

Pembelajaran Rangkaian Listrik dengan Aplikasi *TinkerCAD Circuit* pada Akademisi di Indonesia

Ratnadewi^{1*}, Muliady², Agus Prijono³, Yohana Susanthi⁴, Tio Dewantho Sunoto⁵,
Eric Chandra⁶, Aldi Setiawan⁷, Rio Ananda⁸

ratnadewi@eng.maranatha.edu^{1*}

^{1,2,3,4,5,7,8}Program Studi Teknik Elektro

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Universitas Kristen Maranatha

Received: 06 11 2021. Revised: 24 05 2023. Accepted: 13 07 2023.

Abstract : The development of the world of education that increasingly prioritizes asynchronous learning encourages more platforms and applications to be launched online learning by combining knowledge and skills. However, there are still obstacles when students/teachers first try to use the application/platform self-taught. In order to bridge this gap, the UKM TE Study Program held a service by providing simulation and coding workshops on electrical circuits with the TinkerCAD Circuit web-based application for students and teachers in junior high schools. The main purpose of this PkM is to be a motivation and basis for participants to learn electrical circuits, and it can even be used as an online learning option in schools.

Keywords : Electrical circuit, TinkerCAD, Virtual.

Abstrak : Perkembangan dunia pendidikan yang semakin mengedepankan pembelajaran asinkron mendorong semakin banyak diluncurkan *platform* dan aplikasi pembelajaran daring dengan memadukan *knowledge* dan *skill*. Namun masih ada kendala saat siswa/guru pertama kali mencoba menggunakan aplikasi/*platform* secara otodidak. Dalam rangka menjembatani kesenjangan ini, Prodi TE UKM mengadakan pengabdian dengan memberikan *workshop* simulasi dan *coding* rangkaian listrik dengan aplikasi *web based* TinkerCAD Circuit untuk siswa dan guru di sekolah menengah pertama. Tujuan utama PkM ini adalah dapat menjadi motivasi dan dasar bagi peserta agar dapat belajar rangkaian listrik, bahkan dapat dijadikan opsi pembelajaran di sekolah secara daring.

Kata kunci : Rangkaian listrik, *TinkerCAD*, *Virtual*.

ANALISIS SITUASI

Listrik memainkan peran penting pada kehidupan sehari-hari, sehingga pelajaran rangkaian listrik dipelajari sejak siswa duduk di bangku sekolah menengah sampai universitas. Hal ini dirasa perlu karena ilmu rangkaian listrik sangat penting untuk kehidupan sehari-hari di rumah, perkantoran, fasilitas umum, bahkan industri. Akan tetapi pandemi menyebabkan praktik secara langsung sulit diselenggarakan. Praktik langsung memerlukan komponen elektronika, siswa perlu membeli komponen, merangkai komponen, menguji hasil

rangkaian listriknya, memperbaiki jika masih salah. Karena kegiatan tatap muka dibatasi, maka hal ini menjadi kendala tersendiri. Oleh sebab itu pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di sini, Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha berupaya memberikan solusi untuk mempelajari rangkaian listrik secara daring, sehingga siswa dapat belajar di rumah masing-masing.

Penelitian tentang rangkaian listrik telah dilakukan oleh beberapa peneliti berikut ini: Analisa rangkaian listrik dengan metode numerik menggunakan aplikasi *Scilab* telah dilakukan oleh (Anam, 2020). Metode *numeric* yang digunakan bertujuan membantu menyelesaikan solusi rangkaian listrik yang memerlukan perhitungan yang lama menjadi lebih singkat dengan aplikasi *Scilab*. *Scilab* adalah aplikasi web yang gratis dan dapat dipakai untuk keperluan personal maupun komersial dan dapat digunakan pada berbagai system operasi misalnya *Windows*, *Linux*, dan *MacOS X*. Analisa terhadap modul praktikum rangkaian listrik telah diteliti oleh (Boisandi, 2019) dengan basis inkuiri dengan tujuan menganalisis kualitas modul praktikum rangkaian listrik, memperoleh respon mahasiswa sesudah menggunakan modul praktikum pada mahasiswa program studi pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak. Hasil penelitian memiliki skor validasi 4,2 dengan kriteria baik.

