

Pelatihan Penggunaan Simulator Online sebagai Alat Bantu Ajar Materi Rangkaian Listrik

Lydia Sari^{1*}, Devianda Sari Harahap¹, Indra Surjati¹, Yuli Kurnia Ningsih¹, Rina Fitriana¹

¹Universitas Trisakti

e-mail: * lydia_sari@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Sejak Pemerintah Indonesia memberlakukan Pembatasan Sosial Berskala Besar guna menekan laju penyebaran virus Covid-19 pada bulan Maret 2020, proses pembelajaran di sekolah harus dilaksanakan secara jarak jauh. Hal ini menimbulkan kesulitan dalam penyampaian materi ajar yang memerlukan peralatan laboratorium. Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan mengatasi kesulitan tersebut dan berupa pelatihan penggunaan simulator online untuk Materi Rangkaian Listrik. Materi ini memerlukan pemahaman konsep yang abstrak, dan biasanya diajarkan menggunakan alat laboratorium. Metode pembelajaran materi ini perlu disesuaikan agar siswa tetap dapat memahami materi tersebut walaupun tidak dapat mengakses perangkat percobaan di sekolah. Simulator yang akan digunakan adalah Multisim Live, yang dapat diakses secara mudah dan gratis, serta tidak memerlukan instalasi perangkat lunak apapun untuk dapat digunakan. Kegiatan PkM ini dilaksanakan dengan mitra MTs Tarbiyatul Falah, secara daring. Dalam pelatihan, dilakukan demonstrasi penggunaan simulator yang memungkinkan guru dan siswa merancang rangkaian menggunakan berbagai komponen dan mengamati keluarannya secara real time. Dari hasil pelatihan diketahui bahwa peserta memahami materi dengan baik, terlihat dari hasil post-test dimana 58,3% hingga 100% peserta menjawab dengan benar. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, 100% peserta menyatakan materi pelatihan yang diberikan bermanfaat, dan 86,96% peserta menyatakan pelatihan metode pembelajaran daring perlu dilanjutkan.

Kata kunci: daring, simulator, rangkaian listrik, guru, siswa

ABSTRACT

Due to the implementation of Large-Scale Social Restrictions by the Indonesian Government in March 2020, schools had to switch to remote learning. This transition posed difficulties in delivering teaching materials that rely on laboratory equipment, specifically for Electrical Circuit lessons which involve abstract concepts and experimental devices. To address this, we conducted a Community Service (PkM) in the form of online simulator training using Multisim Live. This simulator was easily accessible, free, and required no software installation. The training, conducted with our school partner, MTS Tarbiyatul Falah, allowed participants to design circuits, use various components, and observe real-time outputs. Post-test results showed good understanding, with correct answers ranging from 58.3% to 100%. Evaluation feedback revealed that 100% of participants found the training material useful, and 86.96% agreed on the importance of continuing online learning methods training.

Keywords: online, simulator, Electric Circuit, teacher, student

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 telah mendorong pemerintah untuk menerapkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sejak bulan Maret 2020. Salah satu dampak dari penerapan kebijakan ini adalah pembatasan operasional bagi berbagai fasilitas umum serta lembaga pendidikan. Di Jabodetabek khususnya, sekolah dasar hingga menengah ditutup untuk mencegah meluasnya wabah Covid-19 di kalangan peserta didik dan pengelola sekolah. Hal ini

menimbulkan perubahan pola belajar dan mengajar, yang sebelumnya secara tatap muka menjadi secara daring (Mashabi, 2020).

Proses belajar dan mengajar secara daring penuh memberikan tantangan tersendiri baik bagi para guru maupun siswa. Selain permasalahan akses internet, juga terdapat permasalahan dalam penyesuaian bahan ajar serta media pembelajaran yang dapat digunakan untuk proses belajar daring. Beberapa pelajaran yang karakteristiknya memerlukan kegiatan hands-on atau praktikum, pada masa belajar daring ini dialihkan menjadi ke bentuk simulasi.

Materi rangkaian listrik yang merupakan bagian dari mata pelajaran Fisika, termasuk ke dalam materi yang konsep-konsepnya bersifat abstrak dan tidak intuitif. Idealnya, diperlukan praktikum untuk mendukung pemahaman siswa mengenai materi ini (Jaakkola & Veermans, 2020), (Arguedas-Matarrita et al., 2017). Dengan praktikum, mahasiswa dapat merangkakomponen-komponen pembentuk rangkaian listrik sederhana, serta berlatih menggunakan alat ukur seperti voltmeter dan ammeter. Pemahaman yang diperoleh dari pelaksanaan praktikum akan membantu mahasiswa dalam memahami konsep matematis yang diperlukan dalam menguasai materi rangkaian listrik, seperti perhitungan tegangan dan arus (Lei et al., 2012).

