



Penggunaan Aplikasi Tinkercad dalam Pembelajaran Elektronika Dasar 2: Persepsi dan Pemahaman Konseptual Mahasiswa

Ishak Pawarangan^{1*}, Alfrie Musa Rampengan², Jeane V. Tumangkeng³, Silka⁴

^{1,2}Prodi Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

³Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

⁴Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia Toraja

*e-mail: ishakpawarangan@unima.ac.id

Abstrak. Elektronika Dasar 2 adalah salah satu mata kuliah wajib jurusan Fisika, Universitas Negeri Manado dan umumnya juga diberlakukan di beberapa perguruan tinggi lain. Penelitian ini menyelidiki penggunaan aplikasi Tinkercad dalam mata kuliah Elektronika Dasar 2 dan dampaknya terhadap persepsi serta pemahaman mahasiswa. Jenis penelitian yang digunakan yaitu kajian deskriptif dengan metode survei terhadap mahasiswa Jurusan Fisika, Universitas Negeri Manado yang mengambil mata kuliah Elektronika Dasar 2 sebanyak 20 orang. Data dikumpulkan melalui kuesioner berbasis *google form* dan tanya untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengalaman belajar menggunakan Tinkercad dan pemahaman mahasiswa terkait materi ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Tinkercad memiliki pengaruh positif terhadap persepsi, memberikan media pembelajaran yang lebih visual dan interaktif dan membantu mahasiswa memahami konsep-konsep elektronika secara lebih baik. Meskipun begitu, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan yang dihadapi oleh mahasiswa, seperti masalah aksesibilitas dan kebutuhan akan panduan penggunaan aplikasi. Mahasiswa memberikan persepsi positif sekaligus telah dapat meningkatkan pemahaman konseptual terkait penggunaan aplikasi Tinkercad dalam pembelajaran Elektronika Dasar 2.

Kata kunci: elektronika dasar 2, tinkercad, persepsi mahasiswa, pemahaman konseptual, media pembelajaran

Abstract. *Basic Electronics 2 is a compulsory subject for the Physics Department of Universitas Negeri Manado, as well as for many other universities. This study examines the utilization of the Tinkercad application in the Basic Electronics 2 course and its influence on students' perceptions and understanding. The research employed a descriptive approach, utilizing a survey method to gather data from a sample of 20 students enrolled in the Basic Electronics 2 course at the Physics Department, Universitas Negeri Manado. Data was gathered via google form-based questionnaires and interviews to acquire a more profound comprehension of the learning process utilizing Tinkercad and students' comprehension of the instructional material. The study findings suggest that utilizing Tinkercad has a beneficial impact on perceptions, offering a more visually engaging and interactive learning platform, and enhancing students' comprehension of electronic principles. Nevertheless, this study also highlights many obstacles encountered by students, including problems related to accessibility and the want for more explicit instructions on how to utilize the application. Students gave positive perceptions and were able to improve conceptual understanding regarding the use of the Tinkercad application in learning Basic Electronics 2.*

Keywords: *basic electronics 2, tinkercad, student perception, conceptual understanding, learning media*

PENDAHULUAN

Integrasi teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan masa kini menjadi suatu keharusan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Fiqry, 2021; Wahyudi, Endramawan, & Hardiyanto, 2022; Widiarini, Pramadi, & Mardana, 2021). Penggunaan teknologi dalam pendidikan tidak hanya terbatas pada penyampaian informasi, tetapi juga mencakup alat bantu dan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep secara lebih mendalam (Fiqry, 2021; Wicaksono & Handayani, 2024).

Tinkercad adalah sebuah platform berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk merancang dan mensimulasikan rangkaian elektronik secara virtual (Golubev, Tkach, & Makatora, 2023). Aplikasi ini menawarkan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan, serta menyediakan berbagai komponen elektronik yang dapat dihubungkan untuk membentuk rangkaian yang kompleks. Selain itu, Tinkercad juga dilengkapi dengan fitur simulasi yang memungkinkan pengguna untuk menguji dan memvalidasi desain dalam lingkungan virtual yang aman dan bebas risiko.

