

Strategi Penguatan Pemahaman Pembelajaran Jarak Jauh Pada Materi Listrik DC Melalui Percobaan Berbantu Lab Virtual Phet Application Program dan Media Sosial Telegram

Ida Puspita

MAN 2 Yogyakarta

Idapuspitamanzky@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the strategy of strengthening distance learning understanding on DC electrical materials through the virtual Phet application program lab assisted experiment, and Telegram Social Media. This research is a classroom action research conducted on students of class XII science in the odd semester of the 2020/2021 academic year. The results of the study show that: 1) There is a solution for implementing experiments in distance learning; 2) Students are more enthusiastic, with indications of collecting assignments on time, all assignments given are completed by all students; 3) Students can match the final results of the experiment using the PhET circuit-construction-kit-ac with quantitative calculations using the applicable DC electrical equations. As a result, students have more confidence in the learning outcomes that have been carried out; 4) Improved learning outcomes.

Keywords: *Distance Learning Strategy, Lab Virtual Phet Application Program, Learning With Social Media*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi penguatan pemahaman pembelajaran jarak jauh pada materi listrik DC melalui percobaan berbantu lab virtual Phet application program, dan media sosial telegram. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan pada siswa kelas XII IPA semester gasal tahun pelajaran 2020/2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Adanya solusi pelaksanaan percobaan dalam pembelajaran jarak jauh; 2) Siswa lebih antusias, dengan indikasi mengumpulkan tugas tepat waktu, semua tugas

yang diberikan diselesaikan oleh seluruh siswa; 3) Siswa dapat mencocokkan hasil akhir percobaan menggunakan PhET circuit-construction-kit-ac dengan perhitungan kuantitatif menggunakan persamaan listrik DC yang berlaku. Akibatnya siswa lebih meyakini hasil pembelajaran yang telah dilakukan; 4) Peningkatan hasil belajar.

Kata kunci: Strategi Pembelajaran Jarak Jauh, Lab Virtual Phet Application Program, Pembelajaran Dengan Media Sosial

Pendahuluan

Kualitas proses dan hasil belajar Fisika ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya ketersediaan sarana laboratorium untuk pelaksanaan eksperimen. Kegiatan eksperimen merupakan hal yang penting dalam pembelajaran Fisika, karena aspek produk, proses, dan sikap peserta didik dapat lebih dikembangkan. Samsudin menyatakan bahwa melalui kegiatan laboratorium (bereksperimen) dapat melatih sikap ilmiah peserta didik dalam memahami konsep pelajaran.¹

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan laboratorium adalah sumber daya yang mencakup bahan dan peralatan, ruang dan perabot, serta teknisi. Selain itu, tidak semua percobaan dapat dilakukan bukan hanya karena tidak ada alatnya, tetapi karakteristik percobaan itu sendiri yang melibatkan proses dan konsep-konsep abstrak, sehingga diperlukan sebuah alternatif agar kegiatan percobaan termasuk pada konsep-konsep abstrak tetap dapat dilakukan.

Praktikum di laboratorium sangat bermanfaat untuk memvisualisasikan segala teori yang didapat oleh siswa ketika di kelas. Ini sangat dibutuhkan oleh siswa untuk meningkatkan pemahaman terkait konsep agar tidak hanya sebatas khayalan.

¹ Nurshamshida Md Shamsudin, Nabilah Abdullah, and Nurlatifah Yaamat, "Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers," *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 90 (2013): 583–92.

Praktikum sangat dibutuhkan untuk memperjelas ilmu-ilmu fundamental, seperti fisika.²

Percobaan juga sangat bermanfaat untuk dapat memahami hal-hal lain yang berkaitan dengan obyek mikro pada materi fisika modern, ataupun obyek makro yang membahas tentang galaksi, gerakan planet-planet, tata surya, dan sebagainya. Akhirnya praktikum di laboratorium menjadi salah satu solusi, agar pemahaman siswa tidak hanya dipenuhi oleh tumpukan teori tanpa sepenggal pembuktian.