Dengan keharusan mengubah proses pembelajaran menjadi bersifat daring, maka praktikum secara hands-on tidak dapat dilakukan. Pembelajaran dengan menayangkan diagram-diagram dan rumus- rumus rangkaian listrik tanpa melakukan percobaan dengan perangkat riil, dapat berdampak pada menurunnya tingkat pemahaman siswa.

Media pembelajaran berbasis teknologi, termasuk didalamnya simulator, diketahui dapat membantu mendukung siswa dalam mengembangkan pemahaman konseptual, pengetahuan dan kompetensi matematika, serta ketrampilan literasi (Falloon, 2019). Beberapa studi telah dilakukan untuk meneliti kemampuan siswa untuk mempelajari konsep sains dan rekayasa termasuk merancang rangkaian listrik, menjelaskan cara kerja rangkaian, serta menjelaskan mengapa rangkaian tersebut harus dikonstruksikan dalam cara tertentu. Penelitian (Falloon, 2019) menyatakan bahwa siswa yang diberi kesempatan untuk belajar menggunakan kombinasi peralatan di laboratorium dan simulasi, akan memiliki pemahaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang hanya belajar menggunakan peralatan laboratorium. Secara lebih spesifik, hasil penelitian dari (Glauert, 2009) menyatakan bahwa simulasi dapat membantu pemahaman siswa untuk konsep sains termasuk rangkaian listrik.

Simulasi yang memungkinkan siswa dengan mudah memanipulasi objek (manipulasi virtual), menciptakan representasi baru, melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis dan ide, serta membangun kesadaran akan proses berpikir (metakognisi) disebutkan sangat membantu bagi siswa untuk memahami konsep abstrak dengan lebih baik (Wang et al., 2010).

Permasalahan mitra adalah kesulitan untuk mentransformasikan materi dan cara pembelajaran dari yang bersifat luring ke daring, mengingat proses pembelajaran materi rangkaian listrik secara daring memerlukan perangkat visual-kinetik yang mudah digunakan, intuitif, dan dapat membantu siswa memahami konsep-konsep rangkaian listrik yang sebagian bersifat abstrak.

Tujuan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan adalah membantu guru menyiapkan materi ajar simulasi rangkaian listrik menggunakan peranti simulator daring, dimana rangkaian listrik dapat divisualkan secara mudah dan interaktif. Nilai parameter dan komponen pada rangkaian listrik dapat diubah-ubah, kemudian dampaknya pada tegangan dan arus listrik dapat diamati dan dicatat, sebagaimana biasanya dilakukan siswa sewaktu melaksanakan praktikum.

METODE PEIAKSANAAN

Kegiatan diawali dengan analisis kebutuhan sekolah mitra, yaitu Madrasah Tsanawiyah (MTs) Tarbiyatul Falah melalui diskusi secara daring serta penyebaran kuesioner awal kepada guru-guru di sekolah mitra. Diskusi meliputi proses pembelajaran daring, materi ajar, serta kemampuan guru dan siswa untuk mengajar dan belajar menggunakan media daring.

Dari hasil diskusi dan kuesioner, dapat dipetakan kebutuhan mitra yaitu alternatif mengenai media pembelajaran untuk materi rangkaian listrik yang mudah diakses dan digunakan baik oleh guru maupun siswa. Para guru dan siswa di sekolah mitra belum menggunakan peranti simulator dalam proses belajar mengajar. Selama periode pembelajaran jarak jauh di masa pandemi, hampir seluruh materi dibawakan secara berbasis teks, dalam bentuk pengiriman materi belajar dan tugas melalui media Whatsapp. Berdasarkan hal tersebut, tim PkM melakukan pemilihan peranti lunak simulator daring yang tidak berbayar dan mudah diakses, yang tersedia di internet yaitu Multisim Live. Tim PkM juga menyiapkan materi pelatihan yang meliputi bahan presentasi serta video tutorial. Pelatihan dilaksanakan pada 26 Januari 2021, secara daring menggunakan media Google Meet dengan peserta berjumlah 24 orang. Pada saat pelatihan, instruktur mempresentasikan materi serta memberikan demonstrasi video dan tutorial secara langsung untuk menggunakan peranti simulator rangkaian listrik.

