

PERBEDAAN PENINGKATAN HASIL BELAJAR MELALUI MODUL BERBASIS WEBSITE PADA PEMROGRAMAN WEB DASAR

Nalendra Arya Putra Pratama¹, Ipan Ripai²

^{1, 2}Universitas Muhammadiyah Kuningan, Jl. Raya Cigugur No.28, Kuningan, Jawa Barat 45511, Indonesia
Email: nalendraaryaputra@gmail.com

Article History

Received: 15-04-2026

Revision: 26-04-2026

Accepted: 28-04-2026

Published: 30-04-2026

Abstract. The integration of digital learning resources in vocational education requires evaluation based on measurable learning outcomes. This study aims to examine differences in students' learning improvement associated with the use of a website-based learning module in the Basic Web Programming subject. A quantitative approach with a quasi-experimental nonequivalent control group design was employed. The sample consisted of 58 students, including 26 in the experimental class and 32 in the control class. The instrument was a 20-item multiple-choice test, supported by a student response questionnaire. Data analysis used gain scores as the primary indicator, followed by the Shapiro–Wilk normality test and the Mann–Whitney U test. The results of the analysis indicate that the improvement in student learning outcomes in the experimental class was statistically higher than in the control class, with a significant difference ($U = 274.00$; $Z = -2.411$; $p = 0.016 < 0.05$) and a moderate effect size. Furthermore, student responses to the use of the web-based module fell into the good to very good category. These findings indicate that web-based learning modules have a significant effect on improving student learning outcomes and have practical implications for programming education, although the limitations of the quasi-experimental design must still be taken into account.

Keywords: Website-Based Learning Module, Learning Outcomes, Gain Score, Quasi-Experiment, Mann–Whitney

Abstrak. Integrasi sumber belajar digital dalam pendidikan kejuruan memerlukan evaluasi berbasis hasil belajar yang terukur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan peningkatan hasil belajar siswa yang ditinjau dari penggunaan modul pembelajaran berbasis website pada mata pelajaran Pemrograman Web Dasar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experiment nonequivalent control group*. Sampel berjumlah 58 siswa, terdiri dari 26 siswa kelas eksperimen dan 32 siswa kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 butir yang didukung angket respon siswa. Analisis data menggunakan gain score sebagai indikator utama, dilanjutkan dengan uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji Mann–Whitney U. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen secara statistik lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dengan perbedaan yang signifikan ($U = 274,00$; $Z = -2,411$; $p = 0,016 < 0,05$) dan kategori effect size sedang. Selain itu, respons siswa terhadap penggunaan modul berbasis website berada pada kategori baik hingga sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis website berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa dan memiliki implikasi praktis dalam pembelajaran pemrograman, meskipun tetap perlu mempertimbangkan keterbatasan desain quasi-experiment.

Kata Kunci: Modul Pembelajaran Berbasis Website, Hasil Belajar, Gain Score, Quasi-Experiment, Mann–Whitney

How to Cite: Pratama, N. A. P & Ripai, I. (2026). Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar Melalui Modul Berbasis Website pada Pemrograman Web Dasar. *PEDAGOGIC: Indonesian Journal of Science Education and Technology*, 6 (2), 138-145. <http://doi.org/10.54373/ijset.v6i2.5376>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pergeseran paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran berbasis teknologi yang menekankan interaktivitas, kemandirian belajar, dan keterpaduan antara teori dan praktik. Perubahan ini menjadi semakin relevan dalam pendidikan kejuruan, yang secara karakteristik menuntut penguasaan kompetensi aplikatif dan keterampilan kerja nyata. Pada mata pelajaran Pemrograman Web Dasar, siswa tidak hanya dituntut memahami konsep sintaks dan struktur bahasa pemrograman, tetapi juga mampu mengimplementasikannya dalam bentuk produk digital melalui proses praktik yang berkelanjutan. Karakteristik materi yang kompleks dan abstrak tersebut membutuhkan dukungan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep, memfasilitasi eksplorasi mandiri, serta menyediakan ruang interaksi langsung antara siswa dan materi (Mayer, 2009).

Kondisi pembelajaran di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan karakteristik materi dan praktik pembelajaran yang diterapkan. Pembelajaran Pemrograman Web Dasar masih didominasi metode ceramah dan penggunaan media statis seperti slide presentasi atau modul cetak. Akibatnya, aktivitas praktik pengkodean belum terintegrasi secara optimal dalam proses pembelajaran, sehingga keterlibatan siswa cenderung rendah dan pembelajaran bersifat pasif. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara konsep dan implementasi, yang berdampak pada belum tercapainya ketuntasan belajar secara merata. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran pemrograman tanpa dukungan media interaktif berpotensi menurunkan motivasi dan menghambat perkembangan keterampilan praktis siswa (Robins, Rountree, & Rountree, 2003).