Praktikum juga dapat mengasah skill seorang siswa. Sebagai miniatur untuk melakukan penelitian-penelitian yang menghasilkan karya besar berupa Karya Ilmiah. Praktikum merupakan kemampuan psikomotorik, memahami langkah-langkah, mengambil data, menganalisis hasil percobaan, sampai menulis laporan adalah skill yang harus terus diasah oleh siswa.³

Masa pandemi Corona memaksa pembelajaran berlangsung secara daring. Harus dicari dan dirancang langkah-langkah strategis pembelajaran agar siswa dapat mengonstruksi pengetahuan yang diperolehnya dengan baik. Walaupun daring, karena percobaan sangat dibutuhkan siswa untuk dapat memahami dan memperjelas ilmu-ilmu fundamental fisika, maka dicari solusi agar percobaan tetap dapat dilaksanakan.⁴

² Mairisya Istiqomah, "Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Sma Yadika Bandar Lampung Pada Materi Sistem Peredaran Darah" (UIN Raden Intan Lampung, 2020).

³ Niswatun Hasanah and Mohamad Agung Rokhimawan Verliyanti, "Profesionalisme Guru Menanamkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Ipa Pada Siswa Kelas V Mi Ma'arif Bego Teachers'professionalism In Instilling Science Process Skill On Natural Science Lesson (IPA) TO," n.d.

⁴ Baroroh Indiani, "Mengoptimalkan Proses Pembelajaran Dengan Media Daring Pada Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Sipatokkong Bpsdm Sulsel* 1, no. 3 (2020): 227-32.

Pembelajaran jarak jauh menjadi keharusan manakala diterapkan *stay at home*. Untuk memutus rantai penyebaran pandemi Corona yang sekarang sedang melanda, semua bekerja dari rumah.⁵ Komunitas di sekolah setingkat SLTA, jumlahnya tidak sedikit. Di awal tahun 2020, berjumlah 9,69 juta belum lagi ditambah guru dan pegawai. Terjadi interaksi setiap hari dalam komunitas ini. Diperlukan langkah-langkah pencegahan penyebaran Covid-19 untuk menyelamatkan berjuta-juta jiwa di komunitas ini.

Dalam perkembangannya hampir separuh dari sekitar 3.900 lembaga pendidikan tinggi di Amerika Serikat menyelenggarakan sejenis pendidikan jarak jauh.⁶ Latar belakang diadakannya pembelajaran jarak jauh adalah bagi orang yang setiap harinya bekerja dengan memiliki waktu kerja yang padat, bertempat tinggal dan bekerja jauh dari lembaga pendidikan akan sangat merasakan berapa banyak *opportunity cost* yang hilang jika harus mengikuti pembelajaran atau perkuliahan secara konvensional pada lembaga pendidikan tersebut karena menyediakan waktu beberapa jam setiap harinya untuk duduk di kelas, menyesuaikan jadwal belajar, praktikum dan semua kegiatan lainnya dengan jam kerjanya. Untuk itu dilakukan berbagai upaya yang mendukung terwujudnya pembelajaran jarak jauh dengan mutu dan layanan yang lebih baik dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

⁵ d R Aminuddin Ilmar And M H Sh, *Memahami Kebijakan Pemerintah: Dalam Menangani COVID-19* (Phinatama Media, 2020).

⁶ Widya Sari, Andi Muhammad Rifki, and Mila Karmila, "Analisis Kebijakan Pendidikan Terkait Implementasi Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Darurat Covid 19," *Jurnal Mappesona* 2, no. 2 (2020).

Guru sebagai pelaku utama penerapan pembelajaran jarak jauh perlu menempuh langkah-langkah strategis agar sukses.⁷ Tidak mudah untuk melakukannya. Selain guru, banyak pihak yang terlibat di dalamnya. Siswa, orang tua, lingkungan, sekolah/madrasah, juga pemerintah daerah dan pemerintah pusat yang membuat regulasi.

Memanfaatkan media sosial melalui telegram, whatsapps, aplikasi teknologi informasi, adalah salah satu solusi agar pembelajaran jarak jauh (daring) berjalan sukses, dan tujuannya tercapai.⁸ Menjadi tantangan tersendiri, manakala pembelajaran jarak jauh, ditengah-tengah pandemi dunia Corona, dengan segala kendala dan permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan, untuk dapat tetap memberikan pelayanan prima terhadap peserta didik. Tujuan pembelajaran sukses diwujudkan.

Energi listrik merupakan energi yang paling mudah dan paling banyak dimanfaatkan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Energi listrik juga dapat disesuaikan dengan keinginan penggunaan, seperti mengubah energi listrik menjadi bentuk energi lainnya: energi cahaya dan energi kalor dalam lampu pijar, energi kinetik pada motor listrik, dan energi kalor dalam setrika dan solder listrik. Jika diperhatikan dengan seksama, jala-jala listrik di rumah, energi listrik banyak digunakan untuk penerangan, memasak, memanaskan makanan, mendinginkan udara, dan lain sebagainya.⁹

⁷ Ashabul Kahfi, "Tantangan Dan Harapan Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid 19," *Dirasah: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam* 3, no. 02 (2020): 137-54.

