

Pemanfaatan Produk *Google* Serta *Situs Phet (Physics Education Technology)* Sebagai Media Pembelajaran Fisika

Huzaima Mas'ud¹, Maemunah M²

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

huzaima@ung.ac.id,

²Jurnalistik Islam, Institut Agama Islam Negeri Parepare, Parepare, Indonesia

maemunah@iainpare.ac.id

Abstrak

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi, dimana pendidikan merupakan proses yang akan mengembangkan potensi diri. Covid-19 telah memberikan dampak yang sangat besar di berbagai bidang, salah satunya bidang pendidikan. Wabah ini menuntut adanya perubahan proses pembelajaran yang sebelumnya bertemu tatap muka di kelas menjadi pembelajaran jarak jauh yang dilakukan secara daring. Guru sebagai pendidik harus pandai memanfaatkan teknologi yang ada untuk mengembangkan media pembelajaran dalam upaya menciptakan pembelajaran yang interaktif. Salah satu permasalahan yang sering ditemui dalam pembuatan media pembelajaran adalah pembelajaran praktik pada materi fisika. Salah satu contohnya adalah pembuatan media dengan menggunakan produk Google dan website "PhET (Physics Education Technology)". Pembelajaran fisika berupa produk (outcome) seperti konsep, prinsip, hukum dan teori sehingga diperlukan media untuk mencapai ciri tersebut. Simulasi dalam PhET bersifat interaktif dan didesain dalam bentuk seperti animasi untuk memudahkan dalam melakukan praktikum. PhET telah memiliki lebih dari 100 simulasi materi pembelajaran yang dapat digunakan dalam berbagai pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemanfaatan media pembelajaran Fisika berupa modul elektronik berbasis web PhET (Fisika Pendidikan Teknologi) dengan menggunakan Google Sites pada materi fisika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur, kajian literatur dengan sumber data yang diperoleh merupakan sumber data sekunder. Media pembelajaran ini dirancang untuk membantu siswa belajar secara mandiri.

Keywords : Covid19, media pembelajaran, google, PhET

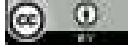
Abstract

Education is one of the needs that must be met, where education is a process that will develop self-potential. Covid-19 has had a huge impact in various fields, one of which is in the field of education. This outbreak requires a change in the learning process that previously met face to face in class to distance learning which is carried out online. Teachers as educators must be good at utilizing existing technology to develop learning media in an effort to create an interactive learning. One of the problems that are often encountered in making learning media is practical learning on physics materials. One example is the creation of media using Google products and the "PhET (Physics Education Technology)" website. Physics learning is in the form of products (outcomes) such as concepts, principles, laws and theories so that media are needed to achieve these characteristics. Simulations in PhET are interactive and designed in an animation-like form to make it easier to do practicals. PhET already has more than 100 simulations of learning materials that can be used in various lessons. This study aims to describe the use of Physics learning media in the form of web-based electronic modules PhET (Physics Education Technology) using Google Sites on



physics material. The method used in this study is a literature study method, literature review with the source of the data obtained is a secondary data source. This learning media is designed to help students learn independently.

Keywords : Covid 19, learning media, google, PhET.

| | | |
|------------------|---|--|
| DOI | : | https://doi.org/10.35905/alishlah.v20i2.3100 |
| Submit | : | 23 Agustus 2022 |
| Diterima | : | 12 Desember 2022 |
| Terbit | : | 15 Desember 2022 |
| Copyright Notice | : | <p>Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal.</p>  |