Materi yang disampaikan meliputi pengenalan perangkat simulator, dimulai dari pembuatan akun, pengaktifan akun hingga komponen-komponen yang tersedia pada perangkat Multisim Live. Selanjutnya diberikan peragaan cara membuat rangkaian listrik, mengukur besaran-besaran listrik menggunakan perangkat yang tersedia di dalam simulator, serta menyimpan rangkaian yang telah dibuat.

Mengingat para guru belum pernah menggunakan peranti simulator sebelumnya, maka tidak diberikan pre-test untuk mengukur pemahaman guru terkait penggunaan simulator. Setelah pelatihan, diberikan post-test untuk mengukur pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan. Selain itu, di akhir pelatihan juga peserta diminta memberikan umpan balik untuk mengukur tingkat kebermanfaatan materi. Pengembangan kemampuan guru dalam menciptakan materi ajar menggunakan peranti simulator, baik untuk menampilkan materi ajar, soal latihan maupun praktikum, menjadi sasaran selanjutnya untuk keberlanjutan program. Selain itu, diharapkan pada program lanjutan, siswa dapat dilibatkan dan mencoba secara langsung simulator yang digunakan.

HASIL KEGIATAN

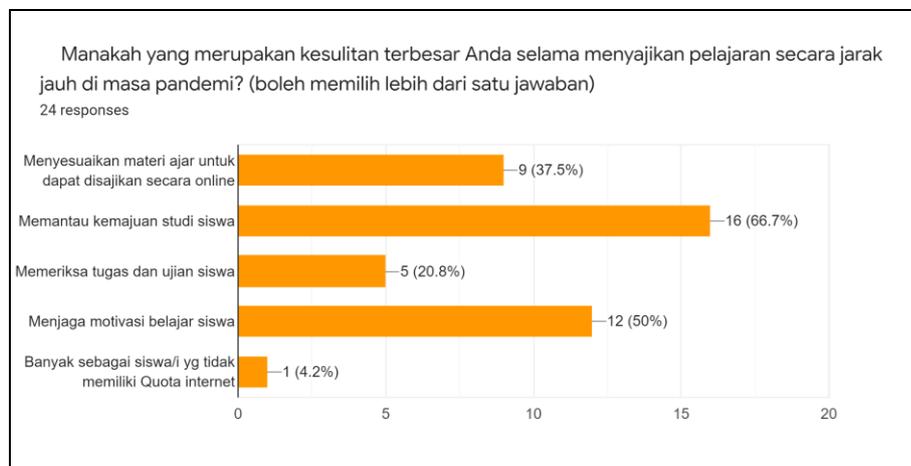
Kegiatan yang berlangsung pada ruang daring *Google Meet* pada tanggal 26 Januari 2021 ini dihadiri oleh 24 peserta dari sekolah mitra yaitu MTs. Tarbiyatul Falah. Karakteristik peserta diberikan pada Tabel 1. Dari data diketahui bahwa mayoritas peserta berpendidikan akhir Sarjana (79,2%) dan berada pada rentang usia antara 25-35 tahun (50%). Total responden adalah sebanyak 24 orang.

Tabel 1. Karakteristik Peserta Pelatihan

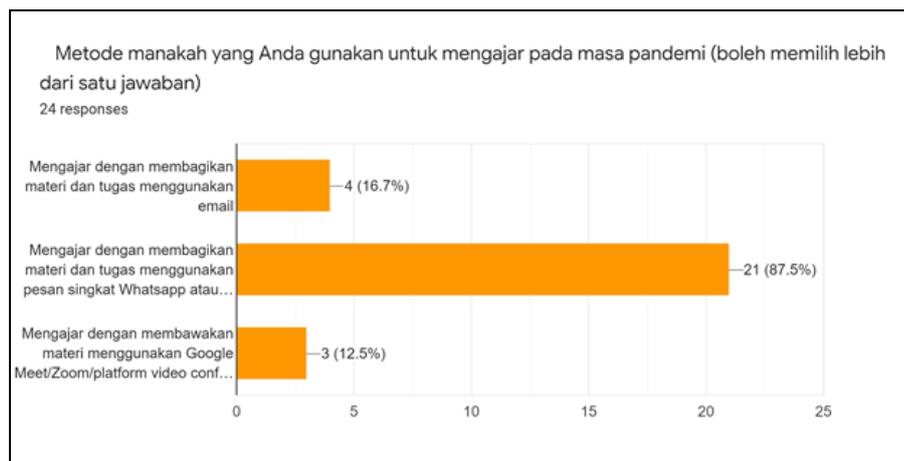
Jenis Kelamin	Jumlah
Pria	13
Wanita	11
Usia	Jumlah
<25 tahun	4
25-35 tahun	12
36-45 tahun	5
> 45 tahun	3
Pendidikan Terakhir	Jumlah
SMK/SMA	3
Sarjana	19
Magister	2

