

Pengembangan Aplikasi *Studyroom* untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Mata Pelajaran Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim

Muhammad Iqbal Fathan¹, Bambang Sujatmiko²

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Studyroom;
Project Based Learning;
ADDIE;
Kompetensi;
Pemrograman Terstruktur.

Keywords:

Studyroom;
Project Based Learning;
ADDIE;
Competence;
Structured Programming.

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 9 Juli 2025
Accepted: 12 September 2025
Published: 13 Oktober 2025

Abstrak: Pengembangan aplikasi berbasis web yang didesain untuk meningkatkan kompetensi pemrograman pada mata pelajaran Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim merupakan tujuan dari penelitian ini. Penelitian dilaksanakan terhadap siswa kelas X Program Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak SMKN 2 Buduran. Hasil yang didapat dari penelitian yaitu aplikasi pembelajaran yang efektif dan efisien. Model pengembangan yang dimanfaatkan penelitian yaitu ADDIE yang meliputi 5 tahap, diantaranya: Analysis, Design, Development, Implementation, serta Evaluation. Pengembangan aplikasi berdasar pada pemanfaatan model pembelajaran Project Based Learning, dengan harapan siswa dapat belajar dengan aktif. Penelitian ini melibatkan proses validasi oleh ahli terhadap modul ajar, media pembelajaran, dan soal. Hasil validasi media pembelajaran mendapat nilai 75% pada kategori layak. Uji coba dilakukan pada kelas X RPL yang berjumlah 38 siswa. Hasil analisis menyatakan terdapat peningkatan terhadap nilai pre-test post-test, berikutnya berlandaskan pada hasil pengujian paired sample t-test, didapat nilai yang signifikan 0.000 ($p < 0.05$), dengan begitu H_0 ditolak H_1 dengan artian ada perbedaan signifikan terhadap hasil pre-test serta post-test kognitif maupun psikomotorik. Berdasarkan hasil analisis, dapat diambil kesimpulan bahwasanya aplikasi yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan kompetensi pemrograman siswa. Aplikasi ini juga mendapatkan kategori layak dari validator dan dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran pendukung pada proses pengajaran materi Pemrograman Terstruktur.

Abstract: The development of a web-based application designed to improve programming competency in the Basic Software and Game Development subject is the purpose of this study. This research was conducted on students of class X of the Software Engineering Expertise Program (RPL) of SMKN 2 Buduran. The results of this study are in the form of an effective and efficient learning application. The development model used in this study is ADDIE which consists of 5 stages, including: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Application development is based on the use of the Project Based Learning, with the hope that students can learn actively. This study involved a validation process by experts on teaching modules, learning media, and questions. The results of the validation of the learning media got a value of 75% with a feasible category. The trial was conducted in class X RPL consisting of 38 students. The results of the analysis showed a significant increase in the average value between the pre-test and post-test values, then based on the results of the paired sample test, a significance value of 0.000 ($p < 0.05$) was obtained, then

Ho was rejected and H1 was accepted, which means there is a significant difference between the results of the pre-test and post-test cognitive and psychomotor. From the results of the analysis, it can be concluded that the application developed is effective in improving students' programming competence in the Structured Programming subject matter. This application also gets a feasible category from the validator and can be used as a supporting learning media in the learning process of Structured Programming material.

Corresponding Author:

Muhammad Iqbal Fathan

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: muhammadiqbal.18006@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, penguasaan kompetensi teknologi menjadi kebutuhan utama, terutama bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Pelajaran inti yang mendukung kompetensi tersebut antara lain adalah Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (DPPLG). SMK Negeri 2 Buduran merupakan salah satu institusi pendidikan kejuruan yang menyelenggarakan program keahlian RPL dengan tujuan membekali siswa keterampilan pemrograman dan pengembangan perangkat lunak sesuai tuntutan industri. Kompetensi ini mencakup penguasaan logika dasar pemrograman dan struktur pengembangan aplikasi sebagai fondasi dalam menciptakan perangkat lunak dan gim yang profesional (Amini & Sujatmiko, 2024).