1. Pendahuluan

Pada bulan januari 2020 *World Health Organization* (WHO) resmi menetapkan darurat global terkait penyebaran *Coronavirus Diseases* (COVID-19) di hampir seluruh negara. Penyebaran COVID 19 inipun terjadi di Indonesia mendorong Pemerintah mengeluarkan kebijakan pembatasan social untuk mencegah penyebarann virus yang massif (Napsawati, 2020). Keputusan Pemerintah melalui pembatasan social ini berdampak langsung pada sejumlah sector kehidupan. Salah satunya berdampak pada dunia pendidikan di Indonesia. Semenjak Covid-19 masuk ke Indonesia, Kemendikbud mengeluarkan Surat Edaran (SE) Nomor 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran Covid-19(Kemendikbud, 2020). Pada SuratEdaran tersebut segala bentuk prosesbelajar yang awalnya dilaksanakan di sekolah berubah menjadi Belajar dari Rumah (BDR) melalui pembelajaran dalam jaringan (daring)/jarak jauh. Berdasarkan tuturan Chatarina Muliana Girsna (Staf Ahli Mendikbud bidangregulasi), kebijakan-kebijakan tersebutdibuat dalam upaya memutus mata rantai penyebaran Covid-19. Akibatnya dunia pendidikan harus mulai beradaptasidalam melakukan pembelajaran darirumah melalui media online. Dengan pemberlakuan metode pembelajaran jarak jauh pada seluruh tingkatan satuan pendidikan berdampak pada keterlaksanaan pembelajaran yang tidak dapat dilakukan secara ideal (Ananda et al., 2021).

Salah satu topik pembelajaran yang terkena dampak oleh adanya pembelajaran online ialah mata pelajaran Fisika (Napsawati, 2020). Sebagai satu cabang ilmu yang sangat erat kaitannya dengan kajian kuantitas berbagai fenomena alam, pembelajaran fisika juga dihrauskan dapat beradaptasi dengan proses pembelajaran online. Dalam prosesnya, pembelajaran Fisika harus mampu memfasilitasi peserta didik untuk mengamati langsung fenomena tersebut (E. Fitria, 2021). Haryadi dan Selviani (2021) mengungkapkan sejumlah problematika pembelajaran fisika di masa pandemic ialah kurangnya penyediaan fasilitas teknologi dan komunikasi, multimedia dan informasi oleh pemerintah. Pada aspek yang lain, peserta didik belum terbiasa mengikuti pembelajaran yang berbasis dalam jaringan (Haryadi & Selviani, 2021). Beberapa materi fisika yang membutuhkan penyajian materi khusus ialah Listrik Statis. Listrik Statis merupakan salah satu materi Fisika yang fenomenanya tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik. Oleh sebab itu, sebagai tenaga pendidik harus dapat menggunakan kreativitasnya dalam menyampaikan fenomena tersebut agar mudah dicermati oleh siswa .

Guru atau tenaga pendidik harus mampu mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam meningkatkan mutu proses belajar mengajar pada setiap jenjang pendidikan (H. Fitria et al., 2022).

Guru sedapat mungkin untuk memaksimalkan kreatifitas dalam melakukan transformasi nilai dan transformasi knowledge kepada peserta didik, termasuk dalam pembelajaran fisika (Jannah & Haryadi, 2020). Dalam hal ini, perlu adanya upaya dari guru dalam mendesain suatu system belajar yang meningkatkan kualitas dan motivasi peserta didik (Jannah & Haryadi, 2020). Di masa pandemi Covid-19 dapat dikatakan sebagai peluang bagi dunia pendidikan dalam memanfaatkan teknologi agar sejalan dengan tuntutan industri 4.0. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran seorang tenaga pendidik harus mampu memahami berbagai media yang dapat digunakan untuk belajar secara interaktif karena kondisi pendidikan sekarang yang mudah berubah sistemnya. Terlebih lagi pada kondisi pandemi yang menuntut berbagai sektor bidang untuk beradaptasi dengan keadaan (Atsani, 2020). Selain pemilihan model dan strategi pembelajaran yang bervariasi, optimalisasi pemanfaatan media pembelajaran juga butuh untuk dipertimbangan dalam proses pembelajaran (Prihatiningtyas et al., 2013). Kaitannya dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran masa pandemi, guru dituntut untuk menguasai perancangan, pengembangan dan penggunaan media pembelajaran yang relevan untuk pembelajaran Fisika.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah pembelajaran online ialah melalui perancangan, pengembangan dan penggunaan media pembelajaran. Dengan adanya media dapat menunjang dan memudahkan tercapainya tujuan-tujuan pembelajaran baik oleh pihak guru maupun bagi peserta didik. Melalui optimalisasi media pembelajaran, dapat membantu peserta didik dalam memperoleh makna, pesan dan materi pembelajaran secara jelas (Nurrita, 2018). Dengan ini, pembelajaran online tetap dapat terwujud sistem belajar yang efisien, efektif dan berkualitas. Secara teknis, media digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga dapat memberikan stimulus, motivasi dan kemudahan bagi siswa sedemikian rupa sehingga terjadi proses kegiatan belajar mengajar yang berkualitas. Media pembelajaran yang dibuat dapat memanfaatkan teknologi informasi yang semakin berkembang saat ini (Mukti et al., 2020). Pemanfaatan perangkat teknologi informasi dan komunikasi yang dapat dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran fisika ialah penggunaan produk *Google Cite* (Mukti et al., 2020) yang diintegrasikan dengan situs PhET (Hidayat et al., 2019; Rizaldi et al., 2020; Yunzal Jr & Casinillo, 2020).