Penggunaan Tinkercad dalam pembelajaran Elektronika Dasar 2 menjadi semakin relevan mengingat kebutuhan akan metode pembelajaran yang interaktif dan praktis (Widiarini, Pramadi, & Mardana, 2021). Pembelajaran konvensional yang mengandalkan komponen fisik sering kali menghadapi kendala berupa keterbatasan alat dan bahan, serta risiko kerusakan komponen yang dapat menghambat proses belajar mengajar. Dengan Tinkercad yang dapat diakses secara gratis tanpa perlu menginstal (Eryilmaz & Deniz, 2021; Husin, Ramli, & Alwi, 2022), mahasiswa dapat melakukan eksperimen secara bebas tanpa harus khawatir tentang kerusakan komponen atau biaya penggantian, sehingga mahasiswa dapat lebih fokus pada pemahaman konsep dan pengembangan keterampilan teknis. Lebih lanjut, hasil riset menunjukkan adanya pengaruh positif pemanfaatan

Tinkercad dalam pembelajaran pada aspek psikomotorik (Khotimah, Kartikawati, & Hardiyanto, 2024) dan peningkatan hasil belajar (BL, Anori, Dewi, & Efrizon, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan aplikasi Tinkercad dalam pembelajaran Elektronika Dasar 2, dengan menitikberatkan pada dua aspek utama: persepsi mahasiswa terhadap penggunaan Tinkercad dan pemahaman konseptual mahasiswa tentang materi yang diajarkan. Persepsi mahasiswa merupakan faktor yang dapat mempengaruhi motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar. Selain itu, penelitian ini juga akan mengukur pemahaman konseptual mahasiswa setelah menggunakan Tinkercad dalam proses pembelajaran. Pemahaman konseptual adalah indikator utama keberhasilan pembelajaran, yang mencerminkan kemampuan mahasiswa untuk menguasai, mengintegrasikan, dan menerapkan konsep-konsep yang diajarkan.

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini mencakup survei persepsi mahasiswa, analisis hasil belajar, dan observasi partisipatif selama proses pembelajaran. Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengevaluasi dampak penggunaan Tinkercad terhadap pembelajaran dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efektivitasnya.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan metode pembelajaran elektronika yang lebih interaktif dan efektif, serta memberikan rekomendasi praktis bagi pendidik dalam mengintegrasikan teknologi seperti Tinkercad dalam kurikulum mereka. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, tetapi juga memperkaya praktik pendidikan di bidang elektronika secara keseluruhan.

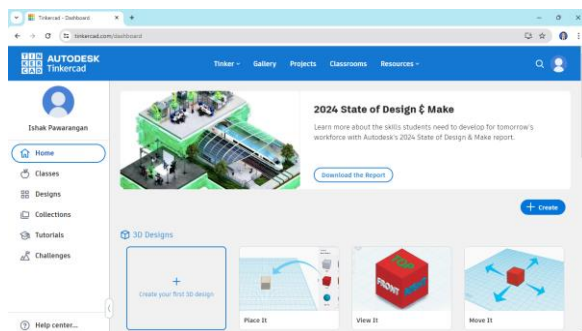
METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan melakukan survei

terhadap 20 mahasiswa jurusan fisika, Universitas Negeri Manado yang mengambil matakuliah elektronika dasar 2. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket berbasis *google form* terkait persepsi mahasiswa dan uji pemahaman konseptual mahasiswa melalui tanya jawab terkait konsep-konsep yang terkait dengan proyek yang telah dibuat pada aplikasi Tinkercad. Selanjutnya, terhadap data yang telah dikumpulkan dilakukan untuk mengetahui persepsi dan pemahaman konseptual mahasiswa melalui penggunaan aplikasi tinkercad dalam pembelajaran elektronika dasar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinkercad merupakan aplikasi perangkat lunak berbasis web yang dapat digunakan secara gratis tanpa perlu mengunduh dan menginstalnya di komputer atau telepon genggam (Erdogan, Saglam, Cetintav, & Karaoglan Yilmaz, 2023); Husin, Ramli, & Alwi, 2022; Juanda & Khairullah, 2021). Tinkercad menyediakan fitur layanan desain 3 dimensi, simulasi dan desain rangkaian elektronik sederhana serta memungkinkan untuk merancang sistem, mensimulasikan secara visual dan menguji rangkaian prototipe elektronik (BL, Anori, Dewi, & Efrizon, 2024; Erdogan, Saglam, Cetintav, & Karaoglan Yilmaz, 2023; Golubev, Tkach, & Makatora, 2023). Tampilan halaman aplikasi Tinkercad ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan halaman aplikasi Tinkercad

Gambar 1 menunjukkan tampilan depan laman aplikasi Tinkercad yang dapat

diakses melalui www.tinkercad.com. Pada halaman ini terdapat akses pembuatan akun untuk selanjutnya dapat digunakan secara gratis untuk penyusunan dan simulasi rangkaian.