⁸ Kahfi.

⁹ Ibnu Al Rasyid, "Analisis Perilaku Konsumsi Energi Listrik Ditinjau Dalam Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada Masyarakat Kelurahan Tanjung Baru Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung)" (UIN Raden Intan Lampung, 2020).

Dalam pembelajaran, ada banyak rangkaian listrik yang perlu dipelajari secara optimal untuk menghindari berbagai dampak negatif dari energi listrik. Materi pembelajaran rangkaian listrik tidak semudah menggunakan energi listrik dalam proses pembelajarannya. Pembelajaran Fisika pada materi rangkaian listrik arus searah tidak selalu berjalan baik. Banyak siswa mengalami kesulitan ketika menemui masalah rangkaian listrik pada Hukum II Kirchoff, lebih khusus pada rangkaian tertutup dua loop. Ketika berhadapan dengan soal yang terkait dengan rangkaian 2 loop siswa cenderung malas, tidak bersemangat untuk menyelesaikan, karena terbayang panjangnya cara menyelesaikan dan detailnya hitungan matematis. Karena untuk menyelesaikan rangkaian listrik 2 loop siswa dituntut mempunyai pemahaman konsep tegangan dan arus percabangan (hukum I dan II Kirchoff) dan kemampuan matematis yang mendukung. Siswa harus bisa menguraikan dan menjelaskan secara proses berdasar hukum Kirchoff dan bisa menyelesaikan secara praktis jika menghadapi ulangan dan ujian yang waktunya terbatas.

Pada umumnya rangkaian listrik terdiri dari berbagai komponen yang tersusun secara mudah maupun rumit. Untuk memudahkan mempelajari rangkaian ini, siswa dapat menyederhanakannya dalam kelompok-kelompok komponennya, di antaranya kelompok hambat yang seri dan paralel. Kelompok ini dapat dipandang sebagai hambat yang efeknya pada rangkaian ekuivalen dengan kelompok tersebut hingga dapat menjadi penggantinya. Begitu pula sebaliknya, satu hambat lain bisa diperlukan. Komponen-komponen rangkaian listrik dikatakan dihubungkan secara seri antara dua titik bila dihubungkan

berderet berurutan tanpa cabang sehingga arus yang melalui setiap komponen tersebut sama besar.¹⁰

Siswa diharapkan tidak hanya mengetahui cara praktis rangkaian arus listrik, tetapi mampu menjelaskan esensi konsepnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan metode khusus dalam menyelesaikan masalah kelistrikan tersebut. Guru dapat menggunakan program aplikasi PhET dan pemanfaatan laboratorium virtual dengan metode smartloop.

Di dalam kelas pembelajaran, metode smartloop (Simple, Mind, Aplicable, Rational, Trick dan Loop) yang sudah efektif digunakan tetap dipakai untuk pembelajaran arus DC. Simple, membuat penyelesaian masalah menjadi lebih mudah dan sederhana. Mind, pemahaman materi dan rumus lebih mudah diingat. Aplicable, cepat dan lebih mudah diterapkan untuk penyelesaian masalah. Rational, cara penyelesaian masuk akal dan sesuai tingkat nalar siswa. Trick, masalah diselesaikan dengan trik-trik tertentu dan tidak harus panjang lebar mengerjakannya. Loop yang dimaksud adalah rangkaian listrik arus searah 2 loop. Metode ini akan lebih meyakinkan dan lebih menarik setelah ada alat konfirmasi langsung menggunakan teknologi IT yaitu dengan pemanfaatan PhET circuitconstruction-kit-dc untuk peningkatan pemahaman materi listrik DC.¹¹

Laboratorium Virtual sebagai faktor pendukung untuk memperkaya pengalaman dan memotivasi peserta didik untuk

¹⁰ Melly Ariska, "Studi Pemahaman Konsep Siswa Pada Sub Konsep Rangkaian Listrik Arus Searah Di Kelas XI SMA Negeri 1 Palembang," *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 2, no. 2 (2015): 147-54.

