



**APLIKASI PHET SIMULATION ONLINE SEBAGAI ALTERNATIF
KEGIATAN PRAKTIKUM DALAM PEMBELAJARAN IPA KELAS IX DI
SMP KRISTEN TERANG BANGSA SEMARANG
SELAMA MASA PANDEMI**

Koo, Novita¹, Muharram², Nuraeni³

¹IPA, SMK Kristen Terang Bangsa

Email : Koonovita01@guru.smk.belajar.id

²Kimia, Universitas Negeri Makasar

Email : muharram_pssma@yahoo.com

³IPA, UPT SPF SMPN 22 Makasar

Email : nuraeniamzah18@gmail.com

Artikel info

Received; 9-02-2022

Revised; 12-02-2022

Accepted; 3-11-2022

Published; 16-11-2022

Abstrak

PhET simulation merupakan simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis, dengan pendekatan riset tentang ilmu fisika, ilmu kimia, ilmu biologi, ilmu bumi dan matematika yang diberikan secara gratis, sehingga memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan kehidupan nyata dan ilmu yang mendasarinya, yang akhirnya memperdalam pemahaman dan meningkatkan minat mereka terhadap ilmu fisika. Aplikasi PhET simulation secara online ini dilakukan pada saat masa pandemi, ketika kegiatan pembelajaran di sekolah secara tatap muka tidak dapat dilakukan sebagai pengganti kegiatan praktikum. Aplikasi PhET simulation ini pertama kali digunakan dalam pembelajaran Kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada kegiatan Program Profesi Guru Dalam Jabatan (PPGDalJab) di SMP Kristen Terang Bangsa pada peserta didik kelas IX, dengan materi listrik statis dan hukum Coulomb melalui 3 siklus pembelajaran. Adapun Model pembelajaran yang digunakan selama kegiatan PPL ini adalah Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan TPACK dan STEAM.

Key words:

*PhET Simulation, listrik
statis, hukum Coulomb,
PBL.*

artikel pinisi: journal of teacher professional dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-4.0



PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang sudah dipelajari oleh peserta didik sejak bersekolah dari tingkat pendidikan anak usia dini hingga pendidikan tingkat tinggi, dengan penyesuaian metode pembelajaran mulai dari yang sederhana hingga kompleks sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. Tujuan belajar ilmu pengetahuan

antara lain agar peserta didik dapat memiliki penguasaan konsep, keterampilan proses dan sikap, hal ini berlaku secara menyeluruh. Kegiatan pembelajaran dirancang sedemikian rupa atau dipilih sehingga dapat berhubungan dengan kebutuhan dan pengalaman sehari-hari siswa, untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dengan melibatkan mereka aktif dalam pembelajaran dan berusaha untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada kehidupan nyata.

Perkembangan dunia saat ini telah memasuki era revolusi industri 4.0. Pada era ini, Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang sangat pesat sehingga menuntut masyarakat untuk dapat mengikuti tantangan di zaman ini (Selisne,dkk., 2019). Pada Era revolusi industri 4.0, ada beberapa sector yang terdampak dari perkembangan teknologi, salah satunya adalah sektor pendidikan. Dunia pendidikan merupakan salah satu sector pendidikan yang telah mengimplementasikan teknologi sebagai simulasi maupun sumber belajar. kecanggihan teknologi dapat dimanfaatkan oleh pendidik sebagai pendekatan yang diyakini sangat membantu proses pembelajaran, termasuk pada masa pandemi yang memperkenalkan digital atau daring (Dhawan, dkk., 2020).