Kemampuan 195 orang calon guru SD untuk membedakan rangkaian seri dan parallel telah diteliti oleh (Erfan et al., 2020). Pengumpulan data diperoleh dengan memberikan 40 soal dengan 2 pilihan jawaban. Hasil pengumpulan data dihitung menurut persentase jawaban, sehingga setiap indikator penilaian dapat dikategorikan baik, cukup atau kurang. Penelitian di atas belum dapat mensimulasikan praktik secara daring, walaupun secara daring hanya analisis perhitungan saja, bukan praktik. Aplikasi *TinkerCAD* untuk pendeteksi rintangan telah dibuat oleh Putra (D. S. Putra, 2019). *TinkerCAD* merupakan sebuah platform berbasis web sebagai penyedia sarana untuk belajar secara *online* terkait desain 3D, rangkaian elektronika dan codeblock (Autodesk, 2021). *TinkerCAD* merupakan salah satu produk dari *Autodesk* yang sebelumnya adalah perusahaan perangkat lunak untuk *software* desain, dan animasi, dan selanjutnya adanya *platform* yang bernama *TinkerCAD*. Pada *TinkerCAD* juga terdapat fitur *class* untuk dapat membuat sebuah kelas sehingga dapat melakukan pembelajaran antara pengajar dan siswanya.

Pada kegiatan belajar-mengajar, siswa juga perlu diberi kegiatan praktik selain teori. Praktik yang berkaitan dengan kelistrikan menggunakan *TinkerCAD* ternyata membuat siswa mudah memahami konsep kelistrikan yang selama ini hanya didapatkan secara teoretis saja (Marzuki et al., 2021). Hasil evaluasi menunjukkan minat dan antusiasme yang tinggi dari

siswa (Ikhsan Rifki et al., 2022). Selain itu penelitian (Loneli Costaner et al., 2022) juga menunjukkan bahwa dalam kegiatan ekstra kurikuler berupa pelatihan teknologi berbasis simulasi *TinkerCAD* dapat menumbuhkan semangat dan kreatifitas peserta didik. Dengan menggunakan *TinkerCAD*, siswa dapat membuat beberapa proyek yang berorientasi aplikasi. Aplikasi yang berbeda akan menghasilkan hasil yang berbeda dan dapat menumbuhkan pengetahuan siswa tentang pemrograman dan proses komputasi. (Narayan Mohapatra et al., 2020). Salah satu contoh aplikasinya adalah perancangan sistem *Smart Hand Wash Assistant* yang sudah berhasil dibuat dan dijalankan pada aplikasi web *TinkerCAD*. (A. S. Putra & Aribowo, 2022).

Permasalahan yang utama dari pihak mitra agar diadakan pelatihan tersebut adalah agar para siswa maupun para guru dapat lebih memahami tentang rangkaian listrik, belajar rangkaian listrik dengan mengetahui sifat dan karakteristik komponen serta hukum-hukum rangkaian listrik. Pelatihan ini dilakukan secara daring karena dalam masa pandemi, namun tidak menutup kemungkinan juga dapat dilakukan secara luring. Pihak sekolah berharap agar siswa yang telah mengikuti pelatihan *TinkerCAD* ini akan siap untuk mengikuti kegiatan lomba dimanapun dan kapanpun.

SOLUSI DAN TARGET

Salah satu solusi untuk belajar rangkaian listrik adalah melalui aplikasi *TinkerCAD* yang dapat dilakukan dengan mudah dan hasil simulasi dapat menggambarkan keadaan/hasil yang sebenarnya. Mengingat hal ini, maka perlu diadakan pelatihan dalam bentuk *workshop* sebagai wujud dari Pengabdian Kepada Masyarakat. Dalam paragraf ini dijabarkan tentang garis besar solusi permasalahan, rencana kegiatan pengabdian, waktu dan tempat pengabdian, prosedur kegiatan data dan target. Pada kesempatan ini Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha berupaya memberikan solusi pembelajaran rangkaian listrik secara daring dan praktik merangkai rangkaian listrik secara *virtual* dengan menggunakan aplikasi *TinkerCAD* secara daring. Kegiatan pengabdian ini diselenggarakan pada hari Sabtu, tanggal 25 September 2021 lewat aplikasi daring *Zoom*. Prosedur kegiatan dimulai dari penyebaran poster kegiatan lewat media sosial *Whatsapp*, *Instagram*, *Telegram*, dan *Facebook*. Target peserta adalah siswa-siswi dan guru Sekolah Menengah. Namun tidak menutup kemungkinan karena banyaknya permintaan untuk mengikuti acara pembelajaran ini, maka peserta diikuti pula oleh mahasiswa, dan dosen dari Indonesia dan Malaysia. Gambar 1 adalah poster kegiatan *Workshop TinkerCAD Circuit*.