Persepsi Mahasiswa

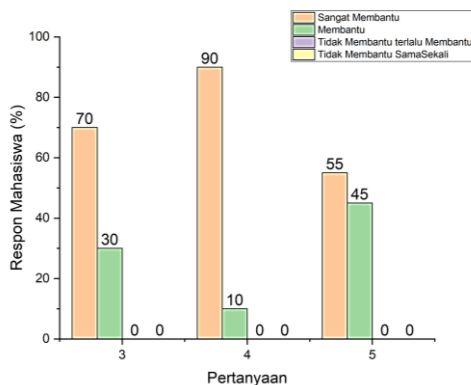
Data persepsi mahasiswa terkait penggunaan aplikasi Tinkercad dalam mata kuliah elektronika dasar 2 diperoleh melalui angket *google form*. Jumlah mahasiswa yang memberikan respon sebanyak 20 orang. Adapun daftar pertanyaan yang diberikan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan persepsi mahasiswa terkait penggunaan Tinkercad

No.	Pertanyaan
1	Apakah Anda telah menggunakan aplikasi Tinkercad dalam mata kuliah Elektronika Dasar 2?
2	Seberapa familiar Anda dengan fitur-fitur yang ada dalam aplikasi Tinkercad?
3	Menurut Anda, sejauh mana aplikasi Tinkercad membantu meningkatkan pemahaman Anda dalam materi Elektronika Dasar 2?
4	Apakah penggunaan aplikasi Tinkercad membantu Anda dalam memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep elektronika dasar dengan lebih baik?
5	Sejauh mana aplikasi Tinkercad membantu Anda dalam meningkatkan keterampilan praktis Anda dalam merancang dan menguji rangkaian elektronika?
6	Apakah penggunaan aplikasi Tinkercad membuat Anda lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar Elektronika Dasar 2?
7	Apakah Anda merasa lebih percaya diri dalam menerapkan konsep-konsep Elektronika Dasar 2 setelah menggunakan aplikasi Tinkercad?
8	Menurut Anda, apakah penggunaan aplikasi Tinkercad seharusnya menjadi bagian penting dalam pembelajaran Elektronika Dasar 2 di masa depan?
9	Apakah Anda memiliki saran atau rekomendasi lain terkait penggunaan aplikasi Tinkercad dalam mata kuliah Elektronika Dasar 2?

Terhadap daftar pertanyaan seperti ditunjukkan pada Tabel 1, mahasiswa telah memberikan respon dan 100% mahasiswa telah menggunakan aplikasi Tinkercad dalam mata kuliah elektronika dasar 2 secara individual melalui tugas proyek akhir yang diberikan (pertanyaan 1). Selanjutnya, 95% mahasiswa memberi tanggapan pada kategori cukup familiar dan 5% pada kategori sangat familiar dengan fitur yang tersedia di Tinkercad (pertanyaan 2). Kedua kategori ini mengindikasikan bahwa mahasiswa telah menggunakan aplikasi Tinkercad beberapa kali sehingga mahasiswa telah memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi dan memanfaatkan fitur yang tersedia.

Aplikasi Tinkercad yang digunakan dalam mata kuliah elektronika dasar 2, mahasiswa memberikan respon terkait kontribusi aplikasi dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa (pertanyaan 3) kemampuan memvisualisasikan dan memahami konsep elektronika dasar (pertanyaan 4), dan keterampilan praktis mahasiswa dalam merancang dan menguji rangkaian elektronika (pertanyaan 5) seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Respon mahasiswa terkait kontribusi aplikasi dalam peningkatan pengetahuan

