

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi pada era revolusi industri 4.0 dituntut untuk tidak sekadar menghasilkan lulusan yang kompeten secara teknis, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang mencakup kemampuan berpikir kritis, berpikir komputasional, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Wibawanto et al., 2021). Tuntutan ini sejalan dengan kebijakan Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang menekankan pentingnya penguatan kompetensi lulusan agar relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan industri (Instruksi Presiden RI, 2016). Dalam konteks tersebut, bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) merupakan salah satu kompetensi keahlian strategis yang memerlukan pendekatan pembelajaran inovatif untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) peserta didik.

Kemampuan berpikir komputasional dan kreativitas merupakan dua dimensi HOTS yang relevan dan krusial bagi peserta didik vokasi. Berpikir komputasional melibatkan proses dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma yang menjadi fondasi dalam pemecahan masalah sistematis (Wing, 2010; Harangus & Kátai, 2020). Sementara itu, kreativitas didefinisikan sebagai kemampuan menghasilkan ide orisinal dan bermakna yang merespons permasalahan secara fleksibel dan inovatif (Runco & Jaeger, 2012; Amabile & Pratt, 2016). Dalam konteks pembelajaran Instalasi Motor Listrik, kedua kemampuan ini sangat diperlukan agar peserta didik dapat merancang, menganalisis, dan mengevaluasi sistem kelistrikan secara mandiri dan kreatif.

Salah satu inovasi media pembelajaran yang berkembang di lingkup pendidikan teknik elektro adalah Simurelay, sebuah *software* simulasi rangkaian kelistrikan yang dikembangkan khusus untuk mendukung pembelajaran Instalasi Motor Listrik (Achmad & Rusimamto, 2025). Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas Simurelay dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan teknis peserta didik (Budiarto et al., 2023; Suryono et al., 2022; Kurniawan et al., 2023; Pratama et al., 2024). Namun demikian, penelitian yang secara khusus menguji dampak Simurelay terhadap kemampuan berpikir komputasional dan kreativitas sebagai dua dimensi HOTS yang berbeda karakteristik masih sangat terbatas. Kesenjangan penelitian ini menjadi landasan utama dilakukannya studi ini, dengan argumen bahwa efektivitas sebuah media pembelajaran perlu diuji tidak hanya dari aspek kognitif konvensional, tetapi juga dari dimensi keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih kompleks.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan media Simurelay dibandingkan media *PowerPoint* terhadap kemampuan berpikir komputasional dan kreativitas peserta didik kelas X TITL. Rumusan masalah difokuskan pada dua pertanyaan utama: (1) apakah terdapat pengaruh signifikan penggunaan Simurelay terhadap kemampuan berpikir komputasional; dan (2) apakah terdapat pengaruh signifikan penggunaan Simurelay terhadap kreativitas peserta didik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan strategi pembelajaran di SMK, khususnya dalam memilih media yang tepat sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan quasi-eksperimen jenis *Nonequivalent Control Group Design*. Pemilihan desain ini didasarkan pada pertimbangan bahwa penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dilakukan secara acak penuh, melainkan melalui penetapan kelas yang telah ada (*intact class*) di sekolah (Isnawan, 2020; Sugiyono, 2023). Kelas eksperimen

memperoleh perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media *software* Simurelay, sedangkan kelas kontrol menggunakan media *PowerPoint*. Kedua kelas menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan alokasi waktu yang identik.

Penelitian dilaksanakan di SMKN 1 Driyorejo, Kabupaten Gresik, pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X TITL yang berjumlah 60 orang, terbagi dalam dua kelas masing-masing 30 peserta didik. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive* berdasarkan kesetaraan karakteristik kedua kelas, yang dikonfirmasi melalui uji homogenitas dan normalitas data *pretest*.