Meskipun peserta didik memiliki perangkat teknologi dalam mengakses informasi ataupun materi di internet, hal ini tetap berpotensi untuk mengurangi fokus siswa, jika tidak dirancang secara sistematis dan terstruktur. Demi untuk memfokuskan peserta didik saat akses internet dalam mendapatkan informasi mengenai pembelajaran maka tenaga pendidik perlu menyediakan suatu sistem belajar yang sesuai dengan program-program pembelajaran. Melalui perancangan sistem, peserta didik dapat secara meminimalisir terbuangnya waktu siswa untuk mencari materi yang dibutuhkan. Oleh sebab itu, kemampuan tenaga pendidik dalam mengembangkan media belajar berbasis web perlu ditingkatkan.

Cara yang mudah membuat media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam memahami materi stimulus atau praktik adalah dengan memanfaatkan produk *Google* serta dikolaborasikan dengan situs PhET (*Physics Education Technology*). Situs PhET menyediakan fitur simulasi yang relevan untuk pembelajaran sains seperti Fisika, Kimia, Biologi dan Matematika yang pertama kali dikembangkan di *University of Colorado* (Prihatiningtyas et al., 2013). Penelitian mengenai penggunaan platform *Phet* dalam pengembangan media pembelajaran telah digunakan pada berbagai topik-topik pengetahuan alam seperti pada pembahasan alat optik (Prihatiningtyas et al., 2013), dalam pengembangan Game Education pembelajaran matematika (Arisandy et al., 2021). Platform *PhET* dapat diakses secara gratis, dan dapat dikembangkan secara fleksibel untuk kepentingan pembelajaran di kelas. Simulasi dalam PhET bersifat interaktif dan dikemas dalam bentuk seperti permainan sehingga mempermudah siswa dalam melakukan eksplorasi. Dengan mempertimbangan masalah pembelajaran fisika di masa pandemi, pemanfaatan media pembelajaran yang mengintegrasikan *Google Cite* dan *PhET* menjadi tujuan dalam penelitian ini.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengembangan dan pemanfaatan produk google dan PhET *simulation* dalam pembelajaran fisika. Sehingga dalam penelitian ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Pendekatan yang diterapkan ialah pendekatan ADDIE yaitu analysis, design, development, implementasi dan Evaluasi. Pada tahapan analisis dikategorikan pada kategori analisis masalah, dan analisis kebutuhan. Pelaksanaan analisis masalah memfokuskan pada masalah pembelajaran fisika dan lebih spesifik pada pembelajaran online. Selanjutnya analisis kebutuhan dimaksudkan sebagai kajian mengenai apa kebutuhan pokok yang meliputi rancangan metode dan kebutuhan khusus. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur untuk mendalami masalah pembelajaran fisika di masa pandemic. Selain itu dilakukan pula pengambilan data-data dari situs web serta buku-buku yang berkaitan dengan media pembelajaran interaktif materi Fisika Statis. Selanjutnya mengembangkan media pembelajaran interaktif yang mengintegrasikan produk Google dan PhET *simulation*. Perancangan dan pembuatan system dengan mengabungkan suatu video animasi pembelajaran yang telah ada di youtube, penulis memilih video yang mudah dipahami, dimengerti serta bisa digunakan dengan mudah. Selanjutnya pengujian dari hasil pembuatan yang telah dibuat dengan melakukan jejak pendapat tentang hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tujuan dan metode penelitian maka dalam hasil dan pembahasan pada penelitian ini akan diklasifikasikan atas analisis masalah pembelajaran pandemi, perancangan dan pengembangan sistem, dan pemanfaatan media pembelajaran berbantuan simulasi *PhET*.

