

Received : 23-04-2021

Revised : 11-05-2021

Published : 30-06-2021

Penggunaan Laboratorium *Virtual Phet* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA

Arifudin

SMAN 1 Amuntai, Indonesia

arifudin.mpd@gmail.com

Abstrak:

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar materi Listrik Arus Searah melalui penggunaan laboratorium virtual PhET di SMAN 1 Amuntai pada bulan Juli-Agustus 2020. Metode penelitian terdiri dari empat tahap setiap siklusnya yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Instrumen yang digunakan terdiri dari LKS praktikum dengan laboratorium virtual dan tugas pada tiap akhir pertemuan. Hasil penelitian mengungkapkan penggunaan laboratorium virtual PhET pada pembelajaran daring dengan Google Classroom berhasil meningkatkan hasil belajar siswa, baik pada aspek pengetahuan ataupun ketrampilan. Pada aspek pengetahuan, rata-rata siswa meningkat. Pada siklus I dari nilai rata-rata siswa 78 pada siklus II menjadi 85. Pada aspek ketrampilan menggunakan LKS praktikum laboratorium PhET nilai rata-rata siswa juga meningkat, pada siklus I mencapai 81, dan pada siklus II menjadi 87. Ketuntasan klasikal pada siklus I 82% dan meningkat menjadi 94% pada siklus II.

Kata kunci:

laboratorium virtual; phet; pembelajaran jarak jauh; google classroom; hasil belajar

PENDAHULUAN

Pandemi telah mendorong Kemdikbud untuk melaksanakan pembelajaran dari rumah secara nasional. Kebijakan ini merekomendasikan satuan pendidikan melaksanakan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) pada semua jenjang pendidikan. Tujuan Kemdikbud melaksanakan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) antara lain adalah memastikan pemenuhan hak siswa terhadap layanan pendidikan, melindungi pendidik, tenaga pendidikan, peserta didik dan orang tua selama wabah COVID-19. Lebih lanjut, Kemdikbud membuat dua kategori pelaksanaan BDR, yaitu daring dan luring. Pembelajaran Jarak Jauh dalam jaringan (daring) menggunakan perangkat terkoneksi internet dan pembelajaran jarak jauh luar jaringan luring menggunakan tv radio, modul dan lembar kerja siswa, serta media belajar di lingkungan sekitar.

Sebagai implementasi kebijakan Kemdikbud di atas, pembelajaran Fisika pada kelas XII MIPA-1 SMAN 1 Amuntai juga dilaksanakan secara daring dengan aplikasi Google Classroom. Classroom merupakan aplikasi yang dikembangkan Google untuk membuat kelas maya, memberikan informasi terkait Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), memberikan bahan ajar yang berbentuk teks atau multimedia, memberikan valuasi pembelajaran, tugas, atau bahan ajar dalam bentuk yang lain. Sebagai media yang relatif baru diimplementasikan dalam pembelajaran, penggunaan Google Classroom dalam pembelajaran Fisika menarik untuk dikaji dari berbagai aspek baik siswa, guru, maupun sarana pendukung. Sebenarnya Google Classroom sudah cukup lama dikembangkan, tetapi semakin banyak penggunaannya ketika pandemi sehingga perlu untuk dikaji dari sisi pengguna dan sarana pendukungnya.

Pada mata pelajaran Fisika, dan juga sains secara umum, sejumlah konsep perlu didukung dengan suatu percobaan atau praktikum agar konsep tersebut mudah dipahami peserta didik. Terdapat dua aspek yang tidak terpisahkan pada pembelajaran fisika, yaitu fisika sebagai produk yang dapat berupa pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori, dan fisika sebagai proses kerja ilmiah (Masril et al., 2012). Pada kenyataannya, pembelajaran fisika di kelas sangat menekankan pada aspek produk. Pada sebagian besar pelaksanaan pembelajaran, para siswa hanya dijejali dengan konsep, prinsip, teori-teori fisika, yang tidak jarang membuat para siswa merasa berat dan bosan memahami Fisika. Apa yang dilakukan guru dalam pembelajaran tidak bisa juga dianggap salah, karena tuntutan kurikulum dan alokasi waktu diberikan dianggap tak sebanding. Pun dalam pelaksanaan ujian di sekolah ataupun masuk ke jenjang pendidikan lebih tinggi, yang diujikan pada dasarnya berupa konsep, hukum ataupun teori dibanding kepada aspek proses.