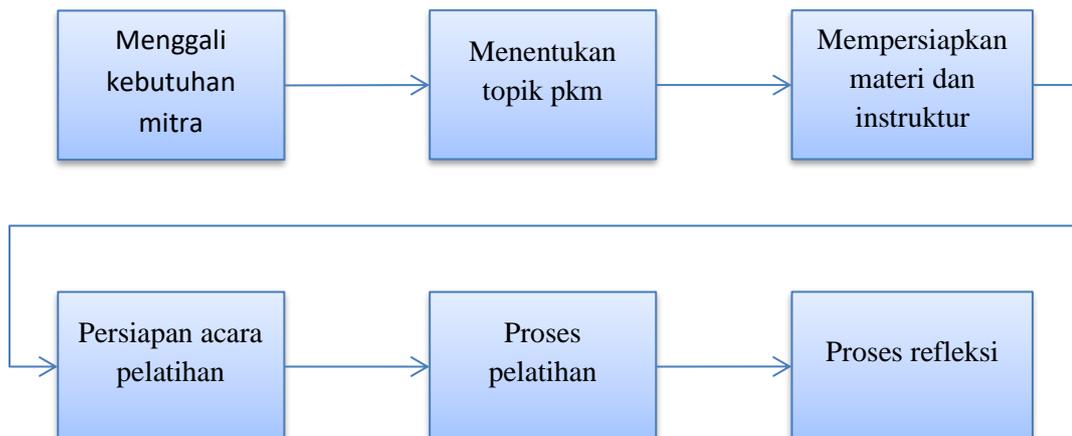


Gambar 1. Poster *Workshop TinkerCAD Circuit*.

Peserta yang berminat mengikuti acara *workshop* ini mendaftar pada *link* pendaftaran, dan bergabung pada grup WA agar penyampaian informasi dan materi dapat dilaksanakan dengan baik. Sebelum acara diselenggarakan link *Zoom* dan latar belakang *Zoom* diberikan lewat grup WA dan peserta dapat bergabung pada saat acara lewat *link* yang diberikan. Panitia dan pemateri mempersiapkan pelaksanaan acara dan materi yang akan disampaikan pada peserta *workshop* selama kurang lebih satu bulan. Materi yang diberikan diharapkan dapat dimengerti oleh peserta dan dipraktikkan, sesi tanya jawab juga diberikan agar peserta yang kurang mengerti materi yang diberikan dapat bertanya dan berdiskusi.

METODE PELAKSANAAN

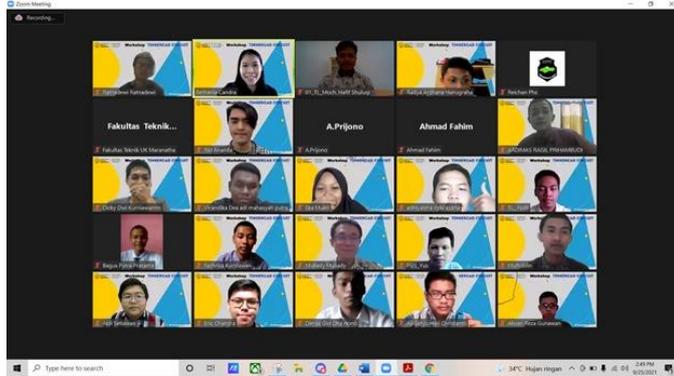
Metode pelaksanaan yang digunakan adalah *service learning*, yaitu tahap persiapan yang terdiri dari menggali kebutuhan mitra, menentukan topik pengabdian kepada masyarakat, mempersiapkan materi dan instruktur, persiapan acara pelatihan, tahap pelayanan dengan memberi pelatihan, dan tahap refleksi.



Gambar 2. Metode pelaksanaan dengan *service learning*

Pada saat pelaksanaan materi dibawakan oleh tim robotika Universitas Kristen Maranatha yaitu dosen prodi Teknik Elektro, Univeristas Kristen Maranatha, Bapak Muliady,

S.T., M.T. dan mahasiswa prodi Teknik Elektro, Universitas Kristen Maranatha, Eric Chandra, Aldi Setiawan dan Rio Ananda. Gambar 3 adalah tangkapan layar sebagian peserta yang mengikuti *workshop* rangkaian listrik dengan aplikasi *TinkerCAD*.