3.1. Analisis Masalah Pembelajaran Fisika di Masa Pandemi

Proses pembelajaran di era pandemi Covid-19 memunculkan sejumlah problematika sebagai tantangan adaptif bagi seluruh pelaku dalam dunia pendidikan. Adanya pembatasan sosial, yang berdampak pada pengalihan proses pembelajaran konvensional dari luar jaringan ke model yang terkoneksi oleh jaringan internet. Model pembelajaran ini dikenal dengan pembelajaran daring atau online. Belajar dari Rumah (BDR) merupakan suatu terminology resmi yang menjadi bagian dari program pemerintah untuk mengadaptasikan proses belajar siswa dari sekolah ke rumah. Dari pengalihan lokus pelaksanaan pembelajaran menimbulkan masalah-masalah baru seperti terbatasnya fasilitas belajar yang mengkomodasi siswa untuk mengikuti pembelajaran dari rumah. Masalah berikutnya ialah adanya kesulitan untuk mengarahkan siswa mengakses pembelajaran secara sistematis sesuai dengan materi pembelajaran yang telah dirancang.

Beberapa masalah di lapangan juga telah dihimpun sebagai masalah mendasar dalam pembelajaran di masa pandemi Covid 2019 diantaranya masalah kebutuhan paket data bagi siswa sekolah dasar dan tingkat menengah. Seperti penggunaan media kelas virtual seperti google meet atau aplikasi zoom yang dianggap cukup mahal bagi siswa. Pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan zoom juga berdampak pada kejenuhan proses belajar yang membuat siswa sulit memahami materi yang diberikan.

3.2. Analisis kebutuhan

Secara khusus, karakteristik materi pembelajaran fisika membutuhkan media pembelajaran yang simulatif, adaptif, fleksible dan aksesible. Seperti halnya dalam pembelajaran listrik statis membutuhkan media yang dapat mengintegrasikan teori, dan visualisasi. Olehnya itu guru harus kreatif dalam merancang, mengembangkan dan menggunakan media yang mengintegrasikan materi pembelajaran dan evaluasi.

Kebutuhan khusus dalam pengembangan media, diantaranya kebutuhan materi ajar yang sesuai dengan materi yang diajarkan, dalam hal ini materi Stimulus. Perolehan materi dilakukan dengan mengambil materi pembelajaran dari situs web, serta video-video pembelajaran yang relevan. Dari materi-materi tersebut digunakan ke dalam PhET *simulation* untuk membangun sistematika materi dan quis. Untuk aspek, aksesibilitas maka dalam sistem yang dibangun diintegrasikan dengan Produk Google.

3.3. Desain dan Pengembangan

Pada tahapan desain mengacu pada hasil analysis masalah dan analisis kebutuhan sebelumnya. Rancangan sistem pada media pembelajaran yang dibuat memanfaatkan Google Sites yang diintegrasikan dengan PhET dengan menyajikan materi Listrik Statis. Pada sistem tersebut dirancang beberapa menu yang memiliki maksud dan tujuan tertentu, diantaranya :