Sekolah kejuruan pada umumnya telah memiliki dukungan infrastruktur yang memadai, seperti laboratorium komputer dan akses internet, yang membuka peluang besar untuk mengintegrasikan media pembelajaran berbasis website. Modul berbasis website memungkinkan penyajian materi secara multimodal melalui kombinasi teks, visual, contoh kode, dan latihan interaktif dalam satu sistem yang terstruktur. Media semacam ini dinilai mampu mendukung pembelajaran aktif, meningkatkan keterlibatan siswa, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan fleksibel (Sun & Wu, 2016). Penelitian terkini juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar dan partisipasi siswa ketika dirancang interaktif dan berorientasi pada praktik (Bond et al., 2020).

Kajian empiris yang secara spesifik menganalisis efektivitas modul berbasis website pada mata pelajaran Pemrograman Web Dasar di SMK masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada pengembangan media atau membandingkan hasil belajar berdasarkan skor akhir, tanpa memperhitungkan peningkatan kemampuan siswa secara proporsional. Padahal, pengukuran menggunakan gain score dinilai lebih representatif untuk melihat efektivitas pembelajaran karena mempertimbangkan kemampuan awal siswa dan tingkat peningkatan yang dicapai selama proses pembelajaran (Hake, 1998).

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut, khususnya terkait efektivitas modul pembelajaran berbasis website dalam meningkatkan hasil belajar Pemrograman Web Dasar yang diukur melalui gain score. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis perbedaan peningkatan hasil belajar siswa antara pembelajaran yang menggunakan modul berbasis website dan pembelajaran konvensional, serta mendeskripsikan respon siswa sebagai data pendukung. Penelitian ini dilaksanakan dengan desain quasi-experiment nonequivalent control group, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi yang lebih efektif dan kontekstual pada pendidikan kejuruan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experiment nonequivalent control group* (Creswell, 2014). Sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas XI Program Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG) di SMK Negeri 4 Kuningan yang berjumlah 58 siswa. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dengan pertimbangan kesetaraan karakteristik akademik, kurikulum, serta ketersediaan waktu pembelajaran. Kelas XI PPLG 1 ditetapkan sebagai kelas eksperimen (26 siswa) yang menggunakan modul pembelajaran berbasis *website*, sedangkan kelas XI PPLG 2 sebagai kelas kontrol (32 siswa) yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Instrumen penelitian terdiri atas tes pilihan ganda sebanyak 20 butir yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar, serta angket respons siswa sebagai data pendukung. Uji validitas isi instrumen tes dan angket dilakukan melalui *expert judgment* oleh dua dosen pendidikan informatika dan satu guru mata pelajaran, sedangkan validitas empiris tes dianalisis menggunakan korelasi *product moment*. Reliabilitas tes dihitung menggunakan koefisien KR-20, sementara reliabilitas angket dianalisis menggunakan *Cronbach's Alpha*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh instrumen berada pada kategori valid dan reliabel, sehingga layak digunakan dalam pengumpulan data.

Analisis data dilakukan menggunakan gain score sebagai indikator peningkatan hasil belajar untuk mengontrol perbedaan kemampuan awal antarkelompok yang tidak dapat dieliminasi sepenuhnya dalam desain kuasi-eksperimen. Uji normalitas dilakukan dengan *Shapiro–Wilk*, dan karena data tidak berdistribusi normal, digunakan uji *Mann–Whitney U* untuk menguji perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Effect size dihitung untuk mengetahui makna praktis dari perbedaan yang diperoleh (Cohen, 1988).