Sebagai bidang studi yang mempelajari gejala alam, seharusnya pembelajaran Fisika tidak hanya menekankan pada kemampuan matematis tetapi juga diorientasikan pada pemahaman gejala fisis dan didasarkan pada pengalaman belajar. Pembelajaran yang banyak memberikan pengalaman belajar bermakna bisa dilakukan dengan praktikum di laboratorium. Pembelajaran Fisika dengan bantuan praktikum, akan mendorong siswa membangun konsep lebih bermakna dengan mengaitkan hasil percobaan dengan materi yang sudah dimiliki siswa. Peserta didik yang telah memiliki konsep melalui proses ilmiah melalui kegiatan praktikum di laboratorium akan dapat memecahkan permasalahan-permasalahan sains yang dihadapi (Lestari & Diana, 2018).

Tetapi dalam kondisi pandemi, aktifitas belajar harus dilakukan dari rumah, maka kegiatan praktikum tersebut sulit atau bahkan tidak mungkin dilaksanakan. Sebagai alternatif agar pembelajaran bermakna melalui praktikum terlaksana adalah dengan cara melaksanakan kegiatan praktikum secara maya (virtual). Kegiatan praktik virtual merupakan praktikum dengan laboratorium dalam bentuk digital di komputer (Rizal et al., 2018). Menurut Asrizal et

al., (2019) praktikum menggunakan laboratorium virtual merupakan percobaan tanpa laboratorium sebenarnya (riil) yang mendorong siswa mengkaitkan aspek teoritis dan praktis. Pada laboratorium virtual sudah disediakan alat dan bahan praktik layaknya pada laboratorium sebenarnya. Ada beberapa alasan melakukan praktikum dengan laboratorium virtual, diantaranya praktikum tersebut sulit dilakukan di laboratorium nyata, atau karena tidak ada atau minim alat-alat pratikum yang dimiliki (Dewa et al., 2020). Dengan menggunakan laboratorium virtual, siswa bisa melakukan praktikum kapanpun dan dimanapun mereka inginkan, sehingga mereka bisa menguji konsep yang telah diterima melalui praktikum di laboratorium virtual sampai memahami konsep tersebut.

Jika pembelajaran dilaksanakan di sekolah tentu akan mudah membawa para siswa untuk praktikum baik laboratorium fisika (riil) maupun laboratorium virtual, tetapi selama pembelajaran daring “desain praktikum” tentu menjadi tidak sederhana. Masalahnya, para siswa SMA mayoritas memiliki *handphone* berbasis Android dibanding komputer. Berdasar survei pada kelas XII MIPA-1, dari jumlah 28 siswa yang di rumahnya terdapat laptop sekitar 12 (42,9%), meskipun begitu semua siswa memiliki *handphone*. Karena itu, untuk melakukan praktikum laboratorium virtual guru harus menentukan suatu aplikasi yang bisa dijalankan di semua perangkat, baik komputer ataupun *handphone*, sehingga seluruh siswa bisa menggunakannya.

Terdapat sejumlah aplikasi atau layanan web untuk melakukan simulasi ataupun praktikum dengan laboratorium virtual, baik yang berbayar ataupun tidak, tetapi yang paling banyak digunakan adalah PhET (*Physics Education Technology*). PhET merupakan layanan yang disediakan oleh Universitas Colorado untuk pembelajaran. Meskipun layanan PhET sudah tersedia beberapa tahun sebelum pandemi, namun para guru lebih memilih praktikum di laboratorium fisika dibanding komputer. PhET memudahkan siswa memahami materi yang perlu dipraktekkan di laboratorium fisika, seperti kelistrikan, gerak, panas, bunyi, gelombang dan sebagainya. Bahkan PhET menyajikan simulasi yang laboratorium fisika tingkat SMA sulit menyediakan sarannya seperti, efek fotolistrik, model atom hidrogen, dan fisi nuklir. Terdapat beberapa *platform* simulasi yang disediakan PhET, diantaranya Java, Flash, dan HTML5. Jika praktikum dengan laboratorium virtual menggunakan perangkat komputer tentu semua platform tersebut bisa didukung, tetapi kalau menggunakan *handphone* android atau iOS yang langsung didukung adalah HTML5. Tangkapan layar laman situs PhET yang menunjukkan ragam laboratorium virtual dan *platform* yang didukungnya, ditampilkan pada Gambar 1 berikut:



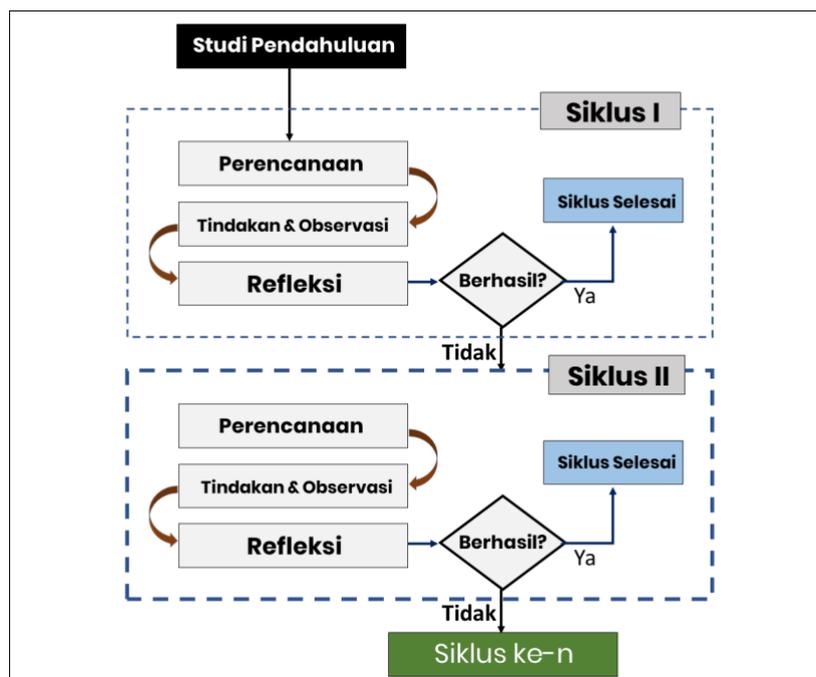
Gambar 1. Pilihan Jenis Simulasi atau Laboratorium Virtual yang Disediakan PhET

Hasil Penelitian terdahulu oleh (Adyan et al., 2019) menyatakan penggunaan *Discovery Learning* dengan *virtual laboratory* pada materi gelombang mekanik dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik. Peneliti lain, (Adlina et al., 2019) mendapatkan model pembelajaran *discovery learning* dan simulasi PhET berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian (Ekawati et al., 2015) menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika siswa dengan pembelajaran yang menggunakan simulasi PhET. Pada penelitian (Simbolon, Dedi Holden, 2015) memperoleh peningkatan hasil belajar fisika yang signifikan pada pembelajaran pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis eksperimen riil dengan laboratorium virtual dibandingkan dengan pembelajaran langsung. Selanjutnya hasil penelitian (Nurrokhmah & Sunarto, 2013) menyatakan penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri berkontribusi terhadap hasil belajar siswa pada materi kelarutan sebesar 10,11%.

Beberapa penelitian di atas, yang menyatakan penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar, mendorong penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Perbedaannya adalah penulis melakukan penelitian penerapan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual dalam pembelajaran daring melalui aplikasi Google Classroom. Tujuan penelitian yang penulis lakukan adalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Listrik Arus Searah dengan praktikum menggunakan laboratorium virtual PhET pada kelas XII MIPA-1 SMAN 1 Amuntai.

METODE

Pada penelitian ini penulis berupaya meningkatkan hasil belajar siswa menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas melalui pembelajaran jarak jauh berbantuan Google Classroom dan laboratorium virtual. Desain penelitian menggunakan model siklus Kemmis-Taggart yang terdiri dari: (1) perencanaan, (2) tindakan, (3) observasi, dan (4) refleksi (Muhammad Anugrah, S.Pd.I., S.Sos., 2019:55). Pentahapan penelitian tersaji pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Model Siklus Kemmis-Taggart

Pada tahap studi pendahuluan, peneliti memberikan kuis awal kepada subjek. Subjek penelitian adalah 28 siswa kelas XII MIPA-1 SMA Negeri 1 Amuntai. Pada pembelajaran tatap muka kelas XII MIPA-1 merupakan kelas yang aktif dalam pembelajaran, tetapi ketika pembelajaran daring penulis mendapatkan beberapa permasalahan, diantaranya tugas yang diserahkan banyak terlambat dengan jawaban yang kurang tepat sehingga ketuntasan klasikalnya rendah yaitu 64%.

Penelitian ini difokuskan pada penilaian hasil belajar siswa, baik nilai pengetahuan maupun ketrampilan. Penilaian pada aspek pengetahuan merupakan nilai tugas pada tiap akhir pembelajaran, sedang nilai praktikum diperoleh dari kegiatan praktikum dengan laboratorium virtual pada tiap siklus. Data yang dikumpulkan yaitu daftar nilai tes atau tugas praktikum siswa dalam proses pembelajaran fisika menggunakan rekam layar dan unduh hasil dalam format Excel.