- a. Menu home, menu ini merupakan menu awal pada *Google Sites*;
- b. Menu Belajar, berisi *subpage* yaitu Materi
Pada menu Belajar menyajikan materi dalam bentuk data gambar dan video animasi yang terhubung dengan platform youtube. Bagian ini terdapat bagian paling pentingnya yaitu *PhET* sebagai media simulasi dan praktik pada pembelajaran dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep.
- c. Menu Bank soal berupa bank soal, menu ini digunakan untuk mengeksplorasi teori-teori dasar dan soal-soal latihan yang disesuaikan dengan materi yang diajarkan. Dapat berupa link yang masuk pada *Google Drive* dimana dalam *Google Drive* tersebut berisikan dokumen soal-soal latihan yang di kelola oleh *Google Docs*.
- d. Menu Quis berupa menu yang berisikan latihan dan digunakan untuk menjadi instrument evaluasi untuk mengukur kemampuan siswa. Pada menu ini memanfaatkan *Google form* dan dihubungkan dengan *Google Shets*.
- e. Menu Profil, berupa profil pengembang google sites, dan pembuat media pembelajaran.

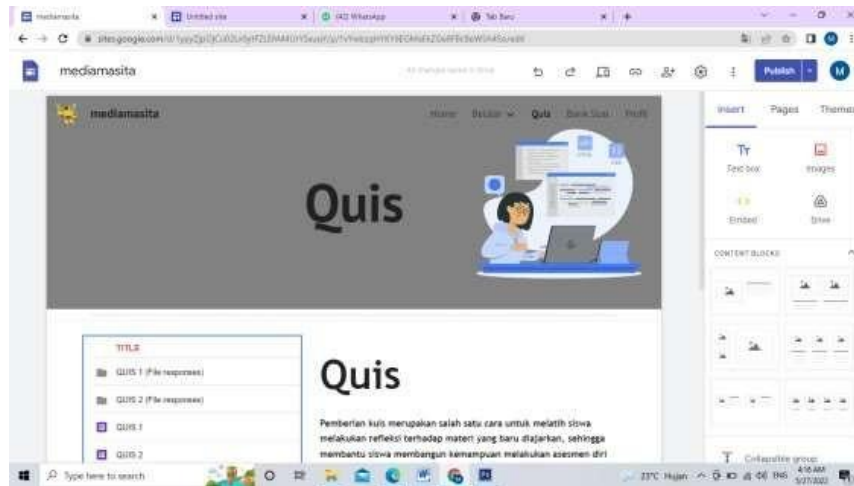
Beberapa program pelaksanaan pembelajaran yang dicanangkan oleh pemerintah yang di era pandemi Covid-19 semua proses pembelajaran dilaksanakan secara online (daring), sehingga tenaga pendidik dituntut kreatif dalam penyampaian materi secara online. Terdapat beberapa media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran online. Pada penelitian kali ini, peneliti membuat salah satu media pembelajaran yaitu media pembelajaran dengan memanfaatkan produk Google yang dikolaborasikan dengan situs PhET. Pembuatan media pembelajaran memanfaatkan Google ini dikarenakan Google dapat menggabungkan berbagai informasi dalam satu tempat, yaitu video, presentasi, lampiran, teks, dan yang lainnya serta dapat dibagikan sesuai kebutuhan. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi Fisika, dibuatnya media pembelajaran ini menggunakan Google dan situs PhET sebagai sarana untuk dapat menunjang kegiatan belajar peserta didik dalam mempelajari materi fisika. Berikut bagian-bagian dari tampilan media pembelajaran yang telah dibuat:

- Tampilan awal halaman web yang terlihat pertama kali ketika peserta didik mengunjungi laman.