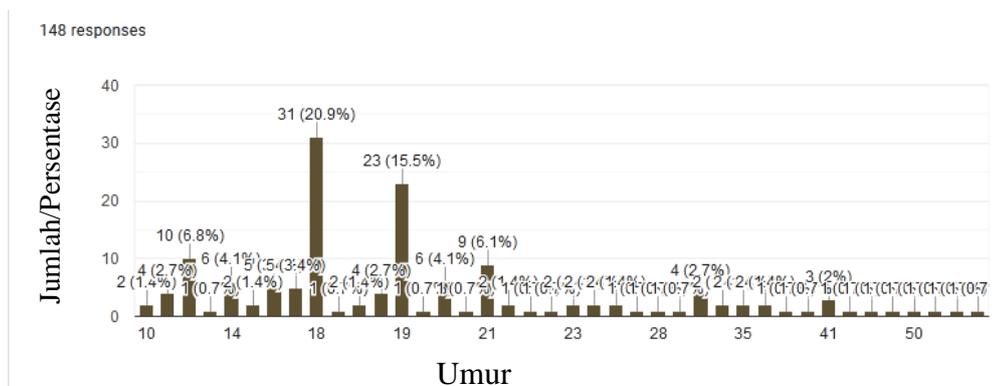


Gambar 3. Tangkapan layar sebagian peserta yang mengikuti *workshop* rangkaian listrik dengan aplikasi *TinkerCAD*

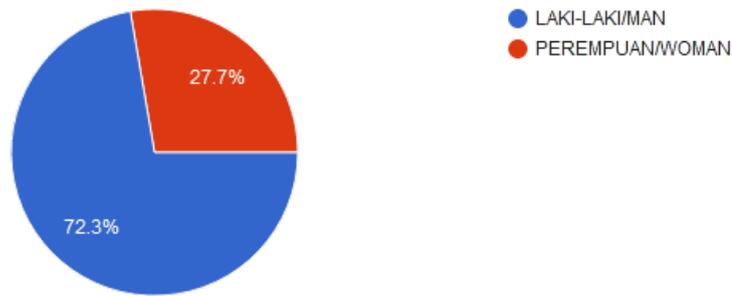
Materi yang disampaikan oleh tim robotika yaitu: Pendahuluan *TinkerCAD* termasuk untuk Pendaftaran (register), *User Interface TinkerCAD*, Istilah di *TinkerCAD*, Rangkaian Listrik termasuk Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff serta rangkaian seri dan rangkaian paralel, komponen di arduino, cara kerja arduino, serta praktik dan simulasi.

HASIL DAN LUARAN

Data usia peserta yang diperoleh melalui kuesioner yang dibagikan kepada peserta dapat dilihat pada Gambar 4, persentase maksimum usia peserta adalah 18 dan 19 tahun yaitu 20.9% dan 15.5% dari 149 peserta yang hadir pada *workshop* pembelajaran rangkaian listrik dengan *TinkerCAD*, dan selebihnya usia peserta tersebar pada kisaran 10 sampai 53 tahun. Pada Gambar 5 diperlihatkan persentase peserta laki-laki 72.3% dan perempuan 27.7%.