Namun pada implementasinya, tidak sedikit siswa yang mengalami kendala untuk dapat memahami konsep-konsep pemrograman secara mendalam terutama dalam mengaitkan teori dengan praktik nyata. Hasil pengamatan di kelas X RPL SMK Negeri 2 Buduran menunjukkan adanya beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran, seperti metode pengajaran yang masih bersifat konvensional, dominasi peran guru dalam kelas, minimnya tingkat belajar siswa, dan keterampilan praktik yang belum optimal (Nisa et al., 2023). Di samping itu, evaluasi proses pengajaran yang sebagian berbasis digital serta ketimpangan kemampuan dasar antar siswa juga menjadi faktor penghambat tercapainya pembelajaran yang efektif dan merata.

Proses pembelajaran yang kurang kontekstual menyebabkan siswa kesulitan dalam menerapkan konsep pemrograman dalam situasi nyata. Meskipun pemanfaatan media pembelajaran interaktif seperti *Quizizz* terbukti mampu meningkatkan hasil belajar kognitif, peningkatan motivasi belajar siswa masih belum signifikan (Zanah et al., 2020). Ditambah lagi, proses evaluasi manual terhadap hasil kerja siswa memerlukan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan akibat keterbatasan konsentrasi pengajar (Mustamiin, 2023). Dengan demikian, solusi proses pengajaran yang inovatif serta kontekstual dibutuhkan.

Dalam pengembangan solusi berbasis teknologi, aplikasi menjadi elemen penting dalam menunjang proses pembelajaran digital. Aplikasi tidak hanya berperan selaku perangkat bantu teknis, melainkan juga selaku sistem yang fleksibel dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna (Syani & Werstantia, 2020). Menurut (Andry & Stefanus, 2020), proses pengembangan perangkat lunak merupakan langkah sistematis untuk meningkatkan kualitas aplikasi, baik dari sisi fungsi maupun non-fungsi, seperti efisiensi, keamanan, dan skalabilitas. Fleksibilitas aplikasi memungkinkan penyesuaian fitur untuk menunjang berbagai keperluan, termasuk pembelajaran daring dan pengelolaan konten edukatif (Suryana & Yulianti, 2021).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan dengan pengembangan aplikasi edukatif adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model yang diterapkan mendorong partisipasi aktif siswa agar terlibat pada pengalaman proyek nyata, meningkatkan keterampilan kolaborasi, kreativitas, serta

kemampuan pemecahan masalah. Metode ini tidak hanya memperkuat pemahaman kognitif siswa tetapi juga meningkatkan keterampilan kolaborasi, kreativitas, serta kemampuan *problem solving* siswa (Shin, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh (Rista & Sujatmiko, 2024), menunjukkan bahwa penggunaan *compiler C++ online* dalam aplikasi pembelajaran berbasis web terbukti efektif dalam menilai kemampuan siswa, khususnya dalam mata pelajaran pemrograman dasar. (Shafie et al., 2020) menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam proyek pengembangan aplikasi, khususnya dalam bahasa pemrograman seperti C++, dapat memperdalam pemahaman terhadap konsep yang dipelajari. Lebih lanjut, (Zhang & Ma, 2023) melalui studi meta-analisis menunjukkan bahwa PjBL berdampak positif terhadap pencapaian akademik, sikap afektif, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Temuan serupa dikemukakan oleh (Tafakur et al., 2023) yang menyebutkan bahwasanya PjBL dengan signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. (Dema & Choden, 2024) juga mengungkapkan bahwa model ini mendukung kemandirian belajar serta kemampuan merancang, merencanakan, dan berkomunikasi dalam pengembangan proyek di bidang ilmu komputer, meskipun masih ditemukan kendala pada tahap pengembangan dan pengujian proyek.