¹¹ I Wayan Widia, "Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Phet Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa," *Indonesian Journal of Educational Development* 1, no. 2 (2020): 262-73.

melakukan percobaan secara interaktif dan mengembangkan aktivitas keterampilan bereksperimen.¹²

Laboratorium Virtual dapat didefinisikan sebagai serangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan fenomena yang abstrak atau percobaan yang rumit dilakukan di laboratorium nyata, sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar dalam upaya mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah. Materi Fisika yang abstrak dan sulit diadakan percobaannya secara nyata, dirancang Lab-Vir untuk menyimulasikan percobaan secara virtual.¹³

Kekurangan Phet Simulation sebagai media pembelajaran yang berbasis laboratorium virtual, antara lain, 1) Keberhasilan pembelajaran berbantuan laboratorium virtual bergantung pada kemandirian siswa melaksanakan proses pembelajaran; 2) Tergantung pada ketersediaan kuota internet jika dilakukan dalam pembelajaran jarak jauh; 3) Tergantung latar belakang dan kemampuan orang tua siswa dalam mendampingi siswa saat pembelajaran jarak jauh.¹⁴

Manfaat dari simulasi *Phet Simulation* yang telah diuji yaitu: a) Solusi sebagai pengganti percobaan di laboratorium dalam penerapan pembelajaran jarak jauh, b) Dapat dijadikan satu pendekatan yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan

¹² Irfan Yusuf, Sri Wahyu Widyaningsih, and Dewi Purwati, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Abad 21 Dan Kurikulum 2013," *Pancaran Pendidikan* 4, no. 2 (2015): 189–200.

¹³ Ahmad Swandi, Siti Nurul Hidayah, and L J Irsan, "Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti Di SMAN 1 Binamu, Jeneponto (Halaman 20 Sd 24)," *Jurnal Fisika Indonesia* 18, no. 52 (2014).

¹⁴ Dedi Riyan Rizaldi, A Wahab Jufri, and Jamal Jamal, "PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 1 (2020): 10–14.

siswa, c) Memberi feedback yang dinamis, d) Membangun berpikir konstruktivisme pada siswa dengan menggabung pengetahuan awal yang dimiliki siswa dengan temuan-temuan virtual dari simulasi yang dilakukan, e) Pembelajaran menarik dan menyenangkan, belajar sekaligus bermain. Pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sangat dibutuhkan siswa untuk menjaga kesehatannya dengan memiliki imunitas tinggi, f) Memvisualisasi konsep-konsep fisika dalam bentuk model, berbagai partikel mikroskopis.¹⁵

Pemanfaatan PhET circuit-construction-kit-ac

Menurut Ferreira, beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual online adalah: 1) mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga siswa paham; 2) mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran (kampus perguruan tinggi); 3) ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional; 4) meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab; 5) meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang; 6) meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.¹⁶

Kelemahan dalam pemanfaatan Laboratorium Virtual online yaitu: a) Peserta didik harus online (terkoneksi internet) untuk menjalankan simulasi suatu praktikum, b) Keterbatasan

¹⁵ Rizaldi, Jufri, and Jamal.

¹⁶ J M Ferreira et al., "Collaborative Learning Based on a Micro-Webserver Remote Test Controller," 2009.

pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan praktikum online, karena kebanyakan penyedia layanan Virtual Labs menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar, c) Kurangnya pengalaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam merangkai alat dan mengoperasikannya, d) Laboratorium Virtual tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.¹⁷ Kelemahan dapat diminimalisir dengan melakukan download terlebih dahulu aplikasinya untuk bisa dipakai secara offline.

Pemanfaatan Media Sosial Media Telegram

Ada beberapa aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran daring, antara lain: whatsapp, facebook, edmodo, telegram, google classrom, dan google formulir.

Telegram digunakan sebagai media untuk berdiskusi. Awalnya guru memberikan materi kepada para siswanya yang ada di grup tersebut, kemudian guru memberikan instruksi melakukan langka-langkah percobaan yang harus dilakukan siswa sesuai dengan petunjuk Lembar Kegiatan Peserta Didik yang sudah disusun guru.

Ketika siswa mengemukakan gagasan atau pendapatnya, harus disertai dengan nama dan nomor absen, supaya guru bisa memberikan penilaian kepada seluruh siswa yang berpartisipasi di dalam grup secara langsung. Pembelajaran ini akan lebih menarik apabila semua siswa aktif dalam pembelajaran tersebut.