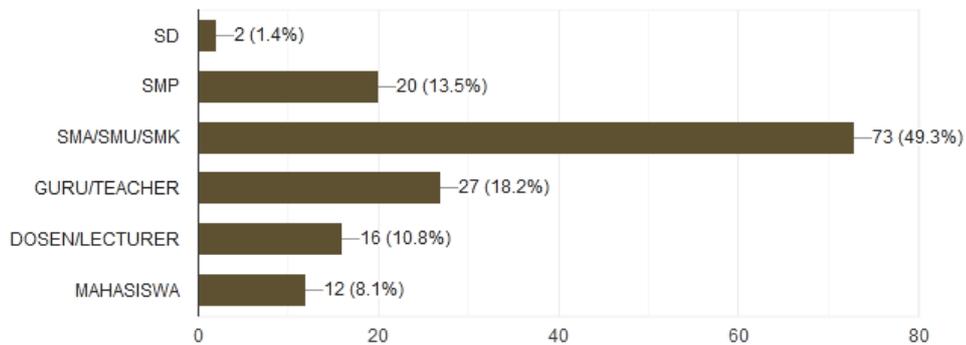


Gambar 4. Jumlah /persentase berdasarkan umur peserta



Gambar 5. Persentase berdasarkan jenis kelamin

Data jenjang pendidikan peserta yang mengikuti acara *workshop* didominasi oleh siswa-siswi SMA/SMU/SMK sebanyak 49.3%, Guru 18.2%, SMP 13.5%, Dosen 10.8%, Mahasiswa 8.1% dan SD 1.4% (Gambar 5). Hal ini memperlihatkan bahwa materi rangkaian listrik dapat dimanfaatkan untuk semua jenjang pendidikan.

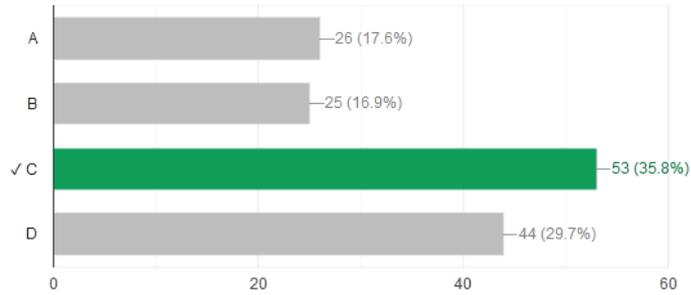


Gambar 6. Persentase berdasarkan jenjang pendidikan

Peserta yang mengikuti acara berasal dari seluruh provinsi di Indonesia 91.2%, Malaysia 8.1%, Taiwan 0.7%. Hal ini menandakan bahwa materi rangkaian listrik dipelajari di berbagai negara selain di Indonesia. Kuesioner diberikan untuk mendapat masukan pemahaman peserta menjawab pertanyaan seputar materi *workshop*. Terdapat sepuluh pertanyaan dengan satu jawaban atau beberapa jawaban dari 4 pilihan jawaban yang disediakan. Gambar 7 sampai dengan Gambar 16 adalah persentase peserta yang menjawab benar (berwarna hijau) atau salah (berwarna abu-abu).