Dalam pembelajaran IPA tingkat Sekolah Menengah Pertama, terdapat beberapa materi seperti sistem organ, kelistrikan, kemagnetan, kalor, bunyi, getaran dan gelombang, struktur tumbuhan, dan lain-lain. Meskipun materi tersebut dapat dipraktikkan oleh guru bersama peserta didik menggunakan alat peraga, masih ada hal-hal abstrak yang belum bisa mereka saksikan secara kongkret. Misalnya pada materi kelistrikan tentang listrik statis dan listrik dinamis. Siswa dapat mendefinisikan pengertiannya, melakukan praktek dengan alat peraga yang ada, namun secara nyata mereka tidak bisa melihat adanya aliran arus listrik dan arus elektron yang mengalir dalam pengantar. Tentunya hal tersebut dapat menyebabkan terjadi kesalahan konsep dalam kognitif siswa.

Proses pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang ditetapkan oleh pemerintah agar proses belajar mengajar tetap terlaksanakan dimasa pandemi. Pembelajaran online juga memungkinkan secara fisik menantang siswa dengan lebih banyak kebebasan untuk berpartisipasi dalam pembelajaran secara virtual (Basilaia,dkk., 2020). Di tengah ancaman pandemi, para peserta didik dan guru dituntut dapat mengahdapi dan beradaptasi dengan pembelajaran daring (Alea, dkk., 2020). Penyampaian materi yang dilakukan secara ceramah membuat sebagian siswa kurang tertarik dalam belajar Fisika dan hasil belajar siswa menjadi rendah. Guru diharapkan mampu menerapkan pendekatan maupun metode pembelajaran yang sesuai dengan materi dalam kegiatan pembelajaran sekolah. Penerapan pendekatan dan metode pembelajaran fisika harus disesuaikan dengan sifat-sifat dari materi fisika, seperti lebih menekankan pada pemahaman konsep, mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, maupun menyelesaikan masalah melalui eksperimen. Namun selama pembelajaran daring, minim sekali dilaksanakannya praktikum pada proses pembelajaran dan penyampaian materi hanya berlangsung secara ceramah. Tidak adanya praktikum selama pembelajaran daring menyebabkan melemahnya aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik (Hadija, 2020).

Kasus tersebut terjadi pula di SMP Kristen Terang Bangsa Semarang, Jawa Tengah. Permasalahan tersebut terjadi karena sukarnya melaksanakan praktikum secara daring. Pelaksanaan praktikum penting sekali dilakukan dengan tujuan dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan sains peserta didik (Emda, dkk., 2017). Selain itu permasalahan lainnya yang muncul adalah rendahnya nilai ketuntasan yang diperoleh peserta didik pada pelajaran fisika untuk mencapai KKM. Rendahnya nilai peserta didik dikarenakan ketidakefektifan proses pembelajaran selama pandemi yang penyampaian

materi dilakukan dengan metode ceramah. Ketidakefektifan proses belajar tersebut mengakibatkan melemahnya pemahaman konsep yang diukur melalui tes tulis pada ulangan di setiap materi.

Permasalahan yang terjadi perlu dilakukan pembenahan agar dapat mendukung keterlaksanaan praktikum selama proses pembelajaran daring. Guru dapat memanfaatkan teknologi untuk mengatasi masalah praktikum yang tidak dapat dilakukan secara konvensional. Pelaksanaan praktikum dapat dilakukan secara virtual dengan menggunakan Komputer yang didukung simulasi belajar (Arun, dkk., 2016). Proses pembelajaran selama daring akan lebih efektif apabila menggunakan pendekatan yang mendukung penggunaan teknologi dalam melaksanakan pembelajaran. Pendekatan yang dapat membantu pelaksanaan proses pembelajaran daring adalah pendekatan STEM dan TPACK. Pendekatan STEM merujuk pada pengintegrasian konsep desain teknologi/teknik kedalam pengajaran dan pembelajaran sains/matematika di kurikulum sekolah (Sakdiah, dkk., 2018). Keterlaksanaan pembelajaran akan lebih optimal apabila pendekatan STEM dikolaborasi dengan simulasi yang menyediakan simulasi pembelajaran sebagai pengganti laboratorium fisika di sekolah. Simulasi tersebut adalah simulasi PhET. Oleh karena itu peneliti memberikan solusi untuk permasalahan yang muncul di kelas dengan menggantikan kegiatan praktikum di laboratorium menjadi laboratorium virtual (Pricilia, 2019). Tujuannya penerapan pendekatan STEM dengan menggunakan PhET adalah memberikan kesempatan bagi peserta didik melatih keterampilan untuk menemukan konsep materi secara mandiri sehingga peserta didik mudah memahami konsep (Fithriani, 2018). Pemahaman konsep dan keterampilan proses memiliki hubungan karena melibatkan aspek kognitif, manual dan social (Ozgelen, dkk., 2012). Penggunaan simulasi PhET bagi Peserta didik dapat merasa nyaman selama belajar dan tidak cepat bosan serta lebih menyenangkan sehingga pemahaman konsep peserta didik dapat meningkat terutama dibidang fisika (Elisa, dkk., 2017).

