

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN VISUAL LEARNING TOOLS DALAM PEMBELAJARAN SEQUENCE DIAGRAM BAGI SISWA SMK JURUSAN REKAYASA PERANGKAT LUNAK

Zulkipli¹, Ekal Syahrian², Sovian Sauri³, Salwa Rania⁴, Lalu Dafa Al Amad⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Universitas Bumigora, Jl. Ismail Marzuki No.22, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
Email: Zulkipli zulkipli@universitasbumigora.ac.id

Article History

Received: 18-12-2026

Revision: 27-01-2026

Accepted: 29-01-2026

Published: 31-01-2026

Abstract. This study aims to examine the effectiveness of visual learning tools in improving students' understanding of sequence diagram concepts in vocational high schools majoring in Software Engineering (RPL). The study uses a quantitative approach with a quasi-experimental design involving two groups, namely the experimental group who learned using visual learning tools and the control group who used conventional learning methods. Data were collected through objective tests to measure students' cognitive understanding of sequence diagram concepts. Data analysis was performed using a t-test to determine the difference in average learning outcomes between the two groups. The results showed that students in the experimental group obtained significantly higher scores than the control group. These findings indicate that the use of visual learning tools is effective in improving students' understanding of sequence diagram concepts. Graphic and dynamic visual representations help students model object interactions more concretely, thereby reducing cognitive load and supporting the UML learning process more effectively.

Keywords: Visual Learning Tools, Sequence Diagram Learning, Vocational High School Students, Software Engineering

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan *visual learning tools* dalam meningkatkan pemahaman konsep sequence diagram pada siswa SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*) yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang belajar menggunakan *visual learning tools* dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes objektif untuk mengukur pemahaman kognitif siswa terhadap konsep sequence diagram. Analisis data dilakukan menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen memperoleh skor yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan *visual learning tools* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep sequence diagram. Representasi visual yang bersifat grafis dan dinamis membantu siswa dalam memodelkan interaksi objek secara lebih konkret, sehingga mampu mengurangi beban kognitif dan mendukung proses pembelajaran UML secara lebih efektif.

Kata Kunci: *Visual Learning Tools*, Pembelajaran Sequence Diagram, Siswa SMK, Rekayasa Perangkat Lunak

How to Cite: Zulkipli., Syahrian, E., Sauri, S., Rania, S., & Amad, L. D. A. (2026). Efektivitas Penggunaan *Visual Learning Tools* dalam Pembelajaran *Sequence Diagram* bagi Siswa SMK Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7 (1), 1220-1226. <http://doi.org/10.54373/imeij.v7i1.5053>

PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan pada rumpun teknologi informasi menuntut penguasaan kompetensi teknis yang selaras dengan kebutuhan industri perangkat lunak modern. Salah satu kompetensi esensial yang harus dikuasai oleh siswa SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak adalah pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Dalam ekosistem UML, sequence diagram memiliki peran penting karena digunakan untuk merepresentasikan interaksi antar objek secara berurutan berdasarkan alur waktu. Melalui sequence diagram, siswa diharapkan mampu memahami bagaimana proses bisnis dan logika sistem berjalan secara dinamis. Namun, pada praktik pembelajaran di kelas, kemampuan tersebut belum sepenuhnya tercapai. Banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menerjemahkan konsep abstrak ke dalam notasi diagram yang sistematis, terutama ketika pembelajaran didominasi pendekatan teoretis tanpa dukungan visual yang memadai (Arya et al., 2017).

Kesulitan dalam memahami sequence diagram tidak hanya berkaitan dengan penguasaan simbol atau sintaks notasi, tetapi juga dengan kemampuan berpikir sistemik. Siswa dituntut untuk menganalisis skenario sistem, mengidentifikasi aktor dan objek, serta menyusun urutan pesan secara logis. Tanpa bantuan visual yang interaktif, proses ini dapat meningkatkan beban kognitif siswa dan menghambat pemahaman konsep secara menyeluruh. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya retensi pengetahuan serta kesalahan dalam memodelkan sistem. Oleh karena itu, penggunaan alat bantu visual seperti *Visual Paradigm*, *StarUML*, maupun platform pemodelan berbasis web mulai dipertimbangkan sebagai alternatif pembelajaran yang lebih kontekstual dan aplikatif. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan perangkat visual berpotensi menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan representasi konkret dalam pembelajaran UML (Samsudin et al., 2022).