1. Rangkaian (circuit) LED yang benar:

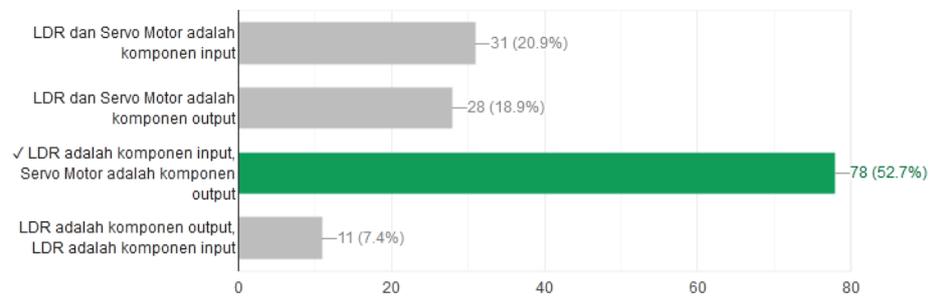
53 / 148 correct responses



Gambar 7. Jawaban Soal 1

2. Tentang komponen LDR (Light Dependence Resistor) dan Servo Motor:

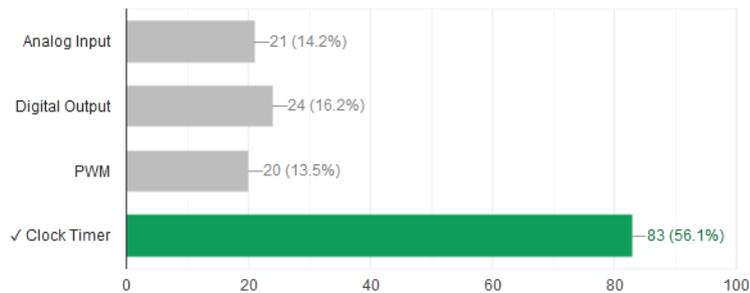
78 / 148 correct responses



Gambar 8. Jawaban Soal 2

3. Board Arduino tidak memiliki:

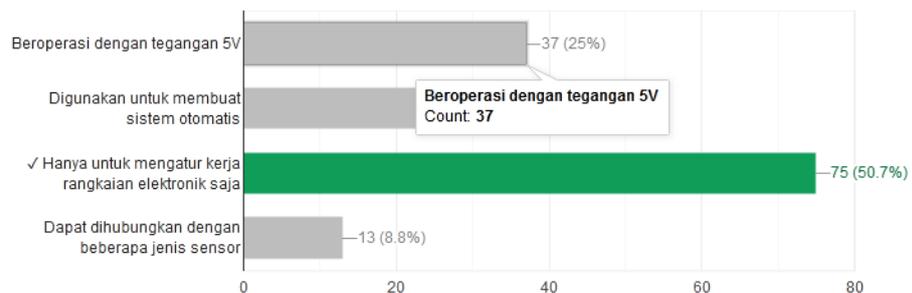
83 / 148 correct responses



Gambar 9. Jawaban Soal 3

4. Hal berikut yang salah tentang Arduino:

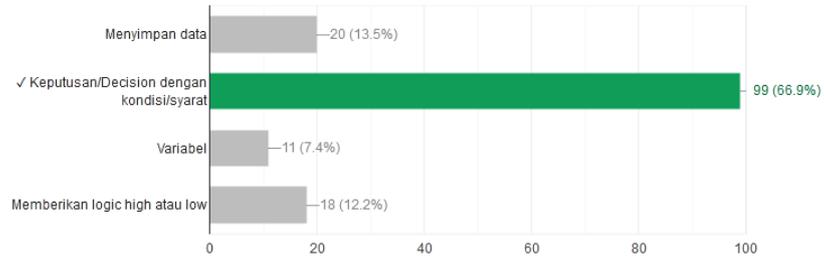
75 / 148 correct responses



Gambar 10. Jawaban Soal 4

5. Fungsi blok "if then" command untuk:

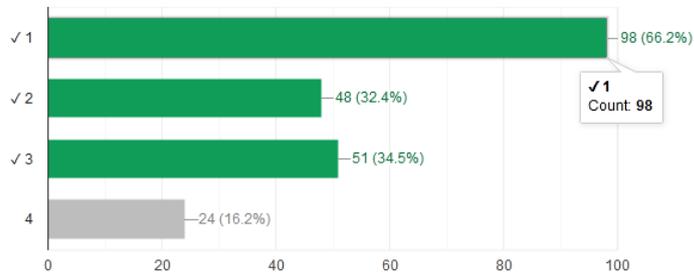
99 / 148 correct responses



Gambar 11. Jawaban Soal 5

6. Sensor pada TinkerCAD Circuit yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi cahaya: (multiple answer)

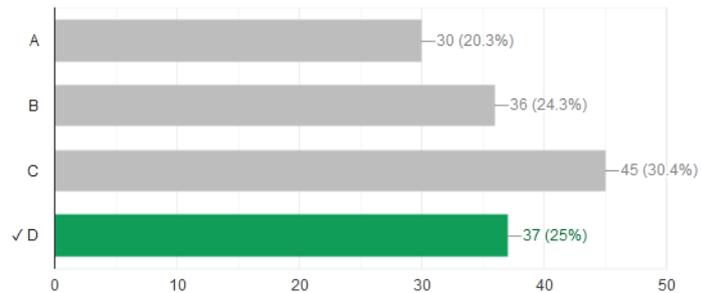
12 / 148 correct responses



Gambar 12. Jawaban Soal 6

7. Berikut yang bukan lambang motor yang terdapat pada TinkerCAD Circuit:

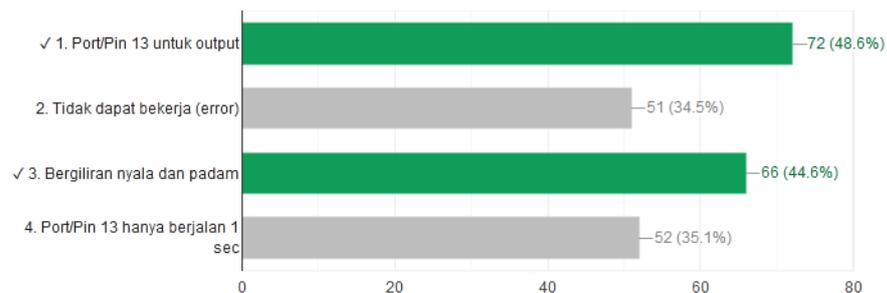
37 / 148 correct responses



Gambar 13. Jawaban Soal 7

8. Jika terdapat coding seperti berikut, pernyataan berikut yang benar (multiple answer):