Simulasi PhET merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang menarik bagi peserta didik. Metode ini akan menuntut siswa untuk memanfaatkan kecanggihan teknologi dalam memahami materi pembelajaran fisika (Rizaldy, dkk., 2020). Kemudahan penggunaan simulasi PhET sebagai simulasi pembelajaran adalah karena dapat digunakan setiap saat. Peserta didik memiliki kebebasan untuk mengeksplorasi simulasi lain yang tersedia. Berbagai simulasi canggih PhET akan sangat membantu untuk meningkatkan pemahaman konsep sains. Simulasi PhET membuat siswa terlibat secara komprehensif sehingga dapat menjadi salah satu komponen utama untuk meningkatkan pemahaman konsep sains dan keterampilan proses. Penyajian materi disampaikan melalui praktik yang terdapat dalam simulasi PhET. Pendekatan STEM berbasis simulasi PhET ini menjadikan peserta didik menjadi pusat dari proses pembelajaran sehingga penerapannya sangat memungkinkan untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi fisika. Dengan demikian simulasi PhET sangat efektif untuk mengoptimalkan hasil pembelajaran peserta didik (Arabacionglu, dkk., 2016)

Solusinya adalah adanya inovasi pembelajaran yang dapat menangani permasalahan sekolah selama daring. Tujuannya adalah agar praktikum fisika tetap terlaksanakan. Praktikum fisika sangat berperan penting untuk melatih tingkat kognitif dan psikomotorik peserta didik. oleh karena itu minimnya pelaksanaan praktikum di laboratorium dapat digantikan dengan praktikum virtual. Praktikum virtual dapat diakses menggunakan komputer atau smartphone, sehingga mendukung proses pembelajaran (Mahira, dkk., 2021). Pendekatan STEM dengan menggunakan simulasi PhET yang menjadi salah satu alternatif untuk

mengatasi permasalahan yang terjadi pada siswa di SMP Kristen Terang Bangsa Semarang, Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, metode kualitatif berusaha memahami dan menafsirkan makna suatu peristiwa interaksi tingkah laku manusia dalam situasi tertentu menurut perspektif peneliti sendiri. Penelitian yang menggunakan penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami obyek yang diteliti secara mendalam. Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Sugiyono; 2015).

Penelitian ini dilakukan di SMP Kristen Terang Bangsa, Semarang, Jawa Tengah. Pemilihan sekolah dilakukan atas dasar akreditasi sekolah. SMP Kristen Terang Bangsa memiliki Akreditasi A, sehingga dapat dipastikan bahwa sekolah tersebut memiliki fasilitas laboratorium yang mendukung pelaksanaan penelitian. Peserta didik yang dipilih adalah kelas IX.

Metode pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran adalah Problem Based Learning (PBL), untuk melatih peserta didik agar dapat berpikir kritis dan memecahkan masalah serta pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran tersebut digabungkan dengan pendekatan STEAM dan TPACK, menggunakan simulasi PhET. Materi pembelajaran yang dipelajari bertema listrik statis, dengan subtema listrik statis, elektrostatika, dan Hukum Coulomb.