Tingkat literasi digital siswa juga menjadi aspek penting dalam pembelajaran berbasis proyek. (Heriyanto et al., 2024) menemukan bahwa sekitar 73% siswa SMK berada pada kategori sedang dalam literasi informasi, yang menunjukkan perlunya peningkatan literasi digital sebagai penunjang efektivitas pembelajaran. Literasi tersebut bukan sekadar pemahaman terhadap konsep teknologi, melainkan juga kemampuan dalam berpikir kritis dan kreatif ketika menggunakan perangkat digital (Putu & Arima, 2024). Guru pun dituntut untuk berperan sebagai fasilitator yang mampu menerapkan teknologi digital secara tepat dalam kegiatan pembelajaran (Sitompul, 2022).

Sebagai respons terhadap kebutuhan tersebut, dikembangkan aplikasi *Studyroom*, yaitu sebuah *platform* berbasis web yang dirancang untuk mendukung pembelajaran pada mata pelajaran DPPLG, khususnya materi pemrograman terstruktur dengan bahasa C++. Aplikasi ini menyediakan fitur interaktif seperti *playground* untuk latihan pemrograman, latihan soal, pemantauan progres belajar siswa secara *real-time*, serta integrasi evaluasi kognitif dan psikomotorik. Dengan sifatnya yang berbasis web, *Studyroom* memberikan kesempatan pada siswa untuk memudahkan kegiatan belajar yang dapat diakses kapanpun serta dimanapun mereka berada, dengan menyesuaikan ritme pembelajaran setiap siswa.

Penelitian yang dilaksanakan mengimplementasikan desain *one group pre-test-post-test* guna menilai efektivitas penggunaan aplikasi *Studyroom* dalam meningkatkan kompetensi siswa. Dengan tujuan yang diharapkan pada penelitian yaitu membuat aplikasi untuk proses pengajaran yang interaktif berbasis web dengan pendekatan *Project Based Learning*, serta menguji dampaknya pada hasil belajar yang didapat para siswa terhadap mata pelajaran DPPLG. Diharapkan bahwa integrasi teknologi, pendekatan kontekstual, dan metode evaluasi berbasis proyek dapat meningkatkan kompetensi pemrograman siswa secara menyeluruh.

METODE

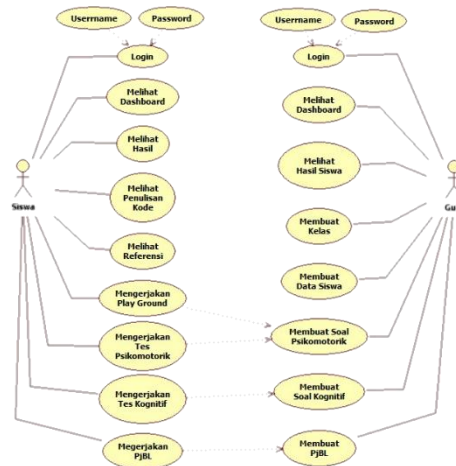
Tujuan dalam melakukan penelitian ini yaitu guna menciptakan produk berbentuk aplikasi pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga dikategorikan dalam jenis penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)*. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) diimplementasikan pada penelitian ini sebagai model pengembangan yang memberikan alur sistematis pada perancangan serta pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian dilaksanakan pada SMKN 2 Buduran terhadap kelas X RPL sebanyak 38 siswa.