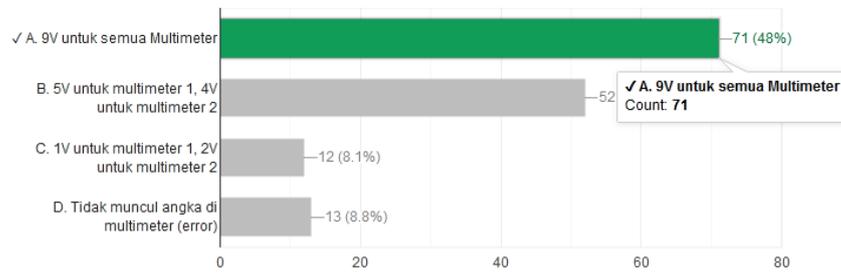
16 / 148 correct responses



Gambar 14. Jawaban Soal 8

9. Jika suatu resistor disusun seperti gambar di bawah ini, berapakah nilai tegangan yang akan muncul di Multimeter?

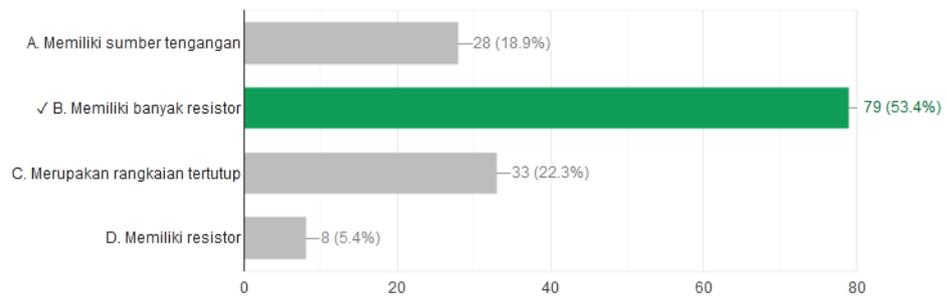
71 / 148 correct responses



Gambar 15. Jawaban Soal 9

10. Di bawah ini adalah syarat agar suatu rangkaian bisa berjalan/bekerja, kecuali :

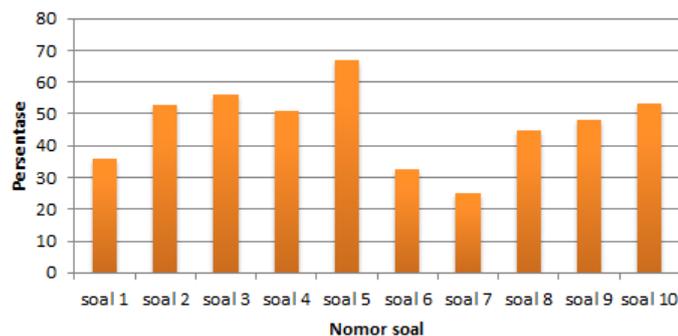
79 / 148 correct responses



Gambar 16. Jawaban Soal 10

Dari hasil jawaban benar setiap soal pada Gambar 7 sampai Gambar 16 dapat disimpulkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 17. Dari Grafik ini dapat disimpulkan perlu pelatihan lanjutan agar materi dapat terserap lebih baik.

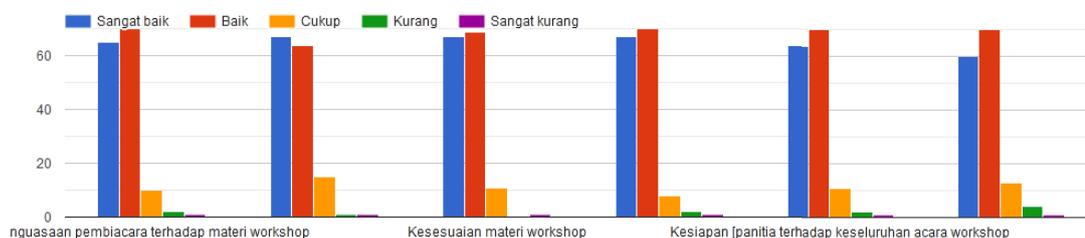
Persentase menjawab benar



Gambar 17. Persentase peserta menjawab benar kuesioner

Peserta memberi pendapat tentang pelaksanaan *workshop* dominan “Sangat baik” dan “Baik” untuk Penguasaan pembicara terhadap materi *workshop*, kesesuaian materi *workshop*, kesiapan panitia terhadap keseluruhan acara *workshop* seperti dapat di lihat pada Gambar 18.