Gambar 2 menunjukkan bahwa mahasiswa mendapatkan manfaat penggunaan aplikasi dalam pembelajaran elektronika dasar 2. 14 orang atau 70% merasa sangat terbantu dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa melalui penggunaan aplikasi Tinkercad (pertanyaan 3), 18 orang (90%) merasa

sangat terbantu dengan aplikasi Tinkercad dalam memvisualisasikan dan memberikan memahami konsep-konsep elektronika dasar (pertanyaan 4), dan 11 orang (55%) merasa sangat terbantu dalam peningkatan keterampilan praktis merancang dan menguji rangkaian elektronika dengan aplikasi Tinkercad (pertanyaan 5). Keterampilan praktis ini terkait kemampuan psikomotorik dimana mahasiswa telah dapat merancang dan menguji rangkaian elektronika yang telah dibuat secara mandiri (Khotimah, Kartikawati, & Hardiyanto, 2024).

Sejalan dengan respon diatas, 10 orang (50%) memberikan respon sangat tertarik dan termotivasi dengan penggunaan aplikasi Tinkercad (pertanyaan 6) meski demikian hanya 6 orang (30%) yang merasa sangat percaya diri dalam menerapkan konsep-konsep elektronika dasar 2 setelah menggunakan aplikasi Tinkercad (pertanyaan 7).

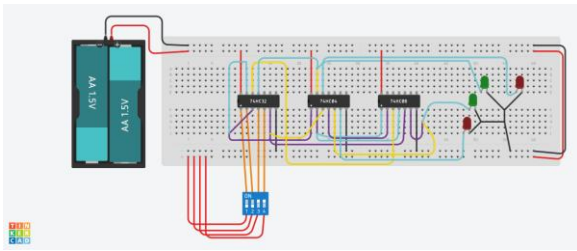
Penggunaan aplikasi Tinkercad dibutuhkan dalam pembelajaran khususnya elektronika (pertanyaan 8) dimana 16 orang (80%) memberikan respon pentingnya aplikasi ini dalam menunjang pembelajaran. Aplikasi Tinkercad mendapatkan respon positif yang tidak terbatas pada mahasiswa tetapi juga berbagai kalangan (Eryilmaz & Deniz, 2021; Ratnadewi, Muliady, Prijono, Susanthi, Sunoto, Chandra, Setiawan, & Ananda, 2023).

Beberapa keterbatasan dan kendala yang ditemui mahasiswa dalam penggunaan aplikasi Tinkercad (pertanyaan 9) diantaranya terbatasnya aksesibilitas dimana rangkaian dapat dimodifikasi dan dijalankan secara virtual terbatas pada kondisi dalam jaringan (*online*), mahasiswa juga menghadapi adanya aplikasi versi *mobile* untuk memudahkan penggunaan, dan adanya panduan penggunaan yang tersedia.

Pemahaman Konseptual

Data pemahaman konseptual terkait dengan kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan konsep yang relevan dengan rangkaian yang telah dibuat didapatkan melalui tanya jawab secara individu.

Contoh hasil rangkaian yang dibuat mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh hasil rangkaian mahasiswa di aplikasi Tinkercad

Contoh hasil rangkaian seperti Gambar 3 menunjukkan bahwa mahasiswa telah memiliki kemampuan untuk merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronika. Selanjutnya, kemampuan konseptual mahasiswa diukur dengan menggunakan indikator kemampuan menjelaskan konsep relevan dalam rangkaian yang telah dibuat melalui presentasi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Presentasi hasil rangkaian mahasiswa pada aplikasi Tinkercad

Gambar 4 menunjukkan kegiatan mahasiswa dalam menyampaikan hasil laporan melalui presentasi hasil rangkaian. Terhadap 20 orang (100%) mahasiswa telah dapat menunjukkan kemampuan dengan menguasai, mengintegrasikan, dan menerapkan konsep-konsep yang diajarkan dan terkait dengan rangkaian yang telah dibuat.

Hasil ini mengindikasikan bahwa aplikasi Tinkercad dapat meningkatkan kemampuan dalam pembelajaran elektronika sehingga memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai salah

satu media pembelajaran elektronika (Handayani, Nafista, Kusumawardana, Elmunsyah, Arai, & Asmara, 2024; Juanda & Khairullah, 2021; Khotimah, Kartikawati, & Hardiyanto, 2024; Loneli, Guntoro, & Lisnawita, 2022; Marzuki, Sudiarta, & Handayana, 2021).