1. Tahapan-tahapan ADDIE

Tahap *Analysis*, kebutuhan perangkat keras, yaitu jenis perangkat komputer yang diperlukan untuk proses pembuatan, peluncuran, serta akses terhadap sistem yang dikembangkan. Menggunakan laptop Intel Core i5, ram 12 GB, dan layar 14 inch. Kebutuhan sistem *software* yang digunakan dalam proses pengembangan dan pengoperasian sistem. Analisis ini mencakup spesifikasi perangkat lunak yang diperlukan agar sistem dapat berjalan secara optimal. Menggunakan Windows 11, XAMPP, MySQL, PHP, Laravel, Bootstrap, dan *Compiler C++ GCC*. Selanjutnya adalah Analisis data merupakan

proses mengkaji dan menelaah hubungan antar data, membuat perbandingan serta perbedaan terhadap data yang telah dikumpulkan guna dianalisis. Analisis berikutnya melibatkan kajian terhadap aspek kompetensi, termasuk analisis terhadap kurikulum dan kompetensi inti. Tahapan ini juga mencakup penelaahan terhadap elemen-elemen pembelajaran, capaian dan tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, serta materi ajar. Materi yang dianalisis pada penelitian ini berfokus pada topik pemrograman terstruktur.

Tahap *Design*, pada tahap ini terdapat beberapa diagram yang digunakan dalam pengembangan aplikasi, seperti: *Use Case Diagram* aplikasi Studyroom.



Gambar 1. Use Case Diagram Studyroom

Tahap *Development*, merupakan tahapan untuk merealisasikan rancangan yang telah disusun agar menjadi bentuk nyata. Salah satu langkah penting dalam tahap ini adalah melakukan uji coba guna memastikan bahwa produk layak untuk diimplementasikan. Pada tahapan ini, aplikasi dibuat dengan *framework* laravel 10, Pembuatan tampilan merupakan proses mengubah rancangan antarmuka menjadi bentuk nyata dalam bentuk situs web, yang mencakup halaman *login*, dasbor guru, serta dasbor siswa. Untuk penyimpanan data menggunakan MySQL.

Tahap *Implementation*, tahapan yang nyata dalam menerapkan sistem pembelajaran yang sudah ditingkatkan. Pada tahap ini, seluruh komponen yang telah dirancang dan dibangun mulai diterapkan. Bertujuan untuk memastikan produk yang dihasilkan dapat memberikan kualitas dan produktivitas tinggi sesuai harapan pengguna.

Tahap *Evaluation*, mencakup pengujian aplikasi kepada peserta didik untuk menilai sejauh mana efektivitas aplikasi dalam mendukung kegiatan belajar. Pengujian ini diadakan di SMKN 2 Buduran dengan melibatkan 38 siswa kelas X RPL sebagai partisipan. Pengujian dilakukan secara langsung selama proses pembelajaran, di mana siswa diminta mengikuti sebuah tes guna mengukur pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan melalui aplikasi.

2. Teknik Analisis Data

Setelah proses penelitian selesai, dilakukan analisis dengan memanfaatkan teknik analisis data. Pada tahap ini, data diorganisasi, disajikan, dan diinterpretasikan dari berbagai sumber untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan guna mendukung pengambilan kesimpulan serta memberikan rekomendasi tindak lanjut. Di dalam penelitian ini, analisis dilakukan dalam dua tahapan; analisis hasil validasi media pembelajaran dan analisis data dari populasi dan sampel menggunakan hasil dari *pre-test* serta *post-test*. Kedua jenis data tersebut lalu dianalisis lebih lanjut memakai uji normalitas dan uji-t lewat dukungan peranti lunak SPSS Statistics.

Penelitian ini memakai metode analisis data yang disesuaikan dengan tujuan utama, yaitu meningkatkan kompetensi pemrograman siswa. Metode analisis yang diterapkan di dalam penelitian ini mencakup beberapa metode, antara lain:

a) Analisis Hasil Kelayakan

Proses analisis data melibatkan keterlibatan para ahli atau validator yang berperan dalam mengevaluasi instrumen penelitian yang digunakan. Hasil evaluasi dari para ahli tersebut dijadikan sebagai dasar utama untuk menentukan validitas atau kelayakan instrumen. Penetapan tingkat validitas atau kelayakan dilakukan melalui perhitungan persentase menggunakan rumus tertentu yang dirancang untuk memberikan representasi yang akurat terhadap kualitas instrumen penelitian. Rumus persentase validasi yang dimanfaatkan dalam menghitung yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Kriteria}} \times 100\%$$