Penguasaan pembicara terhadap materi webinar



Gambar 18. Penilaian terhadap pelaksanaan

SIMPULAN

Panitia dan pemateri mempersiapkan pelaksanaan acara dan materi yang akan disampaikan pada peserta *workshop* selama kurang lebih satu bulan. Pelaksanaan *workshop* dengan menggunakan aplikasi daring *Zoom*. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pengabdian kepada masyarakat yang berupa *workshop* secara daring dengan materi pembelajaran rangkaian listrik menggunakan aplikasi *TinkerCAD* circuit pada akademisi di Indonesia menunjukkan bahwa masyarakat cukup antusias untuk mengikutinya, ada 149 peserta (dari Indonesia, Malaysia, Taiwan) dengan berbagai kalangan (siswa SD, SMP, SMA, Mahasiswa, Guru dan Dosen) dan mayoritas peserta adalah siswa SMA. Dari hasil kuesioner dapat disimpulkan diperlukan pelatihan yang lebih intensif agar materi dapat diserap lebih baik oleh peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Anam, K. (2020). Implementasi Metode Numerik Pada Rangkaian Listrik Menggunakan Scilab. *Jurnal Penelitian*, 5(1), 59–67. <https://doi.org/10.46491/jp.v5e1.487.59-67>
- Autodesk. (2021). *Autodesk - Tinkercad*. Web Page.
- Boisandi. (2019). Pengembangan modul analisis rangkaian listrik berbasis inkuiri. *Seminar Nasional Pendidikan MIPA Dan Teknologi (SNPMT II) 2019 “Peningkatan Mutu Pendidikan MIPA Dan Teknologi Di Era Revolusi Industri 4.0,” September*, 242–252. <https://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php/snpmt2/article/view/1380>
- Erfan, M., Mauliyda, M. A., Ermiana, I., Hidayati, V. R., & Ratu, T. (2020). Profil Kemampuan Pembedaan Rangkaian Seri Dan Paralel Calon Guru Sekolah Dasar. *EduSains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 13–21. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1907>

- Ramadhan, Y. (2022). Pelatihan Pengenalan Aplikasi Berbasis Web Tinkercad Sebagai Media Simulasi Mikrokontroler Pada SMK Taruna Tekno Nusantara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28(3), 247–254.
<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/download/37227/pdf>
- Loneli Costaner, Guntoro, Lisnawita, Zamsuri, A., & Putra, P. P. (2022). Implementasi Simulasi Elektronika Dan Arduino Virtual Dengan Circuit Tinkercad. *J-COSCIS : Journal of Computer Science Community Service*, 2(2), 109–116.
<https://doi.org/10.31849/jcscis.v2i2.9139>
- Marzuki, Sukrisna, B., Sudiarta, I. W., & Handayana, I. G. N. Y. (2021). Penguatan Materi Rangkaian Listrik Menggunakan Tinkercad untuk Siswa Pompes Cendekia Darul Lutviah Murni NW Aikmel. *Prosiding PEPADU*, 3, 66–73.
<https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/377>
- Narayan Mohapatra, B., Kumari Mohapatra, R., Jagdhane, V., Ashwini Ajay, C., Sambhaji Sherkar, S., & Suhas Phadtare, V. (2020). Smart Performance of Virtual Simulation Experiments Through Arduino Tinkercad Circuits. *Perspectives in Communication, Embedded-Systems and Signal-Processing (PiCES)-An International Journal*, 4(7), 157–160. <http://www.pices-journal.com/ojs/index.php/pices/article/view/275>
- Putra, A. S., & Aribowo, A. (2022). Penelitian Awal Perancangan Sistem Smart Hand Wash Assistant menggunakan Aplikasi TinkerCAD. *Journal Information System Development*, 7(2), 74–81. <https://ejournal-medan.uph.edu/index.php/isd/article/view/519>
- Putra, D. S. (2019). *Pendeteksi Rintangan dengan Aktuator Motor Getar* (Issue June).
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30180.53123>