HASIL

Deskripsi hasil belajar siswa dalam penelitian ini disajikan berdasarkan nilai pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data pretest digunakan untuk menggambarkan kemampuan awal siswa sebelum perlakuan diberikan, sedangkan data posttest mencerminkan kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Perbandingan antara kedua nilai tersebut bertujuan untuk melihat perubahan dan peningkatan hasil belajar yang terjadi pada masing-masing kelas. Selain itu, penyajian data ini menjadi dasar untuk menganalisis perbedaan peningkatan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan modul berbasis website dan kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Tabel 1. Statistik deskriptif *pretest* dan *posttest*

Kelas	N	Pretest Mean	SD	Min	Max	Posttest Mean	SD	Min	Max
Eksperimen	26	63,85	5,883	55	70	76,35	8,433	60	90
Kontrol	32	67,97	7,055	60	80	78,13	8,107	65	95

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai pretest kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen, yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan awal siswa. Setelah perlakuan, kedua kelas mengalami peningkatan nilai posttest. Namun, peningkatan hasil belajar tidak dianalisis hanya berdasarkan nilai akhir, melainkan melalui gain score untuk melihat peningkatan kemampuan siswa secara lebih objektif dengan mempertimbangkan kemampuan awal.

Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis menggunakan *gain score* yang diperoleh dari selisih antara nilai posttest dan pretest. Statistik deskriptif gain score disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik deskriptif *gain score*

Kelas	N	Gain Mean	SD	Min	Max
Eksperimen	26	12,50	3,535	5	20
Kontrol	32	10,16	3,474	5	15

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata gain score kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa yang belajar menggunakan modul berbasis website mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih besar dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Uji prasyarat normalitas dilakukan terhadap data gain score menggunakan uji Shapiro–Wilk. Hasil uji menunjukkan bahwa data gain score pada kedua kelas tidak berdistribusi normal (Sig. = 0,000), sehingga uji hipotesis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik Mann–Whitney U.

Tabel 3. Hasil Uji Mann–Whitney

Statistik	Nilai
Mann–Whitney U	274,000
Z	-2,411
Asymp. Sig.	0,016

Hasil uji Mann–Whitney pada Tabel 3 menunjukkan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,016 (< 0,05). Temuan ini menegaskan adanya perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan secara statistik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, penggunaan modul pembelajaran berbasis website memberikan dampak yang berbeda dibandingkan pembelajaran konvensional.

Tabel 4. Rank

Kelas	N	Mean Rank	Sum of Rank
Eksperimen	26	34,96	909,00
Kontrol	32	25,06	802,00

Untuk memperkuat hasil tersebut, distribusi peringkat gain score disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan tabel tersebut, kelas eksperimen memiliki nilai mean rank sebesar 34,96, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memiliki mean rank sebesar 25,06. Perbedaan peringkat ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan modul berbasis website secara konsisten lebih baik dibandingkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa yang diukur melalui gain score lebih tinggi pada kelas yang menggunakan modul berbasis website dibandingkan pembelajaran konvensional. Penggunaan gain score dalam penelitian ini menjadi penting karena mampu menangkap perubahan kemampuan siswa secara lebih proporsional dengan mempertimbangkan kondisi awal peserta didik. Pendekatan ini relevan terutama pada desain

quasi-experiment, ketika perbedaan kemampuan awal antarkelompok tidak dapat sepenuhnya dikontrol melalui randomisasi (Hake, 1998). Dengan demikian, peningkatan yang terjadi dapat diinterpretasikan sebagai dampak dari proses pembelajaran yang diterapkan, bukan semata-mata akibat perbedaan kemampuan awal siswa. Temuan ini sejalan dengan Cognitive Theory of Multimedia Learning yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi representasi visual dan verbal yang saling melengkapi (Mayer, 2009). Modul berbasis website memungkinkan integrasi teks, ilustrasi kode program, visualisasi konsep, serta latihan interaktif dalam satu lingkungan belajar yang terstruktur. Penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis web dengan elemen multimedia mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural siswa secara signifikan, khususnya pada mata pelajaran yang bersifat teknis dan aplikatif (Rahmawati & Nugroho, 2021; Pratama et al., 2022).