b) Analisis Hasil Kompetensi Siswa

Aanalisis dilakukan terhadap hasil kompetensi siswa dengan tujuan mengevaluasi efektivitas media pembelajaran dan pencapaian hasil kompetensi siswa. Metode yang digunakan untuk menilai hasil kompetensi siswa adalah dengan memanfaatkan metode *pre-test* serta *post-test*. Kemudian data hasil yang didapat dianalisis dengan memanfaatkan uji normalitas untuk melihat distribusi data, serta *Paired Sample T-Test* guna mengetahui selisih yang relevan antara nilai *pre-test* serta *post-test* secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Produk

Pada penelitian, dihasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran yang bernama Studyroom yang digunakan terhadap mata pelajaran DPPLG pada SMK Negeri 2 Buduran pada kelas X RPL. Aplikasi Studyroom dikembangkan menggunakan framework Laravel dan MySQL sebagai database-nya. Pada aplikasi tersebut terdapat dua *role* yang digunakan untuk membagi hak akses, yaitu guru dan siswa. Role siswa memiliki delapan menu yang dapat diakses, yaitu menu Dashboard, Hasil, Penulisan Kode, Referensi, *Playground*, menu Tes Kognitif, Tes Psikomotorik, dan PjBL. Pada menu Tes Kognitif dan Tes Psikomotorik berperan penting dalam menentukan tingkat kompetensi pemrograman siswa. Pada menu Tes Psikomotorik didalamnya terdapat satu soal proyek atau studi kasus yang harus dikerjakan oleh siswa dalam bentuk kode program.

Gambar 2. merupakan tampilan dari halaman Hasil, menampilkan soal yang telah dikerjakan siswa.

Soal	Perobaan	Skor	Tanggal	Aksi
Tes Psikomotorik	K1-1	65	25 Mei 25, 09:49	Uraian Uraian
Tes Kognitif	K1-1	55	25 Mei 25, 09:50	Uraian
Play Ground: Struktur Data	K1-1	75	21 Mei 25, 18:29	Uraian
Play Ground: Struktur Kontrol	K1-1	80	21 Mei 25, 18:37	Uraian

Gambar 2. Halaman Hasil

Gambar 3. merupakan halaman *Playground* untuk latihan memprogram siswa berisi materi tipe data, struktur data, dan struktur kontrol. Siswa mengerjakan pertanyaan di bagian *compiler*, dengan diberi waktu setiap pengerjaan latihan pemrograman.

2. Hasil Uji Kelayakan

Dalam penelitian ini dilaksanakan SMK Negeri 2 Buduran Kelas X Kompetensi Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak dipilih sebagai lokasi dan subjek penelitian. Penelitian meliputi beberapa tahap seperti penyusunan proposal, pembuatan media, validasi instrumen, pelaksanaan, serta penyelesaian artikel ilmiah atau skripsi. Dalam penelitian ini, beberapa perangkat telah diuji, meliputi media pembelajaran, modul ajar, dan soal.

Data evaluasi yang dihasilkan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif dan diperoleh melalui validasi instrumen penelitian menggunakan kuesioner dengan skala likert. Pada tabel tersebut juga ditunjukkan hasil kelayakan dalam bentuk persentase serta kategori kelayakannya.

Tabel 1. Hasil Uji Validasi

Instrumen	Hasil	Kategori
Modul Ajar	84%	Sangat Layak
Media	75%	Layak
Soal	78%	Layak

Berdasarkan analisis kelayakan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa penilaian kelayakan modul ajar mencapai 84%, nilai kelayakan media mendapatkan 75%, dan soal mendapat nilai kelayakan 78%. Dari temuan tersebut, dapat diakui bahwa aplikasi Studyroom memenuhi kriteria kelayakan, sehingga layak dan sangat dianjurkan untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Hasil yang tercantum bisa membuktikan bahwa aplikasi berbasis *website* yang telah dirancang bangun ini baik dari segi media ataupun materi sudah layak untuk dilakukan uji coba.

