siswa dapat menguasai konsep secara teori dan langsung dibuktikan dengan simulasi menggunakan PhET Colorado. Pada kesempatan ini pemateri juga mengajukan beberapa pertanyaan terkait dengan materi yang disampaikan, siswa yang mampu menjawab pertanyaan mendapatkan apresiasi dari tim pengabdian berupa hadiah.



Gambar 5. (a) Pemilihan simulasi fisika dan (b) beberapa pilihan simulasi yang dapat dilakukan



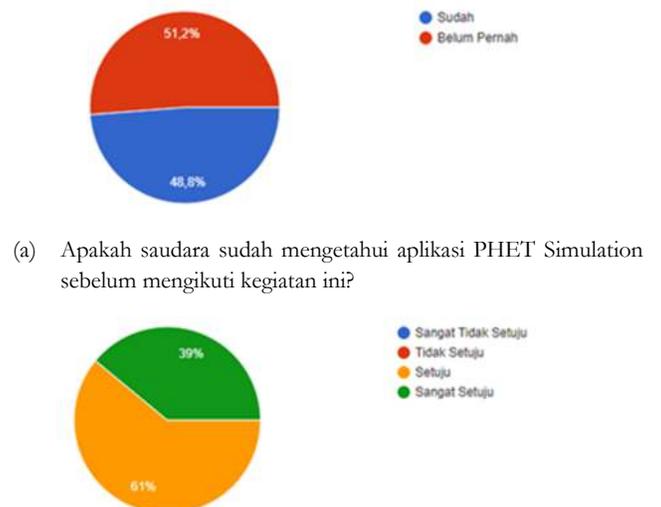
Gambar 6. Simulasi rangkaian arus searah (DC)



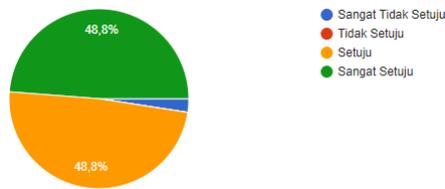
Gambar 7. (a) suasana pengabdian pada Labor 1 dan (b) suasana pengabdian pada labor 2

B. Evaluasi Kegiatan

Setelah pemberian materi serta praktek dilakukan oleh siswa maka sesi terakhir dilakukan evaluasi terhadap kegiatan ini. Form pertanyaan evaluasi disajikan pada link <https://forms.gle/vDAMtiZruTbDjFPx9>. Adapun hasil evaluasi ini disajikan pada Gambar 8.



- (b) Kegiatan Belajar Fisika menjadi mudah untuk dipahami melalui kegiatan ini



- (c) Setelah mengikuti pelatihan ini, saya dapat melakukan percobaan simulasi secara mandiri

**Gambar 8.** (a), (b) dan (c) hasil evaluasi kegiatan pengabdian

Gambar 8 merupakan hasil evaluasi dari kegiatan pengabdian di SMA N 2 Harau, dimana pada Gambar 8 a menyatakan bahwa 21 orang siswa belum pernah mengetahui simulasi PhET Colorado dan 20 siswa sudah pernah mengetahui aplikasi tersebut. Hasil ini sangatlah relevan karena kegiatan ini pernah dilakukan secara online oleh Tim pengabdian Departement Fisika pada saat masa pandemi covid-19. Guru meminta apabila pandemi covid reda maka kegiatan dapat dilanjutkan dengan tatap muka dan kegiatan pengabdian ini merupakan lanutan dari kegiatan tersebut. Pertanyaan kedua pada Gambar 8b menapilkan bahwa 61 % siswa sangat setuju terhadap pernyataan yang diajukan. Hal ini juga terlihat pada saat siswa mengikuti kegiatan ini sangat antusias dan aktif mengajukan pertanyaan jika terdapat kendala yang dihadapinya. Selanjutnya pertanyaan pada Gambar 8c berkaitan dengan kemandirian peserta setelah mengikuti pelatihan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anfa, Q., Aryungga, S. D. E., & Zahrotin, A. (2021). Pelatihan di masa pandemi covid-19 tentang pembuatan lembar petunjuk praktikum ipa berbasis laboratorium virtual. *Prosiding Penelitian Pendidikan dan Pengabdian 2021*, 1(1), 1408-1417.

Anggrella, D. P., Rahmasiwi, A., & Purbowati, D. (2021). Eksplorasi kegiatan praktikum IPA PGMI selama pandemi covid-19. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 6(1).

Fathurrahmaniah, F., Widia, W., Islamiah, M., & Sarnita, F. (2021). Pemanfaatan IoT (Internet Of Things) Untuk Praktikum IPA Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) Dalam Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(4).

Fithriani, S. L., Halim, A., & Khaldun, I. (2016). Penggunaan media simulasi PhET dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 45-52.

Gribbin, John, 1996., *Schrodingers Kittens, and the Search for Reality*, Orion Books Ltd., London, p.41.

Hampir semua peserta dapat melakukan percobaan simulasi ini secara mandiri setelah bimbingan diberikan oleh Tim pengabdian. Hal seperti inilah yang diharapkan dari kegiatan ini, yaitu siswa dapat melakukan percobaan secara mandiri terhadap konsep fisika lainnya. Kegiatan seperti ini perlu dilakukan lebih banyak oleh Tim Pengabdian sehingga masyarakat merasakan keberadaan perguuruan tinggi yang ada di daerahnya.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini sangat bermanfaat oleh siswa SMAN 2 Harau untuk membantu pemahaman siswa dalam memahami materi Fisika melalui simulasi menggunakan PhET Colorado. Sekitar 90 % siswa mengatakan setuju dan sangat setuju bahwa kegiatan seperti ini memberikan manfaat bagi pemahaman materi di bidang Fisika. Guru dapat mengadopsi metode pembelajaran seperti ini guna menumbuhkan minat siswa untuk mempelajari IPA khusus nya Fisika.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Kepala Sekolah dan Majelis Guru SMA N 2 Harau yang telah menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian ini. Ucapan terimakasih disampaikan kepada tim dosen dan tenaga kependidikan yang mendukung kegiatan ini sehingga dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan pengabdian ini dibiayai oleh Dana RKAT Fakultas MIPA Universitas Andalas Sesuai dengan Kontrak Pengabdian Masyarakat Nomor: 15/UN.16.03.D/PP/FMIPA/2022 Tahun Anggaran 2022.

Muslim dan Zahara., 2004. Modul 1 dan II Kinematika dan Dinamika Zarah, Modul III dan IV Dinamika Sistem Zarah Dan Benda Tegar. Jurusan Fisika UGM, Yogyakarta.

Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C., & LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics. *The physics teacher*, 44(1), 18-23.

Pratiwi, I. (2021). Hubungan Penguasaan Konsep Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(3), 177-184.

Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., Jatmiko, B., 2013. Implementasi simulasi PhET dan KIT sederhana untuk mengajarkan keterampilan psikomotor siswa pada pokok bahasan alat optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2.

Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). Teaching physics using PhET simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225-227.