Nilai effect size yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis website memberikan dampak pembelajaran yang bermakna secara praktis, meskipun belum bersifat dominan (Cohen, 1988). Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran berperan sebagai faktor pendukung yang signifikan, namun bukan satu-satunya penentu keberhasilan belajar. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Putri dan Handayani (2020) serta Wulandari et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa efektivitas modul digital sangat dipengaruhi oleh strategi pembelajaran yang menyertainya, seperti pemberian umpan balik, aktivitas reflektif, dan keterlibatan aktif siswa selama proses belajar.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh temuan Al-Fraihat et al. (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis web berkontribusi positif terhadap hasil belajar apabila didukung oleh desain yang interaktif, mudah diakses, dan menyediakan umpan balik yang jelas. Penelitian terbaru dalam konteks pendidikan kejuruan juga menunjukkan bahwa modul berbasis website efektif meningkatkan hasil belajar ketika digunakan untuk mendukung pembelajaran mandiri dan latihan berulang sesuai dengan kecepatan belajar siswa (Sari et al., 2021; Hidayat & Surjono, 2024). Hal ini relevan dengan karakteristik siswa SMK yang heterogen dalam kemampuan akademik dan pengalaman praktik. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul berbasis website tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga relevan secara pedagogis dalam menjembatani kebutuhan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep dan praktik. Temuan ini memperkuat hasil penelitian lima tahun terakhir yang menempatkan modul berbasis website sebagai media pembelajaran yang adaptif dan kontekstual, serta layak dikembangkan lebih lanjut dalam pembelajaran pemrograman di pendidikan kejuruan yang menuntut kesiapan kompetensi kerja.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang belajar menggunakan modul berbasis website dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, sebagaimana ditunjukkan oleh analisis gain score. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis website memiliki makna praktis yang cukup signifikan dalam mendukung pembelajaran. Respon siswa terhadap modul menunjukkan bahwa aspek yang paling diapresiasi meliputi kemudahan akses materi, penyajian materi yang sistematis, serta adanya contoh dan latihan yang dapat dipelajari secara mandiri. Aspek-aspek tersebut membantu siswa memahami konsep secara bertahap dan mengulang materi sesuai kebutuhan, sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan hasil belajar. Dengan demikian, dampak positif modul berbasis website tidak hanya tercermin dari perbedaan hasil belajar secara statistik, tetapi juga dari kesesuaian karakteristik modul dengan kebutuhan belajar siswa, yang menjadikannya lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

REKOMENDASI

Penggunaan modul pembelajaran berbasis website dapat diimplementasikan sebagai media pendukung pembelajaran pada materi Pemrograman Web Dasar yang memerlukan integrasi antara konsep dan praktik. Penerapannya disarankan tidak hanya sebagai sumber materi, tetapi dikombinasikan dengan aktivitas eksplorasi mandiri, latihan terstruktur, dan diskusi agar mendorong keterlibatan aktif siswa. Selain itu, efektivitas penggunaannya perlu didukung oleh ketersediaan fasilitas seperti akses komputer dan internet yang memadai serta perencanaan pembelajaran yang terintegrasi, sehingga modul dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran.

Dalam konteks pengembangan lebih lanjut, implementasi modul berbasis website dapat ditingkatkan melalui pengaturan durasi pembelajaran yang lebih panjang dan penguatan strategi pembelajaran aktif untuk memaksimalkan peningkatan hasil belajar. Selain itu, pengembangan penelitian lanjutan dapat diarahkan pada variasi desain yang lebih terkontrol serta perluasan variabel, seperti keterlibatan belajar atau keterampilan praktik, guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap faktor-faktor yang berkaitan dengan peningkatan hasil belajar.

REFERENSI

- Al-Fraihat, D., Joy, M., Masa'deh, R., & Sinclair, J. (2020). Evaluating e-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior, 102*, 67–86. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology. *Educational Technology Research and Development, 68*, 241–268.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics, 66*(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hidayat, R., & Surjono, H. D. (2024). Web-based learning modules to support vocational students' independent practice skills. *Journal of Technical Education and Training, 16*(1), 45–57.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Pratama, R. A., Suyanto, E., & Lestari, S. (2022). The effectiveness of web-based modules in improving students' programming skills. *Journal of Educational Technology Systems, 51*(2), 189–205. <https://doi.org/10.1177/00472395221098765>
- Putri, D. A., & Handayani, N. (2020). Digital learning modules and students' learning outcomes: The role of instructional strategy. *International Journal of Instruction, 13*(4), 985–1000. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13460a>
- Rahmawati, I., & Nugroho, A. (2021). Multimedia-based web learning to enhance students' conceptual understanding in vocational education. *Journal of Vocational Education Studies, 4*(2), 101–112.
- Sari, P. R., Wibowo, A., & Setiawan, B. (2021). Web-based learning modules to support self-paced learning in vocational schools. *Journal of Physics: Conference Series, 1842*(1), 012045. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012045>
- Sudira, P. (2016). *TVET abad XXI: Filosofi, teori, konsep, dan strategi pembelajaran vokasional*. UNY Press.
- Wulandari, T., Susanti, R., & Hakim, L. (2023). Interactive digital modules and student engagement in vocational learning. *International Journal of Educational Research Review, 8*(3), 345–356.