Indikator keberhasilan penelitian diamati dengan meningkatnya hasil belajar siswa pada materi Listrik Arus Searah. Keberhasilan pembelajaran dilihat dari batas nilai KKM yaitu 75 yang telah dicapai siswa pada kelas tersebut telah mencapai 85%. Jika hasil belum mencapai ketuntasan klasikal 85% akan dilanjutkan pada siklus berikutnya dengan terlebih dulu melakukan refleksi pada siklus sebelumnya. Siklus berhenti jika jumlah siswa yang mencapai KKM dengan prosentase ketuntasan klasikal 85%. Data akhir yang diperoleh berupa skor hasil belajar siswa di tiap siklus, baik nilai dari praktikum laboratorium virtual atau nilai tes tiap akhir materi pembelajaran.

HASIL

Tahap Pra Siklus

Pada tahap pra siklus, pembelajaran daring dilakukan melalui Google Classroom dengan materi ajar sebagian berada pada blog penulis (fisikasma.xyz), dan diskusi kelas selain dengan Google Classroom dilakukan juga dengan grup Whatsapp, tanpa menggunakan praktikum virtual.

Tahap pra siklus dilaksanakan pada hari Rabu, 15 Juli 2020 selama 4 jam pelajaran (@25 menit) dari jam 10:30 – 12:25. Pada kegiatan pembelajaran tahap pra siklus adalah tentang Hukum Ohm. Pada akhir materi peneliti memberikan tugas (kuis) dengan Google Classroom yang diselesaikan pada hari itu juga. Pada dasarnya materi kuis berupa materi awal yang telah diajarkan atau materi IPA-Fisika tentang Listrik Arus Dinamis yang telah dipelajari sewaktu siswa berada pada kelas IX tingkat SMP/MTs. Hasil kuis pada pertemuan pertama menurut peneliti belum memuaskan. Penyerahan tugas masih banyak terlambat dengan prosentase ketuntasan klasikal masih rendah.

Hasil pra siklus yang diperoleh terdapat 10 orang dari 28 siswa belum tuntas, atau ketuntasan klasikal 64%, dan sebanyak 8 siswa terlambat menyerahkan tugas. Ringkasan lengkap hasil pra siklus tersaji pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Pra Tindakan

No	Keterangan	Pra Siklus
1	Skor tertinggi	100
2	Skor terendah	25
3	Rerata hasil belajar	79
4	Prosentase ketuntasan klasikal	64%
5	Terlambat menyerahkan tugas	8

Berdasar tabel tersebut, maka perlu dilakukan tindakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa karena prosentase ketuntasan klasikal hanya 64%. Tindakan akan dilakukan dengan praktikum laboratorium virtual dalam pembelajaran daring melalui google classroom. Tetapi sebelum menggunakan praktikum dengan laboratorium virtual, peneliti menganalisa sarana pendukung untuk pembelajaran daring tersebut. Berdasarkan survei yang peneliti lakukan, tidak semua siswa memiliki perangkat komputer.

Berdasarkan hasil survei diperoleh hanya 12 siswa yang memiliki laptop/komputer baik itu milik siswa tersebut atau anggota keluarga dalam rumah tersebut, tetapi semua siswa tersedia *handphone* untuk pembelajaran. Dengan kondisi ini maka praktikum laboratorium virtual harus menggunakan aplikasi yang bisa dijalankan di *handphone*. Karena itu peneliti memilih laboratorium virtual PhET yang berbasis HTML5, sehingga bisa digunakan di semua perangkat.

Siklus I

Tindakan pada siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan. Pertemuan pertama digunakan untuk praktikum laboratorium virtual, kemudian pertemuan berikutnya untuk memberikan materi tentang konsep. Pada pertemuan I para siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) tentang Hukum Ohm dengan menggunakan laboratorium virtual PhET *Circuit Construction Kit*. Karena peneliti beranggapan para siswa baru pertama menggunakan laboratorium virtual, maka cara menggunakan aplikasi dijelaskan secara virtual dengan memanfaatkan Google Meet. Praktikum dengan laboratorium virtual dan penyelesaian LKS bisa dikerjakan setelah jam pembelajaran. Pada pertemuan kedua siklus I, peneliti memberikan materi Rangkaian Listrik.