Instrumen penelitian terdiri atas dua perangkat tes uraian: (1) tes kemampuan berpikir komputasional yang mencakup indikator dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritmik; dan (2) tes kreativitas yang mengukur aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Kedua instrumen telah melalui validasi ahli dan uji reliabilitas dengan hasil yang dinyatakan valid dan reliabel. Teknik pengumpulan data meliputi *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas, serta dokumentasi proses pembelajaran.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, uji prasyarat statistik yang meliputi uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan uji homogenitas (*Levene*) untuk memastikan terpenuhinya asumsi statistik parametrik. Kedua, perhitungan skor *N-Gain* ternormalisasi untuk mengukur peningkatan hasil belajar setiap kelompok. Ketiga, uji *independent sample t-test* untuk menguji perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol pada masing-masing variabel. Keempat, uji MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) untuk menguji pengaruh media pembelajaran secara simultan terhadap kedua variabel dependen. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya peningkatan pada kedua variabel di kedua kelas, sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil N-Gain, Uji t, dan MANOVA

Variabel	Kelas	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Sig.
Berpikir Komputasional	Eksperimen (Simurelay)	66,50	88,33	0,45 (Sedang)	0,708
	Kontrol (<i>PowerPoint</i>)	67,17	90,00	0,48 (Sedang)	0,708
Kreativitas	Eksperimen (Simurelay)	47,00	70,33	0,49 (Sedang)	0,011*
	Kontrol (<i>PowerPoint</i>)	51,00	69,17	0,48 (Sedang)	0,011*

*Signifikan pada $\alpha = 0,05$

Berdasarkan tabel di atas, terdapat pola yang kontras antara kedua variabel. Pada variabel berpikir komputasional, kelas eksperimen memperoleh *N-Gain* sebesar 0,45 dan kelas kontrol 0,48, keduanya berada pada kategori sedang. Uji *independent sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,708 ($> 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Hasil uji MANOVA memperkuat temuan ini dengan nilai $F = 0,142$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,002, yang mengindikasikan bahwa kontribusi media pembelajaran terhadap berpikir komputasional sangat kecil (0,2%).

Sebaliknya, pada variabel kreativitas, kelas eksperimen memperoleh *N-Gain* sebesar 0,49 dan kelas kontrol 0,48, dengan keduanya pun dalam kategori sedang. Namun, uji *t* menghasilkan nilai signifikansi 0,011 ($< 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Uji MANOVA memberikan nilai $F = 6,855$ dengan $R^2 = 0,106$, yang berarti variasi penggunaan media memberikan kontribusi sebesar 10,6% terhadap peningkatan kreativitas peserta didik.

Pengaruh Media Simurelay terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional. Tidak ditemukannya pengaruh signifikan Simurelay terhadap berpikir komputasional dapat dijelaskan dari karakteristik intrinsik kemampuan tersebut. Wing (2010) menegaskan bahwa berpikir komputasional merupakan proses kognitif kompleks yang memerlukan latihan dekomposisi masalah, abstraksi, pengenalan pola, dan perancangan algoritma secara berulang dan terstruktur. Kemampuan ini tidak dapat berkembang secara optimal hanya dari satu sesi intervensi media, melainkan membutuhkan rangkaian pembelajaran yang disengaja, progresif, dan berkelanjutan (Harangus & Kátai, 2020).

Temuan ini tidak sepenuhnya sejalan dengan penelitian Suryono et al. (2022) yang melaporkan peningkatan kemampuan berpikir peserta didik melalui integrasi Simurelay dengan model *problem-based learning* (PBL) secara intensif. Perbedaan hasil ini kemungkinan besar disebabkan oleh kedalaman integrasi pedagogis: penelitian tersebut mengintegrasikan Simurelay secara sistematis dalam setiap tahapan PBL, sementara pada penelitian ini Simurelay berperan lebih dominan sebagai media eksplorasi tanpa framework algoritmik yang ketat. Hal ini menegaskan bahwa efektivitas Simurelay dalam mendorong berpikir komputasional sangat bergantung pada strategi pembelajaran yang menyertainya, bukan semata-mata pada pergantian media.