Pada kuesioner awal, pertanyaan yang diberikan terkait dengan kendala yang dihadapi mitra pada proses pembelajaran daring, metode mengajar sebelum dan saat masa pandemi, dan cara penyajian materi ajar yang memerlukan alat peraga selama pandemi. Khusus untuk guru bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), diminta untuk menyampaikan pendapat mengenai penting atau tidaknya aplikasi khusus untuk simulator pelajaran Fisika.

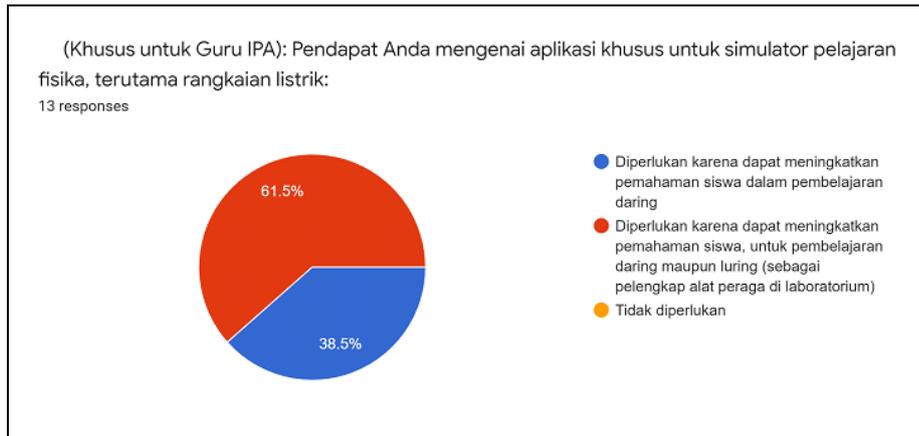
Pada pertanyaan mengenai kesulitan terbesar dalam mengajar secara daring, responden menyampaikan bahwa kesulitan terbesar memantau kemajuan studi mahasiswa (66,7%) disusul dengan menjaga motivasi belajar siswa (50%) dan penyesuaian materi ajar untuk dapat disajikan secara daring (33,7%). Responden dapat memilih lebih dari satu jawaban untuk pertanyaan ini. Metode yang paling sering digunakan untuk mengajar selama masa pandemi adalah membagikan materi dan tugas menggunakan pesan singkat Whatsapp atau sejenisnya (87,5%), diikuti dengan membagikan materi dan tugas menggunakan email (16,7%) dan membawakan materi menggunakan Google Meet/Zoom/platform video conferencing lainnya (12,5%). Para responden yang mengampu mata pelajaran IPA, sebanyak 61,5% menyatakan perlu adanya simulator untuk meningkatkan untuk pembelajaran daring maupun luring (sebagai pelengkap alat peraga di laboratorium). Sebanyak 38,5% menyatakan simulator diperlukan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam pembelajaran daring saja. Tidak ada guru IPA yang berpendapat simulator tidak diperlukan. Hasil dari kuesioner awal diberikan pada Gambar 1 hingga Gambar 3.



Gambar 1. Hasil survei yang menunjukkan kesulitan terbesar mitra dalam menyajikan pelajaran secara jarak jauh



Gambar 2. Hasil survei yang menunjukkan pilihan metode mengajar selama masa pandemi



Gambar 3. Hasil survei yang menunjukkan pendapat guru IPA mengenai aplikasi khusus untuk pelajaran Fisika

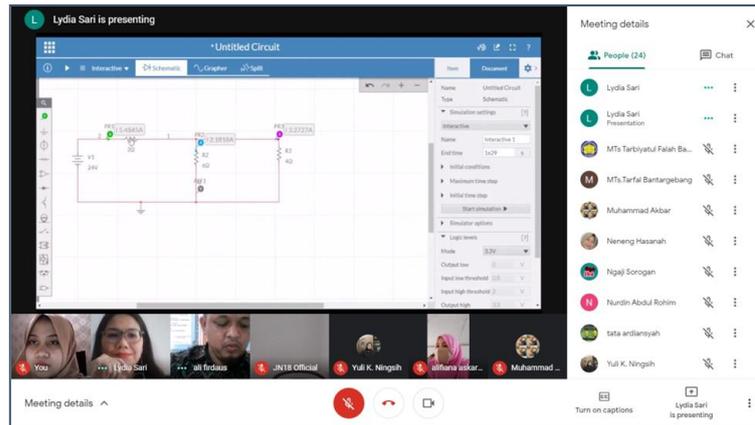
Dari hasil survei awal, diketahui bahwa mitra memerlukan masukan alternatif media pembelajaran untuk mata pelajaran yang memerlukan alat peraga, selama masa pembelajaran jarak jauh.