Gambar 1. Tampilan Awal Halaman Web

Tampilan halaman quis berisi semua quis yang tersedia



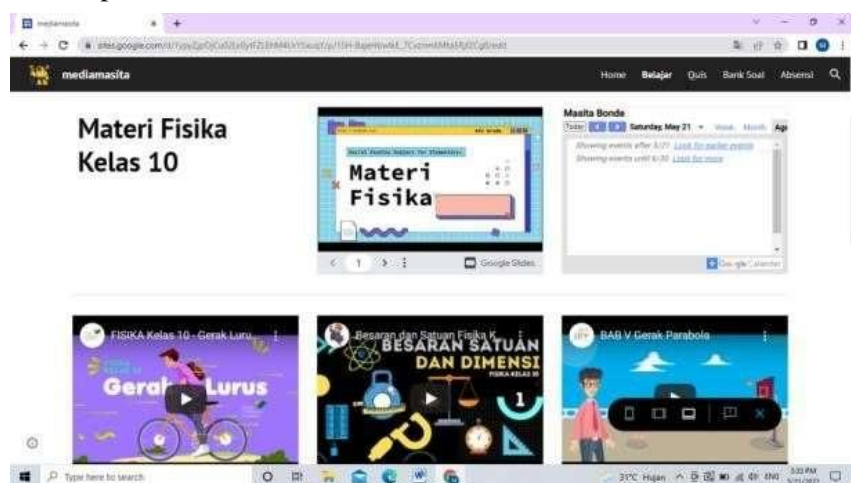
Gambar 2. Tampilan Halaman Quis

- Tampilan halaman materi



Gambar 3. Tampilan Halaman Materi

- Tampilan sub halaman materi



Gambar 4. Tampilan Sub Halaman Materi

- Tampilan halaman Stimulus



Gambar 5. Tampilan Sub Halaman Stimulus

3.4. Evaluasi dan Implementasi

Mata pelajaran Fisika yang menggunakan interaktif *simulation* PhET (Physics Education Technology) dapat membuat aktivitas pembelajaran menjadi menarik dan membuat keaktifan siswa dalam pembelajaran menjadi meningkat, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa otomatis juga meningkat. Simulasi PhET memberikan kesan positif, menarik, serta membantu menjelaskan stimulus pada mata pelajaran fisika secara mendalam sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran tersebut. Lebih lanjut, media simulasi interaktif PhET pada materi stimulus diintegrasikan pada lima indikator dari kemampuan berpikir kritis. Indikator berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini yakni interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri.

Indikator ke 1 yaitu interpretasi dimana dalam simulasi PhET terdapat ikon-ikon tentang gelombang, panjang tali, frekuensi, amplitudo dan lain-lain, sehingga membuat siswa dapat menginterpretasikan ikon-ikon tersebut. Selain itu, indikator interpretasi juga disajikan dalam soal-soal berpikir kritis. Indikator ke 2 yaitu analisis dimana dalam simulasi PhET terdapat simulasi gelombang tali yang dapat dianalisis oleh siswa. Selain itu, siswa juga diberikan soal yang sesuai dengan indikator analisis. Tujuannya adalah agar siswa dapat menganalisis soal yang dibuat sebagai tolok ukur kemampuan siswa dalam menganalisis suatu masalah.

Indikator ke 3 yaitu evaluasi dimana dalam simulasi PhET dilengkapi dengan konsep dan bentuk gelombang tali, sehingga siswa dapat merepresentasikan hubungan yang sudah siswa atur di simulasi interaktif PhET. Indikator ke 4 yaitu inferensi dimana dalam simulasi PhET terdapat unsur-unsur tentang gelombang tali, frekuensi, amplitudo, dan waktu yang dapat diidentifikasi banyaknya getaran yang menghasilkan gelombang. Indikator terakhir yaitu eksplanasi dimana dalam simulasi PhET siswa diarahkan untuk memberikan penjelasan dan berani menyampaikan hasil diskusi yang didapatkan dari diskusi kelompok tentang getaran dan gelombang.

Adapun kelebihan pada media pembelajaran ini, diantaranya:

- Berdasarkan sifat aksesibilitasnya, media ini dapat diakses sepanjang waktu dan dimanapun berada selama perangkat yang digunakan memiliki koneksi dengan internet
- Media pembelajaran ini juga relatif dapat diikuti secara prosedural, sehingga mudah untuk dibuat sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran yang dibutuhkan.
- Cukup melalui akun google, media pembelajaran ini dapat dengan mudah dimanfaatkan.
- Tampilan dari media pembelajaran ini menyesuaikan dengan tipe perangkat/gawai yang digunakan tanpa merubah ataupun merusak tampilan sistematika materi pembelajaran yang dimasukkan.
- Dalam hal fitur penyimpanan data, media pembelajaran ini terhubung dengan produk google yang lain seperti google drive sehingga memudahkan pengguna untuk menyimpan materi pembelajaran.
- Dalam aspek konten, media pembelajaran ini dapat ditautkan dengan berbagai multimedia lainnya

seperti, text, gambar, audio dan video. Dengan penataan yang sistematis dan artistik, dapat membuat tampilan dari media menjadi lebih tertata, sehingga membuat peserta didik tertarik menggunakannya.