3. Pembahasan

Setelah mendapatkan hasil kompetensi siswa, lalu data tersebut dianalisis melalui uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk setelah itu menguji dengan *Paired Sample T-Test* untuk menentukan apakah setelah siswa menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan memiliki peningkatan hasil belajar. Peningkatan kompetensi kognitif siswa dapat dijelaskan melalui pemanfaatan fitur Tes Kognitif pada aplikasi Studyroom, yang menyajikan soal pilihan ganda terstruktur dengan umpan balik langsung. Latihan berulang melalui fitur *Playground* memperkuat pemahaman konsep dasar pemrograman. Sementara itu, peningkatan kompetensi psikomotorik berkaitan dengan fitur Tes Psikomotorik yang memungkinkan siswa menulis, menjalankan, dan menguji kode program secara langsung. Interaksi dengan *compiler* membantu siswa membangun keterampilan praktis serta terbiasa melakukan debugging. Selain itu, fitur *Project-Based Learning* yang terdapat dalam aplikasi memberi ruang bagi siswa untuk berkolaborasi, memecahkan masalah, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks proyek. Dengan demikian, fitur-fitur yang terintegrasi dalam Studyroom berkontribusi nyata terhadap peningkatan kompetensi siswa, meskipun hasil ini masih terbatas pada konteks satu kelas 38 siswa tanpa pembandingan kelas kontrol hanya memakai kelas eksperimen. Berikut pembahasan dari pengujian normalitas Shapiro-Wilk serta pengujian *Paired Sample T-Test*:

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan mengetahui nilai distribusi normal pada data nilai yang telah diperoleh. Pengujian menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan memanfaatkan dukungan dari perangkat lunak SPSS Statistics. Berlandaskan pada hasil uji yang dilangsungkan, didapati pola distribusi data yang dimiliki oleh responden.

Tabel 2. Uji Normalitas Tes Kognitif

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTesKognitif	.132	38	.095	.947	38	.073
PosttestKognitif	.178	38	.004	.945	38	.061

Berdasarkan Tabel 2. hasil pengujian normalitas dengan memanfaatkan metode Shapiro-Wilk, yang lebih sesuai untuk banyaknya sampel yang respondennya kurang dari 50, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.073 untuk data *pre-test* kognitif serta 0.061 data *post-test* kognitif. Karena dua nilai signifikansi itu di atas 0.05 dengan begitu diambil kesimpulan bahwasanya nilai signifikansi data pada variabel *pre-test* serta *post-test* bernilai distribusi normal.

Tabel 3. Uji Normalitas Tes Psikomotorik

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTesPsikomotorik	.124	38	.147	.943	38	.052
PosttestPsikomotorik	.128	38	.117	.949	38	.085

Berlandaskan Tabel 3. hasil pengujian normalitas memanfaatkan metode Shapiro-Wilk, lebih sesuai bagi banyaknya sampel di bawah 50 responden, didapati nilai signifikansi 0.052 bagi data *pre-test* psikomotorik serta 0.085 bagi data *post-test* psikomotorik. Karena dua nilai signifikansi itu di atas 0.05 sehingga diambil kesimpulan bahwasanya nilai signifikansi data pada variabel *pre-test* serta *post-test* bernilai distribusi normal.

b) Paired Sample T-Test

Pengujian *Paired Sample T-Test* diimplementasikan guna mengetahui perselisihan dari nilai rata-rata yang signifikan antara kedua data yang berpasangan, dalam hal ini adalah nilai *pre-test post-test* kognitif serta nilai *pre-test post-test* psikomotorik peserta didik pra serta pasca diberlakukan pembelajaran. Uji ini bertujuan guna mengukur efektivitas perlakuan yang diberikan dengan melakukan perbandingan terhadap hasil belajar sebelum dengan sesudah intervensi.