Pelatihan Penggunaan Simulator *Online* sebagai Alat Bantu Ajar Materi Rangkaian Listrik diawali dengan presentasi oleh instruktur sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.

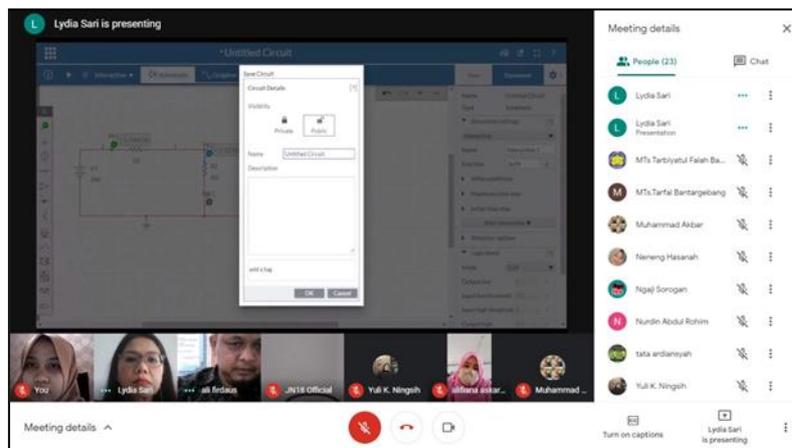


Gambar 4. Pemaparan materi oleh tim PkM

Untuk lebih memperjelas materi, diberikan tutorial untuk menghitung besaran-besaran listrik yang biasanya dilakukan menggunakan alat ukur di laboratorium atau dengan rumus matematis, namun pada pelatihan ini dapat dilakukan menggunakan simulator. Tutorial diberikan dalam demonstrasi video, serta peragaan penggunaan peranti lunak simulator rangkaian listrik seperti diberikan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Tutorial dalam bentuk demonstrasi video



Gambar 6. Tutorial dalam bentuk peragaan penggunaan peranti lunak simulator

Setelah pelaksanaan pelatihan, dilakukan pengukuran tingkat pemahaman peserta atas materi yang diberikan menggunakan *post-test*. Pertanyaan pada *post-test* mencakup pemahaman mengenai jenis rangkaian yang dapat disimulasikan menggunakan MultisimLive, perhitungan besaran listrik, alat ukur yang tersedia pada simulator, serta karakteristik peranti lunak simulator. Dari hasil *post-test*, tampak bahwa peserta yang sebelumnya tidak mengenal simulator daring untuk alat bantu pembelajaran rangkaian listrik, mayoritas telah dapat menjawab pertanyaan dengan benar. Hasil dari *post-test* diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Post-test*

Materi Pertanyaan	Persentase Responden yang Menjawab dengan Benar
Jenis rangkaian listrik yang dapat disimulasikan menggunakan peranti Multisim Live	83,3%
Besaran listrik yang dapat disimulasikan perhitungannya dengan peranti simulator	100%
Jenis-jenis alat ukur yang tersedia dalam peranti simulator	100%
Karakteristik simulator MultisimLive	58,3%

Hasil ini menunjukkan bahwa materi dapat diterima dengan baik oleh peserta. Selain itu, peserta juga diminta untuk memberikan umpanbalik terhadap kegiatan pelatihan. Hasil umpan

balik diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Umpan Balik Pelatihan

Pertanyaan	Jawaban	Sangat setuju	Setuju	Agak Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
Materi yang disampaikan bermanfaat		5	18	0	0	0
Penggunaan peralatan pendukung (presentasi, video) dalam penyajian materi sudah memadai		1	16	5	1	0
Waktu yang disediakan untuk pelatihan telah memadai		1	15	7	0	0
Waktu yang disediakan untuk diskusi telah memadai		2	12	9	0	0
Apakah pelatihan ini perlu dilanjutkan dengan diskusi metode pembelajaran lainnya		2	18	3	0	0