Pengaruh Media Simurelay terhadap Kreativitas Peserta Didik. Berbeda dengan temuan pada berpikir komputasional, Simurelay terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas peserta didik. Secara teoritis, kreativitas berkembang dalam lingkungan belajar yang memberikan ruang eksplorasi, fleksibilitas berpikir, dan kesempatan untuk menghasilkan solusi yang beragam (Runco & Jaeger, 2012; Amabile & Pratt, 2016). Simurelay memenuhi kondisi tersebut dengan menyediakan lingkungan simulasi yang aman untuk bereksperimen; peserta didik dapat merancang, memodifikasi, dan mengevaluasi rangkaian kelistrikan tanpa risiko kerusakan alat atau bahaya keselamatan, sehingga mendorong eksplorasi yang lebih berani dan inovatif.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rifqi & Haryudo (2024) yang menunjukkan bahwa implementasi *project-based learning* berbantuan Simurelay mampu meningkatkan kreativitas peserta didik, khususnya pada aspek *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration*. Selain itu, hasil ini juga diperkuat oleh studi Mahardika et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa media berbasis teknologi interaktif berkontribusi signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan eksploratif. Perbedaan nilai *N-Gain* antara kelas eksperimen (0,49) dan kontrol (0,48), meskipun secara

statistik signifikan, menunjukkan bahwa keunggulan Simurelay dalam hal kreativitas terletak pada kualitas proses eksplorasi yang difasilitasinya, bukan semata pada besarnya peningkatan skor.

Mengapa Kreativitas dan Berpikir Komputasional Merespons Berbeda? Perbedaan respons kedua variabel terhadap intervensi Simurelay menjelaskan perbedaan fundamental dalam karakteristik perkembangannya. Kreativitas bersifat lebih responsif terhadap intervensi berbasis eksplorasi dan pengalaman langsung karena proses kreatif dapat terpicu melalui satu sesi pembelajaran yang kaya stimulus (Febrianingsih, 2022). Sebaliknya, berpikir komputasional sebagai keterampilan algoritmik-struktural memerlukan proses internalisasi yang lebih panjang, melalui latihan berulang, umpan balik terstruktur, dan pembiasaan berpikir sistematis yang tidak dapat diakomodasi hanya dalam satu siklus intervensi (Mahardika et al., 2025).

Implikasi dari temuan ini relevan bagi praktik pembelajaran di SMK. Penggunaan Simurelay sangat direkomendasikan sebagai media untuk mengembangkan kreativitas, terutama dalam aktivitas perancangan dan modifikasi rangkaian. Namun, untuk mengembangkan berpikir komputasional secara optimal, Simurelay perlu diintegrasikan dengan model pembelajaran yang secara eksplisit melatih tahapan algoritmik, seperti *Project-Based Learning* (PjBL) atau model pembelajaran berbasis STEM, disertai dengan pembiasaan dekomposisi dan abstraksi masalah yang terstruktur dan berkelanjutan (Yew & Goh, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan dua temuan utama yang saling melengkapi. Pertama, penggunaan media Simurelay tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional peserta didik (Sig. = 0,708 > 0,05), dengan *N-Gain* kelas eksperimen dan kontrol yang setara dalam kategori sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir komputasional memerlukan intervensi yang lebih dari sekadar pergantian media; ia membutuhkan strategi pedagogis yang sistematis, algoritmik, dan berkelanjutan agar dapat berkembang secara optimal. Kedua, Simurelay terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kreativitas peserta didik (Sig. = 0,011 < 0,05), yang secara teoritis dapat dijelaskan melalui kemampuan media simulasi dalam menyediakan ruang eksplorasi bebas risiko yang mendorong fleksibilitas berpikir dan inovasi peserta didik.