Tabel 4. Uji Paired Sample T-Test Kognitif

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PreTesKognitif PosttestKognitif	-37.81579	17.37326	2.81831	-13.41	37	.000

Berdasarkan Tabel 4. pengujian yang dilakukan menyatakan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) = $0.000 < 0.05$, dengan artian bahwasanya didapati perbedaan signifikan dari nilai *pre-test* serta *post-test* kognitif. Nilai rata-rata yang didapat dari *pre-test post-test* adalah -37.81579. Nilai negatif menyatakan nilai *post-test* secara rata-rata lebih besar jika dibanding dengan *pre-test*. Nilai ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan berdampak positif terhadap peningkatan kompetensi kognitif peserta didik.

Tabel 5. Uji Paired Sample T-Test Psikomotorik

	Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
PreTesPsikomotorik PosttestPsikomotorik	-25.4210	7.6251	1.2369	-20.551	37	.000

Berdasarkan Tabel 5. pengujian yang dilakukan menyatakan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) = $0.000 < 0.05$, dengan artian bahwasanya didapati perbedaan signifikan dari nilai *pre-test* serta *post-test* psikomotorik. Hasil nilai rata-rata (*mean*) *pre-test* serta *post-test* adalah -25.4210. Nilai negatif pada *mean* menyatakan bahwasanya rata-rata dari nilai *post-test* lebih besar jika dilakukan perbandingan terhadap nilai *pre-test*. Nilai ini menunjukkan bahwasanya peserta didik mengalami perkembangan keterampilan psikomotorik yang signifikan setelah mengikuti proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Aplikasi Studyroom yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran Pemrograman Terstruktur pada SMK Negeri 2 Buduran telah memenuhi standar kelayakan berdasarkan hasil validasi pakar. Secara keseluruhan, aplikasi memperoleh rata-rata penilaian sebesar 75% dari para validator, yang mengindikasikan bahwa aplikasi berada dalam kategori layak guna dapat dimanfaatkan selaku perangkat pendukung pada proses pengajaran.

Pengembangan aplikasi Studyroom efektif guna mengoptimalkan kecakapan pemrograman terhadap siswa kelas X RPL pada SMK Negeri 2 Buduran. Hasil uji coba terhadap 38 siswa kelas X RPL menyatakan adanya perkembangan nilai yang signifikan. Nilai rata-rata *pre-test* kognitif berada pada angka 43.68, sedangkan rata-rata *post-test* yang didapat hingga pada angka 81.50. Hasil *pre-test* psikomotorik menyatakan nilai rata-rata 57.73, sementara itu nilai rata-rata *post-test* mencapai 83.15. Pengujian *Paired Sample T-Test* menyatakan nilai signifikansi 0.000 ($p < 0.05$) pada kedua aspek, dengan begitu dikonklusikan bahwa didapati perbedaan yang signifikan pada nilai *pre-test* serta *post-test*.