Hasil tindakan siklus I jumlah siswa yang nilainya mencapai KKM pada kegiatan praktikum adalah 23 dari 28 siswa, sedang pada tugas materi rangkaian listrik mencapai 24 dari 28 siswa. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran Fisika di XII MIPA adalah 75. Rerata jumlah ketuntasan klasikal dari kedua pertemuan pada siklus I adalah 82%. Pencapaian penelitian pada siklus I dapat dilihat dari perbandingan hasil belajar yang diperoleh siswa antara pra siklus dengan siklus I pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Pra Siklus dan Siklus I

No	Keterangan	Pra Siklus	Siklus I	
			Praktikum Virtual Lab.	Tugas Rangkaian Listrik
1	Nilai tertinggi	100	98	100
2	Nilai terendah	25	60	60
3	Rerata hasil belajar	79	81	78
4	Prosentase ketuntasan klasikal	64%	82%	82%
5	Terlambat menyerahkan tugas	8	17	21

Dibandingkan dengan saat pra siklus, pada siklus I sudah ada terjadi peningkatan jumlah siswa yang tuntas, dengan prosentase ketuntasan klasikal mencapai 82%. Tetapi jumlah siswa yang terlambat menyerahkan tugas meningkat cukup signifikan. Jumlah siswa yang terlambat menyerahkan tugas praktikum adalah 17 siswa dan terlambat menyerahkan tugas materi Rangkaian Listrik mencapai 21 orang. Meskipun jumlah siswa yang mencapai KKM meningkat, namun belum mencapai indikator keberhasilan yang ditentukan, yaitu ketuntasan klasikal lebih dari 85%. Sehingga tindakan pada siklus I perlu dilakukan refleksi untuk melanjutkan siklus berikutnya, sehingga diperoleh hasil yang diharapkan.

Siklus II

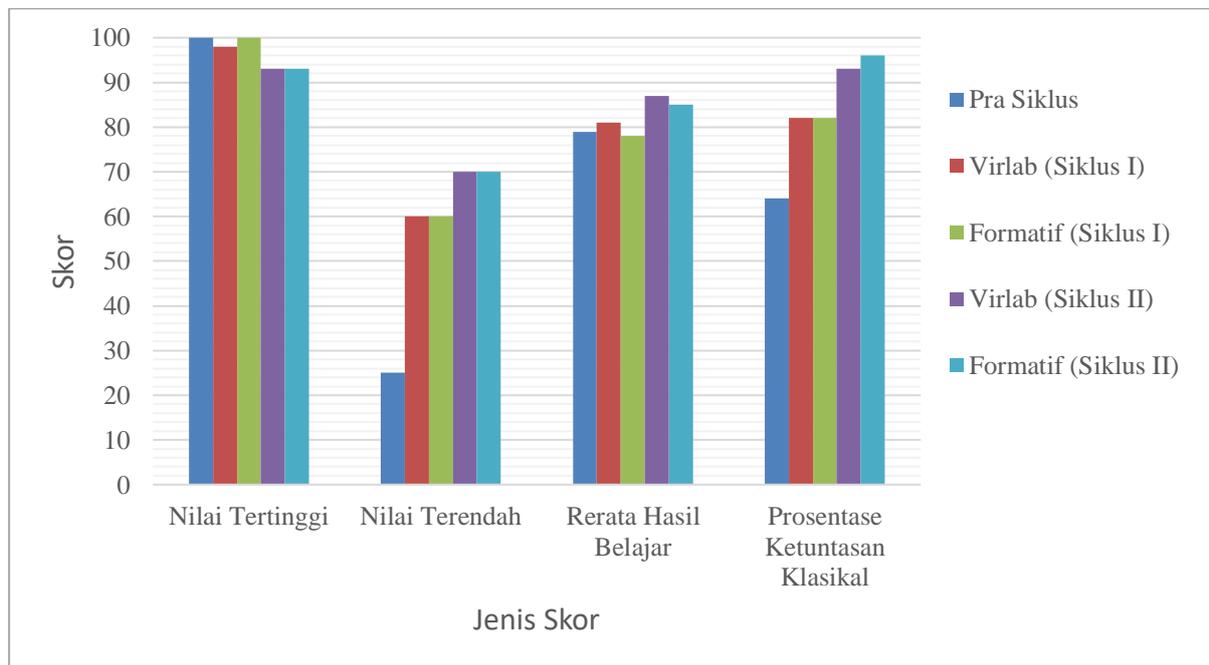
Pada siklus II dilakukan dalam dua kali pertemuan. Pertemuan pertama untuk praktikum laboratorium virtual, kemudian pertemuan berikutnya untuk memberikan materi tentang konsep. Pada pertemuan pertama siklus II, para siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS) tentang hukum Kirchoff dan tegangan jepit menggunakan laboratorium virtual PhET *Circuit Construction Kit*. Berbeda dengan siklus I, panduan penggunaan laboratorium PhET disediakan dalam bentuk video. Hal ini supaya para siswa bisa lebih leluasa dalam memutar ulang jika masih belum paham cara penggunaannya. Praktikum dengan laboratorium virtual dan penyelesaian LKS tentang Hukum Kirchoff bisa diselesaikan setelah pembelajaran. Pada pertemuan kedua siklus II, peneliti memberikan materi hukum Kirchoff.