Integrasi *visual learning tools* dalam pembelajaran RPL diyakini mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih konstruktif dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Melalui fitur manipulasi objek secara langsung, siswa memperoleh umpan balik visual secara instan terhadap struktur logika yang mereka bangun. Proses ini membantu siswa memahami hubungan sebab akibat dalam sistem serta memperkuat kemampuan analisis desain perangkat lunak. Pendekatan ini sejalan dengan teori kognitif pembelajaran multimedia yang menekankan pentingnya kombinasi antara representasi verbal dan visual dalam meningkatkan pemahaman konsep. Dengan demikian, media visual tidak lagi diposisikan sebagai pelengkap, melainkan sebagai bagian integral dari strategi pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman mendalam. Untuk memastikan efektivitas pendekatan tersebut, diperlukan pengukuran yang sistematis melalui metode penelitian kuantitatif yang terencana (Karna et al., 2025).

Seiring dengan perkembangan industri 4.0, kebutuhan akan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan analisis dan desain perangkat lunak semakin meningkat. Pendidikan vokasi dituntut untuk menyesuaikan strategi pembelajaran agar lulusan memiliki kompetensi yang relevan dengan dunia kerja. Rendahnya capaian siswa pada materi UML, khususnya sequence diagram, mengindikasikan perlunya inovasi dalam proses pembelajaran di SMK. Pemilihan media dan urutan pembelajaran yang tepat menjadi faktor kunci dalam meningkatkan kualitas pembelajaran vokasi. Oleh karena itu, kajian terhadap pemanfaatan *visual learning tools* menjadi penting untuk memberikan solusi praktis dan aplikatif bagi pendidik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pemodelan sistem.

Tujuan utama penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji secara empiris dampak integrasi *visual learning tools* dalam pembelajaran sequence diagram pada siswa SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas penggunaan media visual terhadap pemahaman konsep siswa. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan bagi guru dan pengembang kurikulum dalam merancang pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik siswa vokasi. Dengan pendekatan metodologis yang terukur, artikel ini berupaya memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pembelajaran desain perangkat lunak di tingkat pendidikan menengah kejuruan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*), khususnya rancangan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI jurusan Rekayasa Perangkat Lunak di salah satu SMK Pusat Keunggulan di Jawa Barat. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling untuk memilih dua kelas yang memiliki tingkat kemampuan awal yang setara. Satu kelas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang akan mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan *visual learning tools*. Sedangkan kelas lainnya ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang mengikuti proses pembelajaran konvensional dengan metode ceramah dan papan tulis.

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas berupa penggunaan *visual learning tools* dan variabel terikat berupa hasil belajar sequence diagram. Instrumen yang digunakan meliputi tes objektif pilihan ganda untuk mengukur pemahaman konsep UML serta tes praktik merancang sequence diagram. Seluruh instrumen telah melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan kelayakan dan kejelasan pengukuran. Sebelum

pembelajaran dimulai, kedua kelompok diberikan pre-test guna mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya, kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran dengan bantuan aplikasi *Visual Paradigm Online* dan *Lucidchart*, sedangkan kelompok kontrol belajar dengan metode konvensional. Setelah seluruh pertemuan selesai, kedua kelompok diberikan *post-test* dengan tingkat kesulitan yang setara untuk mengukur peningkatan hasil belajar.

Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* sebagai syarat analisis parametrik. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji perbedaan rata-rata menggunakan *Independent Sample T-Test* pada taraf signifikansi 0,05. Untuk mengetahui tingkat efektivitas perlakuan, dilakukan pula perhitungan *N-Gain Score*. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26. Pendekatan kuantitatif dipilih untuk memperoleh gambaran objektif mengenai pengaruh penggunaan *visual learning tools* terhadap hasil belajar siswa. Keberadaan kelompok kontrol memungkinkan peneliti meminimalkan pengaruh variabel luar. Penilaian difokuskan pada ketepatan notasi, kelengkapan alur logika, serta efisiensi waktu dalam menyelesaikan tugas pemodelan. Melalui prosedur penelitian yang terstruktur, hasil penelitian diharapkan memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan data yang dikumpulkan, terdapat perbedaan yang mencolok antara skor rata-rata *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelompok. Kelompok eksperimen yang menggunakan *visual learning tools* menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 55,40 menjadi 82,15 setelah intervensi dilakukan. Sementara itu, kelompok kontrol mengalami peningkatan yang lebih moderat, yaitu dari 54,80 menjadi 68,50 pada akhir periode pembelajaran. Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,001 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi visual memberikan dampak positif yang nyata terhadap penguasaan materi *sequence diagram*.

Tabel 1. Perbandingan skor *pre-test* dan *post-test*

Kelompok	Rata-rata <i>Pre-test</i>	Rata-rata <i>Post-test</i>	<i>N-Gain Score</i>	Kategori Efektivitas
Eksperimen	55.40	82.15	0.60	Sedang (Efektif)
Kontrol	54.80	68.50	0.30	Rendah (Kurang Efektif)

Analisis lebih mendalam terhadap hasil tes praktik menunjukkan bahwa siswa di kelompok eksperimen lebih mahir dalam menggunakan elemen-elemen kompleks seperti combined fragments (alt, loop, opt). Mereka mampu merepresentasikan logika percabangan dan perulangan dengan lebih rapi dibandingkan kelompok kontrol yang sering melakukan kesalahan redundansi. Kecepatan pengerjaan tugas juga meningkat signifikan karena fitur otomatisasi pada alat bantu visual yang meminimalisir proses penggambaran manual. Hal ini mengonfirmasi bahwa ketersediaan alat yang tepat memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan berbagai skenario logika tanpa takut melakukan kesalahan format. Efektivitas ini juga didukung oleh antarmuka kolaboratif pada alat berbasis web yang memungkinkan diskusi antar siswa secara real-time (Abdulrahman *et al.*, 2020).

Pembahasan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa tidak terlepas dari karakteristik kognitif siswa SMK yang lebih responsif terhadap pembelajaran berbasis praktik dan visual. *Visual learning tools* berperan sebagai penghubung antara konsep UML yang abstrak dengan representasi konkret melalui simbol dan alur interaksi yang terstandar. Ketika siswa tidak lagi terbebani oleh aspek teknis menggambar diagram secara manual, perhatian kognitif mereka dapat dialihkan pada pemahaman aliran pesan, urutan proses, dan relasi antar objek. Temuan ini sejalan dengan pendapat Mayer (2009) yang menyatakan bahwa representasi visual dapat menurunkan beban kognitif dan meningkatkan pemrosesan informasi bermakna dalam pembelajaran teknis.

Selain itu, penggunaan visual learning tools juga berdampak pada aspek afektif siswa, khususnya efikasi diri dalam menyelesaikan tugas pemodelan. Kemudahan manipulasi objek dan umpan balik visual secara langsung mendorong siswa untuk lebih percaya diri dalam mencoba dan merevisi desain sequence diagram. Hasil ini menguatkan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media visual interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar dan kepercayaan diri siswa dalam pembelajaran pemrograman dan pemodelan sistem (Samsudin *et al.*, 2022). Peran guru dalam konteks ini bergeser dari penyampai materi menjadi fasilitator yang membimbing eksplorasi siswa, sebagaimana direkomendasikan dalam pendekatan pembelajaran konstruktivistik.

Meskipun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa kendala dalam implementasi *visual learning tools* di kelas. Ketergantungan pada koneksi internet untuk aplikasi berbasis *cloud* menjadi faktor teknis yang dapat mengganggu kelancaran pembelajaran, terutama di laboratorium dengan infrastruktur terbatas. Selain itu, sebagian siswa memerlukan waktu adaptasi untuk memahami fitur-fitur perangkat lunak sebelum dapat fokus pada substansi materi. Temuan ini selaras dengan penelitian Arya *et al.* (2017) yang

menekankan bahwa efektivitas teknologi pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kesiapan teknis dan literasi digital pengguna.