Aplikasi Studyroom dapat mendukung meningkatkan kompetensi memprogram siswa kelas X RPL pada konteks penelitian ini. Namun, penelitian ini perlu dibaca dengan mempertimbangkan keterbatasan metodologis, yakni sampel terbatas pada satu kelas berisi 38 siswa tanpa perbandingan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah dengan desain eksperimen lebih kuat serta pengembangan fitur agar efektivitas aplikasi teruji lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, E. N., & Sujatmiko, B. (2024). Rancang Bangun LMS Berbasis Web Mengimplementasikan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim Pada Siswa Program Keahlian RPL (Studi Kasus Siswa Kelas X RPL di SMKN 10 Surabaya). *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 9(2), 199–207. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.62495>
- Andry, J., & Stefanus, M. (2020). Pengembangan Aplikasi E-learning Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall Pada SMK Strada 2 Jakarta. *Jurnal Fasilkom*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.37859/jf.v10i1.1878>
- Dema, C., & Choden, U. (2024). Impact of Project-Based Learning on Computer Science Education. *Educational Innovation and Practice*, 7(1), 29–54. <https://doi.org/10.17102/eip.7.2024.08>
- Heriyanto, H., Sugianto, S., Hartono, S. E., Susanto, Y., & Winasis, P. H. (2024). Kompetensi Literasi Informasi Siswa di Era Digital (Studi Kasus Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Setia Bhakti Tangerang). *Jurnal Ilmiah Kampus: Sati Sampajanna*, 14(2), 79–93. <https://doi.org/10.69835/sati.v14i2.550>
- Mustamiin, M. Z. (2023). Model Pemberian Remedial Teaching terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SDN 1 Mataram. *As-Sabiqun*, 5(1), 206–217. <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v5i1.2729>
- Nisa, A., Wijaya, I., & Sefriani, R. (2023). Uji Praktikalitas E-Modul Pembelajaran Project Based Learning Menggunakan Sigil Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Kejuruan Siswa Kelas X Pengembangan Perangkat Lunak dan GIM (PPLG) di SMK N 1 Singkarak. *PIJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 12–20. <https://doi.org/10.58540/pijar.v2i1.427>
- Putu, L., & Arima, S. (2024). PERAN LITERASI DIGITAL DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI TEKNOLOGI SISWA SEKOLAH DASAR. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 11(4), 1255–1267. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v11i4.4681>
- Rista, M. A., & Sujatmiko, B. (2024). Pemanfaatan Compiler C++ Online Dalam Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Untuk Mengukur Pengaruh Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kompetensi Pemrograman C++ Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 9(2), 18–27. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.61339>
- Shafie, S., Norazhar, S. A., & Ali, S. A. S. (2020). Enhancing the Project Based Learning in C++ Project of

- Programming in Mathematics Course for Diploma Students. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology*, 17(10), 498–509. <https://doi.org/10.48080/jae.v17i10.4376>
- Shin, M.-H. (2018). Effects of Project-based Learning on Students' Motivation and Self-efficacy. *English Teaching*, 73(1), 95–114. <https://doi.org/10.15858/engtea.73.1.201803.95>
- Sitompul, B. (2022). Kompetensi Guru dalam Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(3), 13953–13960. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i3.4823>
- Suryana, N., & Yulianti, S. D. (2021). Aplikasi Penjadwalaan Manajemen Artis Daily Schedule (Studi Kasus : Pt . Tetap Seratus Selamanya). *Jurnal Aplikasi Penjadwalaan Manajemen Artis Daily Schedule*, 7(2), 149–158. [https://maklumatika.i-tech.ac.id/index.php/maklumatika/article/download/109/114#:~:text=\(Sari%2C%202017%3A83\),komputerisasi yang dilakukan oleh pengguna.](https://maklumatika.i-tech.ac.id/index.php/maklumatika/article/download/109/114#:~:text=(Sari%2C%202017%3A83),komputerisasi yang dilakukan oleh pengguna.)
- Syani, M., & Werstantia, N. (2020). Perancangan Aplikasi Pemesanan Catering Berbasis Mobile Android. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dan Teknologi Rekayasa*, 1(2), 86–95. <https://doi.org/10.31962/jiitr.v1i2.22>
- Tafakur, T., Retnawati, H., & Mohd Shukri, A. A. (2023). Effectiveness of project-based learning for enhancing students critical thinking skills: A meta-analysis. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(2), 191–209. <https://doi.org/10.22219/jinop.v1i1.2441>
- Zanah, Y. H., Herlambang, A. D., & Hariyanti, U. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Quizizz Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Negeri 3 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(1), 1–9.
- Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14(July), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>