Dari hasil umpan balik, diketahui bahwa 100% peserta (23 orang dari 23 responden) menjawab Sangat Setuju dan Setuju bahwa materi yang disampaikan bermanfaat. Sebanyak 73,91% menjawab Sangat Setuju dan Setuju bahwa peralatan pendukung penyajian materi sudah memadai, namun ada 26% peserta yang menjawab Agak Setuju dan Kurang Setuju. Sebanyak 69,56% responden menyatakan Sangat Setuju dan Setuju bahwa waktu yang disediakan untuk pelatihan sudah memadai, dan sebanyak 53,85% menyatakan Sangat Setuju dan Setuju bahwa waktu diskusi telah memadai. Mayoritas peserta yaitu 86,96% menyatakan pelatihan ini perlu dilanjutkan dengan diskusi mengenai metode pembelajaran lainnya

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pelatihan Penggunaan Simulator Online sebagai Alat Bantu Ajar Materi Rangkaian Listrik telah terlaksana dengan mitra para guru Madrasah Tsanawiyah Tarbiyatul Falah, Bekasi. Kegiatan terdiri atas survei pra-pelatihan, pelatihan, serta pelaksanaan post-test yang seluruhnya terlaksana secara daring. Dari survei pra-pelatihan diketahui bahwa mitra memandang perlu adanya alat bantu ajar berupa simulator daring selama masa pembelajaran jarak jauh, untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi ajar yang secara konvensional disajikan dengan alat peraga di kelas atau laboratorium. Namun demikian, diketahui dari survei bahwa mitra belum menggunakan alat bantu ajar berupa simulator daring. Setelah dilakukan pelatihan, terdapat peningkatan pengetahuan mitra mengenai simulator daring untuk mendukung pembelajaran materi rangkaian listrik. Hal ini terlihat dari hasil post-test, dimana untuk setiap pertanyaan yang diberikan, persentase responden yang menjawab dengan benar mencapai 58,3% hingga 100%. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, 100% peserta menyatakan materi pelatihan yang diberikan bermanfaat, dan 86,96% peserta menyatakan pelatihan metode pembelajaran daring perlu dilanjutkan. Disarankan agar untuk pelaksanaan pelatihan dengan topik serupa sebagai lanjutan dari pelatihan ini, waktu pelatihan lebih panjang dan kepada peserta diberi kesempatan untuk mencoba simulator, dengan didampingi tutor.

DAFTAR PUSTAKA

- Arguedas-Matarrita, C., Beatriz Concarri, S., García-Zubía, J., Marchisio, S. T., Hernández-Jayo, U., Alves, G. R., Uriarte-Canivell, I., Villalobos, M. C., Gustavsson, I., & Elizondo, F. U. (2017). A teacher training workshop to promote the use of the VISIR remote laboratory for electrical circuits teaching. *Proceedings of 2017 4th Experiment at International Conference: Online Experimentation*, Exp.at 2017, 1–6. <https://doi.org/10.1109/EXPAT.2017.7984351>

- Falloon, G. (2019). Using simulations to teach young students science concepts: An Experiential Learning theoretical analysis. *Computers and Education*, 135(October 2018), 138–159. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.001>
- Glauert, E. B. (2009). How young children understand electric circuits: Prediction, explanation and exploration. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1025–1047. <https://doi.org/10.1080/09500690802101950>
- Jaakkola, T., & Veermans, K. (2020). Learning electric circuit principles in a simulation environment with a single representation versus “concreteness fading” through multiple representations. *Computers and Education*, 148(December 2018), 103811. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103811>
- Lei, C. U., Kwok-Hay So, H., Lam, E. Y., Wong, K. K. Y., Kwok, R. Y. K., & Chan, C. K. Y. (2012). Teaching introductory electrical engineering: Project-based learning experience. *Proceedings of IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning forEngineering, TALE 2012*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/TALE.2012.6360320>
- Mashabi, S. (2020) 6 Bulan Pandemi Covid-19: Catatan Tentang Psbb Dan Penerapan protokol kesehatan, *KOMPAS.com*. Edited by B. Galih. Available at: <https://nasional.kompas.com/read/2020/09/03/09002161/6-bulan-pandemi-covid-19-catatan-tentang-psbb-dan-penerapan-protokol> (Accessed: 17 June 2023).
- Wang, F., Kinzie, M. B., McGuire, P., & Pan, E. (2010). Applying technology to inquiry-based learning in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 37(5), 381–389. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0364-6>