Guru di sini dituntut harus kreatif dalam mengembangkan materi yang akan diajarkan melalui Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) menggunakan Telegram. Fitur dari Telegram yang lain adalah bisa

¹⁷ Y R Kusumaningsih, Catur Iswahyudi, and Erma Susanti, "Pengembangan Model Laboratorium Virtual Sebagai Solusi Keterbatasan Sumber Daya Pembelajaran," in *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, Yogyakarta, 2014.

mengirim Voice notes atau perekam suara. Perekam suara bisa digunakan untuk siswa dalam mengemukakan pendapatnya.¹⁸

Dengan memanfaatkan *PhET circuit-construction-kit-ac* dan Telegram menjadi solusi pelaksanaan percobaan dalam pembelajaran jarak jauh, dan dicapai hasil seperti yang diharapkan.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas adalah proses penelitian yang sistematis dan terencana melalui tindakan perbaikan pembelajaran yang dilakukan oleh guru sehingga kegiatan pengembangan menjadi lebih meningkat.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian Tindakan kelas ini dilakukan siswa di kelas XII IPA semester gasal tahun pelajaran 2020/2021, siswa kelas XII IPA

Target/Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini subjek penelitiannya adalah siswa di kelas XII IPA semester gasal tahun pelajaran 2020/2021, siswa kelas XII IPA dengan pembelajaran jarak jauh akibat darurat pandemi Corona yang berjumlah 4-5 orang.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pembelajaran ini dilakukan dengan 2 kali tatap muka masing-masing 2 JP:

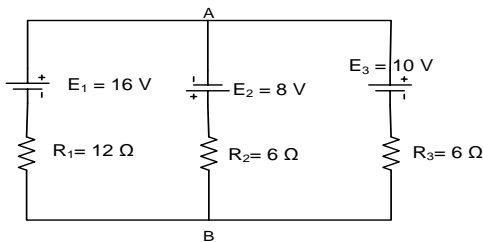
¹⁸ Indri Septiani and Palupi Lindiasari Samputra, "Analisis Pengaruh Kebijakan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Akibat Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik," *Jurnal Sains Sosio Humaniora* 5, no. 1 (2021): 240-49.

1. Pertemuan pertama (2 JP): a) Guru memberikan permasalahan (beberapa soal) tentang rangkaian listrik DC 2 loop yang harus dicari besarnya arus atau tegangannya; b) Dengan tetap mengaktifkan siswa, guru memberikan contoh penyelesaian menggunakan cara biasa/cara prosedural (proses); c) Siswa melanjutkan pembelajaran dengan menyelesaikan masalah secara kelompok (4-5 siswa), salah satu siswa mengambil peran sebagai tutor/coordinator; d) Guru memandu melakukan konfirmasi terhadap jawaban siswa dengan menampilkan pembahasan oleh perwakilan kelompok siswa di depan kelas; e) Guru memberikan apresiasi dan penguatan; f) Guru melanjutkan memberikan contoh penyelesaian masalah yang telah dilakukan dengan cara smartloop (cara pintas, praktis dan cepat), metode ini diberikan setelah cara prosedural proses sudah dilakukan dan dipahami siswa. Siswa mencoba menerapkan smartloop untuk menyelesaikan masalah yang sebelumnya diselesaikan dengan cara prosedural.
2. Pertemuan kedua (2 JP): a) Guru mengenalkan program aplikasi circuitconstruction-kit-dc untuk membantu penyelesaian masalah rangkaian listrik DC 2 loop; b) Dengan menggunakan tayangan sile LCD Guru memberikan contoh penggunaan aplikasi tersebut untuk menyelesaikan masalah yang sebelumnya diselesaikan dengan cara prosedural dan cara smartloop; c) Guru memfasilitasi siswa untuk mencoba menggunakan aplikasi secara berkelompok (4-5 siswa, salah satu sebagai tutor/koordinator); d) Guru memberikan tugas menyelesaikan rangkaian listrik DC 2 loop agar diselesaikan dengan tiga metode (prosedural, smartloop dan virtual labs); e) Dengan tiga metode ini siswa

diharapkan memiliki pengalaman penyelesaian yang lengkap, serta memahami proses maupun jalan pintas, cepat dan praktis.

Kriteria keberhasilan pembelajaran dengan metode ini adalah: (a) Siswa dapat menyelesaikan masalah listrik DC 2 loop menggunakan cara biasa; (b) Siswa dapat menyelesaikan masalah listrik DC 2 loop menggunakan smartloop; (c) Siswa dapat menyelesaikan masalah listrik DC 2 loop menggunakan aplikasi circuitconstruction-kit-dc.