Hasil dari tindakan siklus II diperoleh bahwa jumlah siswa yang nilainya mencapai KKM pada kegiatan praktikum hukum Kirchoff dan tegangan jepit sebanyak 26 dari 28 siswa, sedang pada tugas materi Hukum Kirchoff mencapai 27 dari 28 siswa. Rerata jumlah ketuntasan klasikal dari kedua pertemuan pada siklus II adalah 94%. Pencapaian penelitian pada siklus II dibandingkan dengan tindakan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan Hasil Tindakan Setiap Siklus

No	Keterangan	Pra Siklus	Siklus I		Siklus II	
			Praktikum Virtual Lab.	Tugas Rangkaian Listrik	Praktikum Virtual Lab.	Tugas Hukum Kirchoff
1	Nilai tertinggi	100	98	100	93	100
2	Nilai terendah	25	60	60	70	70
3	Rerata hasil belajar	79	81	78	87	85
4	Jumlah siswa belum tuntas	10	5	5	2	1
5	Prosentase ketuntasan klasikal	64%	82%	82%	93%	95%
6	Terlambat menyerahkan tugas	8	17	21	4	1

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka dapat dilihat hasil belajar siswa pada siklus II sudah meningkat dibanding siklus sebelumnya. Berdasarkan data terdapat peningkatan prosentase ketuntasan klasikal sebesar 10% (dari 84% menjadi 94%), sedang rata-rata nilai kelas meningkat dari 82,5 menjadi 86. Karena tindakan pada siklus II sudah memberikan hasil sesuai indikator keberhasilan penelitian, yaitu jumlah ketuntasan klasikal mencapai 85%, maka tidak perlukan tindakan siklus berikutnya. Secara keseluruhan perkembangan hasil belajar dari tindakan yang dilakukan ditampilkan pada Grafik 1 berikut:

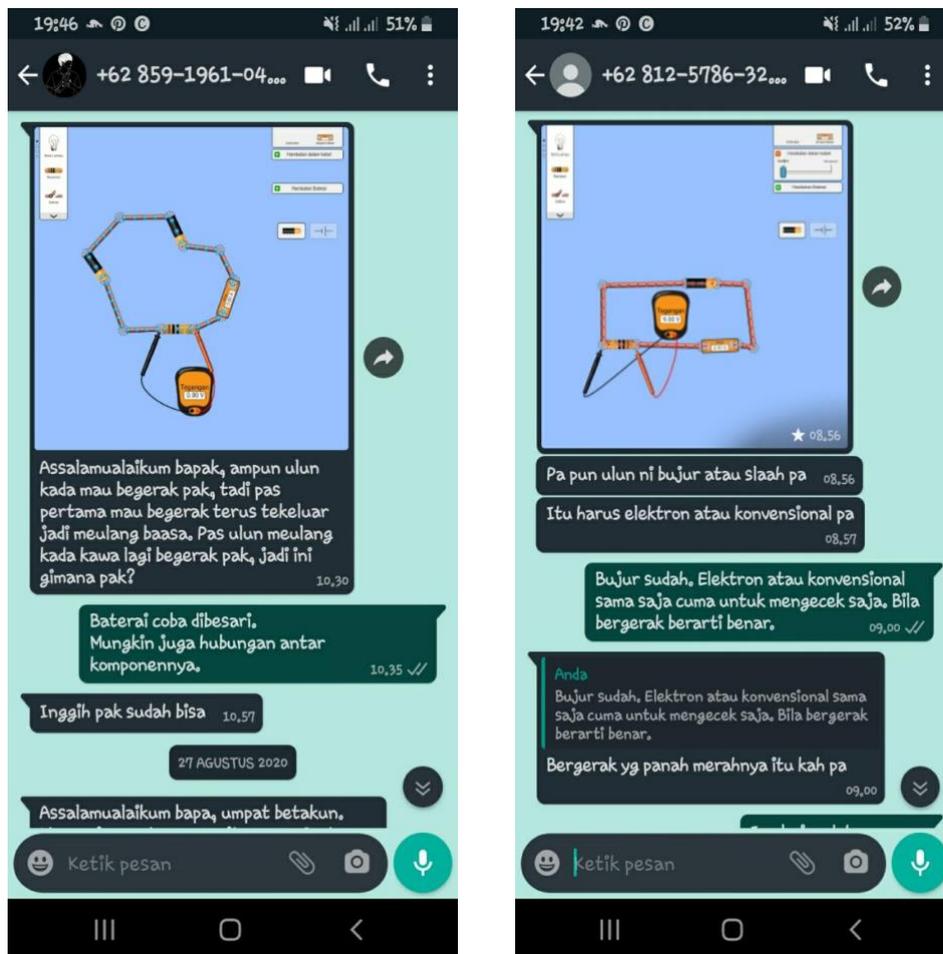


Gambar 3. Grafik Perkembangan hasil Belajar Tiap Siklus

PEMBAHASAN

Pada siklus I meskipun jumlah siswa yang tidak mencapai KKM berkurang dibanding saat pra siklus, tetapi jumlah siswa yang terlambat menyerahkan tugas meningkat tajam. Kondisi ini menurut peneliti, karena sejumlah siswa belum begitu paham dengan penggunaan aplikasi laboratorium virtual PhET. Hal ini karena saat pemaparan penggunaan PhET menggunakan Google Meet tidak dilakukan rekam layar yang bisa dibagikan untuk diputar ulang oleh siswa yang masih belum paham. Penggunaan Google Meet menurut peneliti kurang efektif karena dari survei yang dilakukan sebagian besar siswa masih menggunakan paket data, dan saat penelitian ini dilakukan belum ada bantuan kuota belajar dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Karena itu sebagai pertimbangan pelaksanaan siklus II, peneliti membuat tutorial penggunaan PhET dalam bentuk video.

Kekurangpahaman pada penggunaan laboratorium virtual PhET berimbas pada keterlambatan penyerahan tugas Rangkaian Listrik, karena tugas tersebut selain bisa diselesaikan dengan hitungan matematis bisa juga diselesaikan melalui laboratorium virtual PhET dengan konsep hukum Ohm. Berdasarkan diskusi di grup whatsapp sejumlah siswa memang masih menemui kendala dalam penggunaan praktikum laboratorium virtual, seperti terlihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 4. Tangkapan Layar Diskusi dengan Siswa Melalui Aplikasi Whatsapp

Pada siklus II, penjelasan kegiatan praktikum dibuat dengan lebih detil. Penulis juga lebih leluasa karena video tutorial penggunaan laboratorium virtual dibuat dalam keadaan offline, dan siswa bisa memutar-ulang video tutorial jika merasa belum paham. Hasil dari tindakan siklus II diperoleh siswa yang nilainya mencapai KKM pada kegiatan praktikum hukum Kirchoff dan tegangan jepit sebanyak 26 dari 28 siswa, sedang pada tugas materi Hukum Kirchoff mencapai 27 dari 28 peserta didik. Rerata ketuntasan klasikal dari kedua pertemuan pada siklus II adalah 94%. Hasil ketuntasan klasikal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan praktikum laboratorium virtual dengan PhET dapat memperbaiki hasil belajar siswa ketika pembelajaran moda daring. Kondisi ini menurut penulis, karena para siswa yang melakukan praktikum memiliki pengalaman belajar dan makin mudah memahami konsep, hukum, atau teori tentang Listrik Arus Searah. Selain itu, para siswa juga bisa mencoba (eksperimen) materi berupa konsep atau teori yang disampaikan oleh gurunya melalui laboratorium virtual pada materi baru yang diberikan oleh gurunya.

Hasil di atas sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya, misalnya penelitian yang dilakukan oleh (Setiari, 2021) yang berjudul Penerapan Media Laboratorium Virtual PhET pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IX SMP LABSCHOOL Cibubur Tahun Pelajaran 2020-2021, yang menyimpulkan laboratorium virtual PhET dapat

meningkatkan hasil belajar siswa pada pada tiga aspek penilaian, yaitu aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Penelitian lain yang senada dilakukan oleh, Dewa et al., (2020) yang berjudul Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. Kesimpulan pada penelitian Dewa et al., (2020) adalah pembelajaran daring yang dipadukan dengan simulasi PhET akan meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif.

Peneliti Saputra et al., (2020) dalam penelitian yang berjudul Pengaruh Penggunaan Media Simulasi PhET terhadap Hasil Belajar Fisika, menyimpulkan bahwa hasil belajar fisika dengan pembelajaran berbantuan *PhET* lebih baik dibandingkan kelas yang praktikum tanpa menggunakan laboratorium virtual PhET.