Berdasarkan temuan tersebut, direkomendasikan agar pendidik di SMK secara aktif mengintegrasikan Simurelay dalam pembelajaran yang bertujuan melatih kreativitas, khususnya pada aktivitas perancangan, modifikasi, dan evaluasi rangkaian kelistrikan. Sementara itu, untuk mengoptimalkan pengembangan kemampuan berpikir komputasional, penggunaan Simurelay harus dipadukan dengan model pembelajaran berbasis proyek atau berbasis masalah (PBL/PjBL) yang secara eksplisit memasukkan tahapan dekomposisi, abstraksi, dan algoritmik dalam setiap siklus pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan sampel, memperpanjang durasi intervensi, dan mengujicobakan integrasi Simurelay dengan model pembelajaran terstruktur secara lebih intensif guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang potensi penuh media simulasi dalam pembelajaran teknik vokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, I. F., & Rusimamto, P. W. (2025). *Simurelay*. books.google.com. <https://books.google.com/books?id=ZpBqEQAAQBAJ>
- Amabile, T. M., & Pratt, M. G. (2016). The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning. *Research in Organizational Behavior*, 36, 157–183. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2016.10.001>
- Budiarto, A. D., Joko, J., Rijanto, T., & Wrahatnolo, T. (2023). Pengaruh media pembelajaran software simulator kontrol motor listrik berbasis android, kemandirian belajar, dan keaktifan belajar terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMKN 1 Bangil. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 12(01), 31–39. <https://doi.org/10.26740/jpte.v12n01.p31-38>
- Febrianingsih, F. (2022). Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 119–130. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.692>
- Harangus, K., & Kátai, Z. (2020). Computational thinking in secondary and higher education. *Procedia Manufacturing*, 46, 615–622. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.088>
- Instruksi Presiden RI. (2016). Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia.
- Isnawan, M. G. (2020). *Kuasi eksperimen*. Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat.
- Kurniawan, D. I., Harimurti, R., Joko, & Haryudo, S. (2023). Perbedaan penerapan model problem based learning berbasis software Simurelay dengan model pembelajaran direct instruction terhadap hasil belajar instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Sosial*, 2, 10490–10503.
- Mahardika, D., Haryudo, S., Wrahatnolo, T., & Sumbawati, M. S. (2025). The impact of critical creative thinking and Simurelay-based motivation on motor installation learning outcomes. *Edukasi: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 12(1).
- Pratama, A., Kholis, N., Rijanto, T., & Fendi, A. (2024). Pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan software Simurelay terhadap hasil belajar peserta didik teknik pemanasan, tata udara, dan pendinginan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 13(02), 99–108.
- Rifqi, A., & Haryudo, S. I. (2024). Implementasi pembelajaran berbasis proyek berbantuan aplikasi Simurelay untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 9(1), 123–131.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Shofwan, I. M., & Winingsih, E. (2025). Tingkat minat belajar siswa sekolah menengah atas dalam pemilihan mata pelajaran peminatan program studi bimbingan dan konseling, *Universitas Negeri Surabaya*. 10(1), 174–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jgk.v10i1.69548>
- Sugiyono. (2023). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D 2023. *Alfabeta Bandung*.
- Suryono, E., Rijanto, T., Basuki, I., & Wrahatnolo, T. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan media software Simurelay untuk meningkatkan hasil belajar sistem kontrol elektromekanik dan elektronik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(03), 491–500. <https://doi.org/10.26740/jpte.v11n03.p491-500>

- Wibawanto, H., Roemintoyo, R., & Rejekiingsih, T. (2021). Indonesian Vocational High School Readiness Toward Society 5.0. *Journal of Education Research and Evaluation*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.23887/jere.v5i1.31567>
- Wing, J. M. (2010). Computational thinking: What and why? The Link – *The Magazine of Carnegie Mellon University School of Computer Science*, March 2010, 1–6.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>