Kegiatan pembelajaran ini merupakan rangkaian kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dalam rangka Program Profesi Guru Dalam Jabatan (PPGDJ) yang dilakukan dalam 3 siklus secara daring dan luring. Pada siklus 1 dan 2, kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring menggunakan platform google meeting. Sedangkan pada siklus 3 kegiatan pembelajaran dilakukan secara luring tatap muka di kelas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Beberapa hal penting perlu diperhatikan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan dipersiapkan oleh guru pengajar sebelum memulai mengajar, agar tujuan dari kegiatan pembelajaran tersebut dapat tercapai. Hal-hal tersebut diantaranya, penguasaan materi, sikap dan pengelolaan kelas, penggunaan media, model dan metode pembelajaran, dan komunikasi antara guru dan peserta didik.

Cecep Kustandi, dkk (2011:8) menyebutkan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa media pembelajaran adalah perantara dalam proses pembelajaran yang berfungsi untuk menjelaskan sebuah konsep sehingga tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Simulasi PhET digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan di SMP Kristen Terang Bangsa selama masa pandemi sebagai media alternatif dengan tujuan agar peserta didik tetap dapat melakukan kegiatan praktikum secara virtual, dengan demikian tujuan dari pembelajaran tetap dapat tercapai.

terlihat antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran saat guru memberikan penjelasan dan membimbing peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum secara virtual menggunakan simulasi PhET. Setelah memperhatikan penjelasan guru, peserta didik melakukan

sendiri kegiatan praktikum simulasi listrik statis bersama kelompoknya menggunakan handphone atau laptop masing-masing. Kerja sama dalam kelompok tetap dapat dilakukan meskipun secara virtual, karena dalam platform google meeting juga menyediakan breakout room yang dikhususkan agar peserta didik tetap dapat berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing. Penggunaan aplikasi google meeting sangat efektif dalam menunjang keefektifan belajar daring di masa pandemi (Pernantah, dkk., 2021).