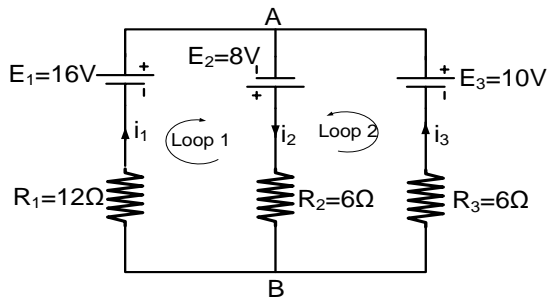
Berikut ini dijelaskan paparan contoh penerapan Phet circuit-constructionkit-dc untuk peningkatan pemahaman materi listrik DC. Agar lebih komprehensif pembahasannya, 2 contoh awal akan diuraikan lengkap penyelesaian soal dengan beberapa cara (cara umum, atau cara proses, cara langsung melalui praktikum maupun cara praktis/smartloop). Kemudian lakukan dengan lab virtual dengan aplikasi Phet circuit-construction-kit-dc sebagaimana contoh berikut ini.



Tentukanlah:

- a. Beda potensial antara titik A dan titik B
- b. Kuat arus listrik yang mengalir pada masing-masing hambatan

Tentukan arah loop beserta arus masing-masing, seperti gambar berikut:



1) Loop 1:

$$\sum E + \sum iR = 0$$

$$-E_1 - E_2 + i_1 R_1 + i_2 R_2 = 0$$

$$-16 - 8 + i_1 12 + i_2 6 = 0$$

$$12i_1 + 6i_2 = 24$$

2) Loop 2:

$$\sum E + \sum iR = 0$$

$$-E_3 - E_2 + i_3 R_3 + i_2 R_2 = 0$$

$$-10 - 8 + i_3 6 + i_2 6 = 0$$

$$6i_3 + 6i_2 = 18$$

$$i_3 + i_2 = 3 \dots \dots \dots (2)$$

5) eliminasi pers (4) dengan pers (1)

$$(4) -i_1 + 2i_2 = 3 \quad | \times 6 |$$

$$(1) 6i_1 + 3i_2 = 12 \quad | \times 1 |$$

Didapat :

$$i_2 = 2 \text{ A}$$

$$i_1 = 1 \text{ A}$$

(3) Hk. I Kirchoff pada titik A

$$i_1 + i_3 = i_2 \dots \dots \dots (3)$$

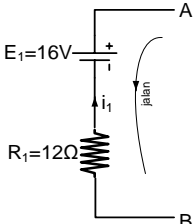
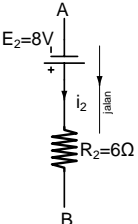
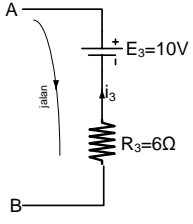
4) substitusi pers (3) ke pers(2)

$$i_3 + i_2 = 3 \dots \dots \dots (2)$$

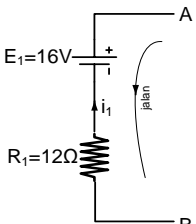
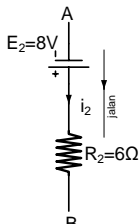
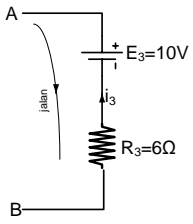
$$i_2 - i_1 + i_2 = 3$$

$$-i_1 + 2i_2 = 3 \dots \dots \dots (4)$$

Menentukan beda potensial antara titik A dan titik B berarti menggunakan rangkaian terbuka:

Lewat kiri	Lewat tengah	Lewat kanan
		
$V_{AB} = \sum E + \sum iR$	$V_{AB} = \sum E + \sum iR$	$V_{AB} = \sum E + \sum iR$
$V_{AB} = +E_1 - i_1 R_1$	$V_{AB} = -E_2 + i_2 R_2$	$V_{AB} = +E_3 - i_3 R_3$
$V_{AB} = +16 - 1.12$	$V_{AB} = -8 + 2.6$	$V_{AB} = +10 - 1.6$
$V_{AB} = 4\text{volt}$	$V_{AB} = 4\text{volt}$	$V_{AB} = 4\text{volt}$