- g. Bagi pengelola, dapat melakukan manajemen aksesibilitas. Dalam hal ini pemilik web dapat memilih user-user yang diperbolehkan untuk menggunakan web yang telah dibuat.

4. Kesimpulan

PhET adalah simulasi animasi pembelajaran yang bersifat interaktif dan akan memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat peserta didik terhadap ilmu Fisika. Media pembelajaran Fisika menggunakan produk *Google* dan *PhET* dapat dimanfaatkan sebagai penunjang pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19 untuk membantu peserta didik belajar dan melihat fenomena secara online. Media pembelajaran ini bersifat fleksibel karena dapat diakses melalui *smartphone*, laptop, maupun tablet, kemudian efektif meningkatkan hasil belajar, interaksi peserta didik selama pembelajaran, dan motivasi belajar peserta didik.

5. Pernyataan Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Terima kasih kepada Bapak Arjuna, S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika dan adik-adik peserta didik yang telah menjadi sampel pada penelitian ini, juga kepada semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu per satu yang telah membantu hingga artikel ini terbit.

DAFTAR REFERENSI (Kapital, Bold, Font Size 12)

- Ananda, R., Fadhilaturrahmi, F., & Hanafi, I. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1689–1694. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.1190>
- Arisandy, D., Marzal, J., & Maison, M. (2021). Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Software Construct 2 Berbantuan Phet Simulation Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3038–3052. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.993>
- Atsani, K. H. L. G. M. Z. (2020). Transformasi media pembelajaran pada masa Pandemi COVID-19. *Al-Hikmah: Jurnal Studi Islam*, 1(1), 82–93.
- Fitria, E. (2021). Analisis Pemanfaatan Media Online pada Pembelajaran Daring Fisika terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Journal of Innovation in Teaching and Instructional Media*, 2(1), 43–51.
- Fitria, H., Kristiawan, M., & Rahmat, N. (2022). Upaya Meningkatkan Kompetensi Guru-Guru Bahasa Jerman Melalui Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas. *Prima : Portal Riset Dan Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 65–74. <https://doi.org/10.55047/prima.v1i3.214>
- Haryadi, R., & Selviani, F. (2021). Problematika pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19. *Academy of Education Journal*, 12(2), 254–261.
- Hidayat, R., Hakim, L., & Lia, L. (2019). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 97. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5900>
- Jannah, R., & Haryadi, R. (2020). Pembelajaran Daring Fisika Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 4(2), 355–363.
- Kemendikbud, S. J. (2020). *Pedoman penyelenggaraan belajar dari rumah dalam masa darurat penyebaran Corona Virus Disease (COVID-19)-surat edaran Sekretaris Jenderal Kemendikbud nomor 15 tahun 2020*.
- Mukti, W. M., N, Y. B. P., & Anggraeni, Z. D. (2020). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Materi Listrik Statis. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*, 5(1), 51–59. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epr/article/view/21703/9143%0Ahttps://sites.google.com/view/fisikakuyess>
- Napsawati, N. (2020). Analisis Situasi Pembelajaran Ipa Fisika Dengan Metode Daring Di Tengah Wabah Covid-19. *Karst : JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN TERAPANNYA*, 3(1), 96–102. <https://doi.org/10.46918/karst.v3i1.546>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>

- Prihatiningtyas, S., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2013). Implementasi Simulasi PhET dan KIT Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 18–22.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>
- Yunzal Jr, A. N., & Casinillo, L. F. (2020). Effect of physics education technology (PhET) simulations: evidence from stem students' performance. *Journal of Education Research and Evaluation*, 4(3), 221–226.