Dalam kegiatan kelompok tersebut, peserta didik saling berdiskusi untuk memecahkan masalah yang ada sesuai dengan materi tentang listrik statis dan melatih peserta didik untuk berpikir kritis. Hal sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan yaitu Problem Based Learning (PBL). Menurut Mulyatiningsih (2013: 236) model pembelajaran Problem Based Learning merupakan salah satu model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai dasar dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran problem based learning merupakan model pembelajaran yang proses penyampaian materinya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan membuka dialog. Model problem based learning sangat potensial untuk mengembangkan kemandirian peserta didik melalui pemecahan masalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dari kegiatan PPL hingga penyusunan laporan penelitian ini banyak hambatan dan tantangan yang dihadapi. Namun, karena kemauan dan tekad serta bantuan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil segalanya dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Husein Syam, M.TP., selaku Rektor Universitas Negeri Makassar.
2. Dr. H. Darmawang, M.Kes selaku ketua Prodi PPG Universitas Negeri Makassar.
3. Prof. Dr. rer.nat. H. Muharram, M.Si selaku Dosen Pembimbing PPL PPGGJ
4. Hj. Nuraeni, S.Pd, M.Pd selaku guru pamong PPL PPGDJ
5. Adisty Dyah, P. S.Pd selaku Kepala SMP Kristen Terang Bangsa Semarang
6. Bapak dan Ibu Guru serta Karyawan SMP Kristen Terang Bangsa Semarang yang telah membantu kelancaran dalam melaksanakan PPL.
7. Kepala Sekolah, semua rekan Guru dan Karyawan SMK Kristen Terang Bangsa Semarang, yang telah membantu kelancaran dalam melaksanakan PPL.
8. Teman-teman PPG dalam jabatan Pendidikan IPA yang senasib dan seperjuangan yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam menjalani Pendidikan Profesi Guru (PPG) Dalam Jabatan terkhusus kelompok IPA / 001 yang selalu berbagi ilmu serta semangat untuk tetap terus berjuang demi keberhasilan bersama.
9. Peserta didik SMP Kristen Terang Bangsa Semarang terkhusus kelas IXA yang telah berkerja sama dengan kami dalam proses pembelajaran.
10. Kedua orangtua, suami dan anak-anak serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi selama penulis menjalani Pendidikan Profesi Guru (PPG) Dalam Jabatan Angkatan IV tahun 2021.
11. Semua pihak yang selalu berdoa dan mendukung keberhasilan penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa penerapan dari pendekatan STEAM dan TPACK berbasis PBL dan PhET dapat peningkatkan dapat dijadikan sebagai alternatif dalam kegiatan praktikum, khususnya selama masa pandemi. Simulasi PhET merupakan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan efektifitas belajar peserta didik. Simulasi phet bisa membantu peserta didik belajar tanpa harus menggunakan laboratorium real. Pemanfaatan media simulasi phet juga mampu meningkatkan kemampuan ICT literasi peserta didik. Penggunaan simulasi PhET sangat mudah dan bisa dipahami sesuai dengan materi pelajaran IPA. Simulasi phet bisa digunakan untuk belajar mandiri di rumah tanpa harus di awasi oleh guru di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alea, L.A., Fabrea, M.F., Roldan, R.D.A., & Farooqi, A.Z. 2020. Teachers' Covid-19 awareness, distance learning education experiences and perceptions towards institutional readiness and challenges. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(6):127-144.
- Arabacioglu, S. & Unver, A.O. 2016. Supporting inquiry based laboratory practices with mobile learning to enhance students' process skills in science education *Journal of Baltic Science Education*, 15(2):216-230.
- Arun, J. & Mohit, J. 2016. A novel smart metering infrastructure using virtual instrument. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(12):1-7.
- Basilaia, G. & Kvavadze, D. 2020. Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (Covid-19) pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4):10- 15.
- Cecep kustandi dan Bambang Sutripto. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta:Ghalia Indonesia.
- Dhawan, S. 2020. Online learning: A panacea in the time of Covid-19 crises. *Journal of Educational Technology*, 49(1):5–22.
- Elisa, Mardiyah, A., & Ariaaji, R. 2017. Peningkatan pemahaman konsep fisika dan aktivitas mahasiswa melalui PhET simulation. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran*, 1(1):15-20.
- Emda, A. 2017. Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah. *Lantanida Journal*, 5(1):84-92.
- 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.
- Hadija, M.A. & Tahang, L. 2016. Penerapan metode praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar ipa fisika peserta didik pada materi pokok getaran dan gelombang Kelas VII Negeri 2 Bungku Selatan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(1): 119–127.
- Mahirah, U.A., Mustafa, & Andi, U.T.P. 2021. Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA. JIPI* 5(3) : 209-218.
- Mulyatiningsih, Endang. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung:

Alfabeta.

Perkin, K. (2013). About Phet (online) tersedia di <http://phet.colorado.ed>.

Pernantah, P., Nova, N., & Ramadhani, A. (2021). Penggunaan Aplikasi Google Meet dalam Menunjang Keefektifan Belajar Daring Masa Pandemi Covid-19 di SMA Negeri 3 Pekanbaru. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(1), 45-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/pedagogi.v21i1.991>.

Pricilia, H.Y., Budi, M., & Astra, I.M. Lembar kerja peserta didik PhET Simulation berbasis STEM. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 3(1):313-318.

Rizaldy, D.R., Nurhayati, E., & Fatimah, Z. 2020. The correlation of digital literaion and STEM to improve Indonesian students skills in 21 st century. *International Journal of Asean Education*, 1(2):35-40.

Selisne, M., Sari, Y.S., dan Ramli, R. 2018. Role of learning module in STEM approach to achieve competence of physic learning. *IOP Conf Series: Journal of Physics*, 1185(1):12100-12110.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.