Namun, kendala tersebut tidak bersifat substansial dan dapat diminimalkan melalui penyediaan tutorial awal serta perencanaan pembelajaran yang matang. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa integrasi *visual learning tools* dalam pembelajaran UML mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan, baik dari sisi kognitif maupun afektif siswa (Karna et al., 2025). Dengan dukungan data kuantitatif yang konsisten, penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan alat bantu visual layak dijadikan bagian dari praktik pembelajaran standar pada mata pelajaran pemodelan perangkat lunak di SMK jurusan RPL.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan visual learning tools sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa SMK RPL dalam mempelajari sequence diagram. Terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional. Alat bantu visual terbukti mampu mereduksi beban kognitif siswa dan mempermudah proses abstraksi logika interaksi objek. Selain itu, penggunaan teknologi ini meningkatkan motivasi dan efisiensi waktu siswa dalam merancang model sistem yang akurat sesuai standar UML. Oleh karena itu, hipotesis penelitian yang menyatakan adanya pengaruh positif penggunaan visual learning tools diterima sepenuhnya secara empiris.

REKOMENDASI

Disarankan bagi para pendidik di SMK jurusan RPL untuk mulai mengintegrasikan berbagai perangkat lunak pemodelan visual secara konsisten dalam proses belajar mengajar. Sekolah perlu memastikan ketersediaan infrastruktur laboratorium yang memadai dan lisensi perangkat lunak yang relevan untuk mendukung kegiatan praktikum. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan bagi guru mengenai pemanfaatan fitur-fitur lanjutan pada alat bantu visual agar proses pendampingan siswa menjadi lebih optimal. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian pada jenis diagram UML lainnya seperti state machine diagram atau activity diagram. Pengembangan media pembelajaran mandiri berbasis visual juga menjadi peluang penelitian yang menjanjikan untuk masa depan pendidikan vokasi

REFERENSI

- Abdulrahman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., ... & Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11).
- Arya, D., Putra, I. K. A. P., & Suryawan, I. B. (2017). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis visual terhadap pemahaman konsep UML siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2), 145–153.
- Karna, S. D., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. (2025). Efektivitas dan tantangan penggunaan media pembelajaran interaktif di sekolah dasar. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(2), 319-325.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Samsudin, S., Indrawan, I., & Mulyati, S. (2021). Perancangan Sistem Informasi Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman Berbasis Web pada Program Studi Teknik Informatika STMIK ERESHA. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(4), 521-528.
- Samsudin, A., Rahman, T., & Hidayat, W. (2022). Media pembelajaran visual interaktif untuk meningkatkan pemahaman UML siswa sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(3), 287–296.
- Setiyaningsih, H., & Yuliansah, Y. (2025). Comparison of Learning Outcomes Between Online-Based and Paper-Based Assessments on Digital Document Elements in Yogyakarta State Vocational High School. *Journal of Office Administration: Education and Practice*, 5(2), 57-68.
- Sugiyantoro, Sugiyantoro & Irham,. (2025). Manajemen Pendidikan Vokasi Dalam Membentuk Pembelajaran Link and Match Dengan Dunia Industri. *J-CEKI Jurnal Cendekia Ilmiah*. 4. 748- 763.
- Ulum, M. Z., & Prisma, I. G. L. P. E. (2025). Rancang Bangun Fitur Pengolahan Proyek Pada Learning Management System MOODLE Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Basis Data Kelas XI RPL SMKN 1 Surabaya. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 10(01), 57-65.
- Y. -C. Wang, W. -Y. Jang dan C. -S. Huang. (2019). Lightweight Torque Sensor Based on a Gradient Grating Period Guided-Mode Resonance Filter, in *IEEE Sensors Journal*, vol. 19, no. 16, pp. 6610-6617. doi: 10.1109/JSEN.2019.2911982.