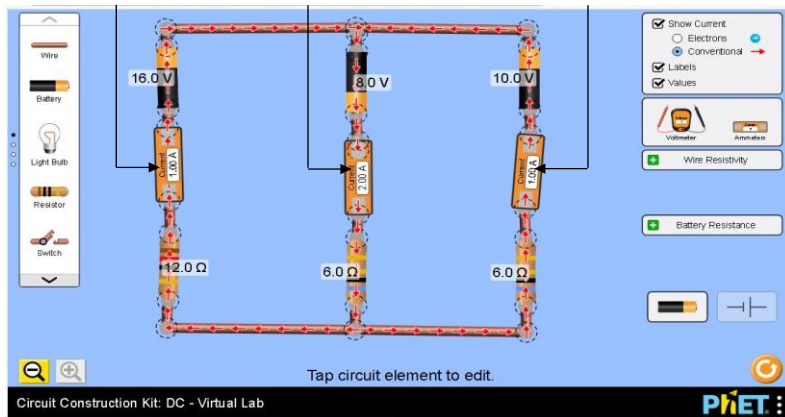
Menentukan i_1 , i_2 dan i_3 (belum diketahui arahnya dengan menggunakan rangkaian terbuka :

Lewat kiri	Lewat tengah	Lewat kanan
		
$V_{AB} = \sum E + \sum iR$	$V_{AB} = \sum E + \sum iR$	$V_{AB} = \sum E + \sum iR$
$V_{AB} = +E_1 + i_1 R_1$	$V_{AB} = -E_2 + i_2 R_2$	$V_{AB} = +E_3 - i_3 R_3$
$4 = +16 + i_1 12$	$4 = -8 + i_2 6$	$4 = +10 - i_3 6$

$i_1 = -1\text{ A}$	$i_2 = 2\text{ A}$	$i_3 = -1\text{ A}$
Arah ke atas (berlawanan arah jalan)	Arah ke bawah (searah dengan jalan)	Arah ke atas (berlawanan arah jalan)

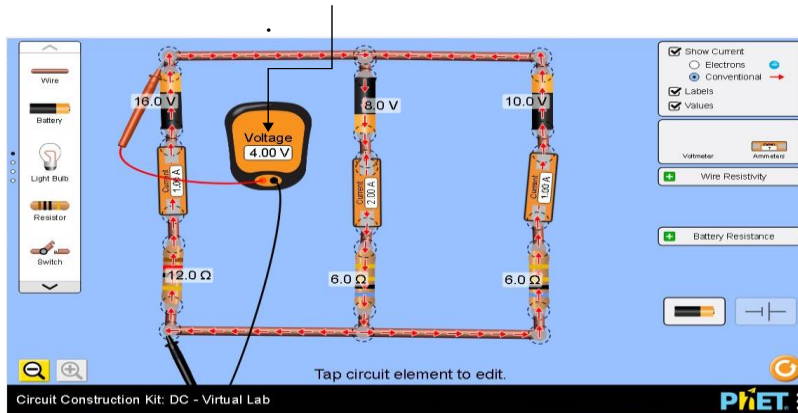
Pasang rangkaian pada PhET circuit-construction-kit-dc seperti berikut: Perhatikan hasil pembacaan Amperemeter pada rangkaian, diperoleh:

$$i_1 = 1\text{ A} \quad i_2 = 2\text{ A} \quad i_3 = 1\text{ A}$$



(sama dengan hasil perhitungan)

Untuk menghitung $V_{AB} = 4\text{ volt}$ dapat dibuktikan dengan merangkai komponen sebagai berikut:



Dampak Penggunaan Aplikasi PhET circuit-construction-kit-ac didukung media sosial telegram pada pembelajaran jarak jauh

Dari pengalaman belajar siswa di kelas XII IPA semester gasal tahun pelajaran 2020/2021, siswa kelas XII IPA dengan pembelajaran jarak jauh akibat darurat pandemi Corona. Penerapan strategi pembelajaran ini diperoleh capaian positif, antara lain: 1) Pemahaman dan penyelesaian masalah listrik DC dengan pembelajaran jarak jauh menjadi lebih mudah; 2) Sebagai solusi pelaksanaan percobaan dalam penerapan pembelajaran jarak jauh yang dapat dilakukan secara online atau secara offline; 3) Dapat menampilkan riil dan visual percobaan listrik DC dan mudah dioperasikan; 4) Penggunaan PhET circuit-construction-kit-ac berdasarkan konsep dasar, kaidah atau prinsip, kesepakatan-kesepakatan yang berlaku, dan menggunakan penalaran. 5) Dengan menggunakan Penggunaan PhET circuit-construction-kit-ac, tidak ada kendala berarti meskipun diterapkannya dalam pembelajaran jarak jauh. 6) Kemandirian siswa terlatih. Hasil penelitian menunjukkan: a) Adanya solusi pelaksanaan percobaan dalam pembelajaran jarak jauh; b) Siswa lebih antusias, dengan indikasi mengumpulkan tugas tepat waktu, semua tugas yang

diberikan diselesaikan oleh seluruh siswa; c) Siswa dapat mencocokkan hasil akhir percobaan menggunakan PhET circuit-construction-kit-ac dengan perhitungan kuantitatif menggunakan persamaan listrik DC yang berlaku. Akibatnya siswa lebih meyakini hasil pembelajaran yang telah dilakukan; d) Peningkatan hasil belajar.

Simpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil kesimpulan yaitu : a) Adanya solusi pelaksanaan percobaan dalam pembelajaran jarak jauh; b) Siswa lebih antusias, dengan indikasi mengumpulkan tugas tepat waktu, semua tugas yang diberikan diselesaikan oleh seluruh siswa; c) Siswa dapat mencocokkan hasil akhir percobaan menggunakan *PhET circuit-construction-kit-ac* dengan perhitungan kuantitatif menggunakan persamaan listrik DC yang berlaku. Akibatnya siswa lebih meyakini hasil pembelajaran yang telah dilakukan; d) Peningkatan hasil belajar.

Daftar Pustaka

- Ariska, Melly. "Studi Pemahaman Konsep Siswa Pada Sub Konsep Rangkaian Listrik Arus Searah Di Kelas XI SMA Negeri 1 Palembang." *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 2, no. 2 (2015): 147-54.
- Ferreira, J M, Eduardo Sousa, Andrew Nafalski, Jan Machotka, and Zorica Nedic. "Collaborative Learning Based on a Micro-Webserver Remote Test Controller," 2009.
- Hasanah, Niswatun, and Mohamad Agung Rokhimawan Verliyanti. "Profesionalisme Guru Menanamkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Ipa Pada Siswa Kelas V Mi Ma'arif Bego Teachers'professionalism In Instilling Science Process Skill On Natural Science Lesson (Ipa) To," n.d.
- Ilmar, Aminuddin, And M H Sh. *Memahami Kebijakan Pemerintah: Dalam Menangani COVID-19*. Phinatama Media, 2020.

- Indiani, Baroroh. "Mengoptimalkan Proses Pembelajaran Dengan Media Daring Pada Masa Pandemi Covid-19." *Jurnal Sipatokkong Bpsdm Sulsel* 1, no. 3 (2020): 227-32.
- Istiqomah, Mairisya. "Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Sma Yadika Bandar Lampung Pada Materi Sistem Peredaran Darah." Uin Raden Intan Lampung, 2020.
- Kahfi, Ashabul. "Tantangan Dan Harapan Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid 19." *Dirasah: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam* 3, no. 02 (2020): 137-54.
- Kusumaningsih, Y R, Catur Iswahyudi, and Erma Susanti. "Pengembangan Model Laboratorium Virtual Sebagai Solusi Keterbatasan Sumber Daya Pembelajaran." In *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, Yogyakarta, 2014.
- RASYID, IBNU AL. "Analisis Perilaku Konsumsi Energi Listrik Ditinjau Dalam Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada Masyarakat Kelurahan Tanjung Baru Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung)." UIN Raden Intan Lampung, 2020.
- Rizaldi, Dedi Riyan, A Wahab Jufri, and Jamal Jamal. "PhET: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 1 (2020): 10-14.
- Sari, Widya, Andi Muhammad Rifki, and Mila Karmila. "Analisis Kebijakan Pendidikan Terkait Implementasi Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Darurat Covid 19." *Jurnal Mappesona* 2, no. 2 (2020).
- Septiani, Indri, and Palupi Lindiasari Samputra. "Analisis Pengaruh Kebijakan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) Akibat Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik." *Jurnal Sains Sosio Humaniora* 5, no. 1 (2021): 240-49.
- Shamsudin, Nurshamshida Md, Nabilah Abdullah, and Nurlatifah Yaamat. "Strategies of Teaching Science Using an Inquiry Based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry

- Teachers.” *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 90 (2013): 583–92.
- Swandi, Ahmad, Siti Nurul Hidayah, and L J Irsan. “Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti Di SMAN 1 Binamu, Jeneponto (Halaman 20 Sd 24).” *Jurnal Fisika Indonesia* 18, no. 52 (2014).
- Widia, I Wayan. “Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Phet Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa.” *Indonesian Journal of Educational Development* 1, no. 2 (2020): 262–73.
- Yusuf, Irfan, Sri Wahyu Widyaningsih, and Dewi Purwati. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Abad 21 Dan Kurikulum 2013.” *Pancaran Pendidikan* 4, no. 2 (2015): 189–200.