KESIMPULAN

Penggunaan aplikasi Tinkercad dalam mata kuliah elektronika dasar 2 telah dilakukan terhadap 20 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan persepsi positif dengan memiliki ketertarikan fitur-fitur dalam aplikasi Tinkercad, membantu memvisualisasikan konsep-konsep elektronika dasar, lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar elektronika dasar 2, meningkatkan keterampilan praktis dalam merancang dan menguji rangkaian elektronika. Selain itu, terdapatnya peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa dengan memahami konsep-konsep elektronika dasar dengan lebih baik dan mampu menerapkan konsep-konsep elektronika setelah menggunakan aplikasi Tinkercad.

DAFTAR PUSTAKA

- BL, A., Anori, S., Dewi, I. P., & Efrizon. (2024). Exploring the impact of tinkercad-assisted learning on student performance in industrial electronics subject. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, 2(2), 123-136.
- Erdogan, R., Saglam, Z., Cetintav, G., & Karaoglan Yilmaz, F. G. (2023). Examination of the usability of Tinkercad application in educational robotics teaching by eye tracking technique. *Smart Learning Environments*, 10(1), 1-23.
- Eryilmaz, S., & Deniz, G. (2021). Effect of Tinkercad on Students' Computational Thinking Skills and Perceptions: A Case of Ankara Province. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(1), 25-38.
- Figry, R. (2021). Persepsi mahasiswa terhadap pemanfaatan aplikasi sensor smartphone untuk praktikum. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(2), 103-108.

- Golubev, L. P., Tkach, M. M., & Makatora, D. A. (2023). Using tinkercad to support online the laboratory work on the design of microprocessor systems at technical university. *Information Technologies and Learning Tools*, 93(1), 80-95.
- Handayani, A. N., Nafista, S. S., Kusumawardana, A., Elmunsyah, H., Arai, K., & Asmara, R. A. (2024). Development of interactive virtual laboratory media with tinkercad platform on analog electronics material. *In E3S Web of Conferences* (Vol. 473, p. 04008). EDP Sciences.
- Husin, N. A., Ramli, M., & Alwi, D. M. (2022). Tinkercad simulation software to optimize online teaching and learning in embedded internet of things. *Journal of Counseling and Educational Technology*, 5(2), 49-57.
- Juanda, E. A., & Khairullah, F. (2021). Tinkercad application software to optimize teaching and learning process in electronics and microprocessors subject. *In 6th UPI International Conference on TVET 2020 (TVET 2020)* (pp. 124-128). Atlantis Press.
- Khotimah, C., Kartikawati, S., & Hardiyanto, D. (2024). Pengaruh media pembelajaran website tinkercad untuk meningkatkan kemampuan psikomotorik. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 9(1), 13-18.
- Loneli C., Guntoro, & Lisnawita. (2022). Implementasi simulasi elektronika dan arduino virtual dengan circuit tinkercad. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 2(2), 18-25.
- Marzuki, M., Sudiarta, I. W., & Handayana, I. G. N. Y. (2021). Penguatan materi rangkaian listrik menggunakan tinkercad untuk siswa ponpes cendekia darul lutviyah murni nw aikmel. *Prosiding PEPADU*, 3, 66-73.
- Ratnadewi, R., Muliady, M., Prijono, A., Susanthi, Y., Sunoto, T. D., Chandra, E., Setiawan, A., & Ananda, R. (2023). Pembelajaran rangkaian listrik dengan aplikasi tinkercad circuit pada akademisi di indonesia. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 7(3), 819-829.
- Wahyudi, N. T. N., Endramawan, P., & Hardiyanto, D. (2022). Trainer arduino uno sebagai media pembelajaran mata kuliah dasar pemrograman pendidikan teknik elektro universitas PGRI Madiun. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 7(2), 26-32.
- Wicaksono, P., & Handayani, L. (2024). Pengembangan modul praktikum listrik dinamis arus searah berbasis tinkercad. *Unnes Physics Education Journal*, 13(1), 45-52.
- Widiarini, P., Pramadi, I. P. W. Y., & Mardana, I. B. P. (2021). Pengaruh Model pembelajaran berbasis proyek berbantu lab virtual terhadap kreativitas mahasiswa. *Orbita*, 7(1), 25-29.