Sedangkan peneliti (Alam, Yuniar; Nonggala Putra, Fatra; Solichin, 2021) dalam penelitian yang berjudul Pengaruh Simulasi PhET (*Physics Education and Technology*) Terhadap kualitas dan Hasil Belajar, menyimpulkan bahwa simulasi PhET berpengaruh positif dan signifikan antara simulasi PhET terhadap kualitas dan hasil belajar fisika.

SIMPULAN

Pandemi Covid-19 yang melanda sebagian besar penduduk bumi membawa perubahan mekanisme pada proses pembelajaran sehingga sekolah memberlakukan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Pengimplementasian teknologi pembelajaran daring Google Classroom pada pembelajaran Fisika perlu didukung dengan aplikasi lain, yang mampu menyajikan praktikum layaknya para siswa belajar di sekolah. Hal ini penting, karena untuk memahami Fisika tidak cukup hanya membaca produk sains yang berupa, fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori, tetapi pembelajar juga perlu mengalami proses mendapatkan produk tersebut.

Selama pembelajaran dalam moda daring proses sains tersebut sulit dilakukan, karena tidak mungkin peralatan praktikum fisika siap pakai dan tersedia di rumah siswa. Karena itu perlu dicarikan solusi sehingga kegiatan pembelajaran berupa “proses sains” tetap dilakukan meski dalam kondisi pembelajaran jarak jauh. Penerapan praktikum dengan laboratorium virtual PhET mampu meningkatkan nilai rerata dan jumlah siswa yang tuntas dalam pembelajaran Fisika di SMAN 1 Amuntai. Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah ketuntasan belajar pada Listrik Arus Searah meningkat sebesar 30% (dari 64% menjadi 94%). Selain jumlah siswa yang tuntas pada pembelajaran meningkat, hal yang tidak diabaikan adalah penggunaan praktikum dengan laboratorium virtual akan memberikan pengalaman belajar yang sangat berguna untuk mempelajari konsep-konsep fisika berikutnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Adlina, Manurung, S. R., & Apriani, Y. (2019). Efektivitas model discovery learning berbantuan simulasi phet terhadap hasil belajar fsika di kelas X sma swasta washliyah 1 medan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 7(4), 9–16.
- Adyan, F. B., Purwanto, A., & Nirwana, N. (2019). Upaya Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Discovery Learning Berbantuan Virtual Laboratory. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 153–160. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.153-160>
- Alam, Yuniar; Nonggala Putra, Fatra; Solichin, R. (2021). *Pengaruh Simulasi PhET (Physic Education and Tecnology) Terhadap Kualitas dan Hasil Belajar*. 6, 225–231.

- Asrizal, A., Hendri, A., & Festiyed, F. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual dan Hots untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI. November*, 49–57.
<https://doi.org/10.31227/osf.io/bknrf>
- Dewa, E., Maria Ursula Jawa Mukin, & Oktavina Pandango. (2020). Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika. *JARTIKA Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 351–359.
<https://doi.org/10.36765/jartika.v3i2.288>
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, B. (2015). Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika Unismuh*, 3(1), 121393.
- Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan proses sains (KPS) pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 50–54.
<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/article/view/2474/1828>
- Masril, Hidayati, & Darvina, Y. (2012). Disain Laboratorium Virtual melalui ict. *Jurnal FMIPA*, 4(1), 1–8.
- Muhammad Anugrah, S.Pd.I., S.Sos., M. P. (2019). *Penelitian Tindakan Kelas_(Langkah-Langkah Praktis Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas) Yogyakarta: LeutikaPrio*,
- Nurrokhmah, I. E., & Sunarto, W. (2013). Pengaruh Penerapan Virtual Labs Berbasis Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Chemistry in Education*, 2(2).
- Rizal, A., Adam, R. I., & Susilawati, S. (2018). Pengembangan Laboratorium Virtual Fisika Osilasi. *Jurnal Online Informatika*, 3(1), 55. <https://doi.org/10.15575/join.v3i1.140>
- Saputra, R., Susilawati, S., & Verawati, N. N. S. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet (Physics Education Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 110. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1459>
- Setiari, O. H. (2021). *Penerapan Media Laboratorium Virtual PhET Pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IX SMP LABSCHOOL Cibubur Tahun Pelajaran 2020-2021*.
- Simbolon, Dedi Holden, S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Eksperimen Riil dan Laboratorium Virtual terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 21(3), 299.
<https://doi.org/10.24832/jpnk.v21i3.192>