

Rancang Bangun Aclever Berbasis Website Menggunakan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kompetensi *Back-End Web Development* Dengan Mengimplementasikan Berpikir Kritis Siswa RPL Kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo

Muhamad Safa Faadihilah

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : muhamad.21051@mhs.unesa.ac.id

Rindu Puspita Wibawa

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : rinduwibawa@unesa.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang muncul dan menjadi sorotan pada siswa RPL kelas XI SMKN 2 Sidoarjo yaitu kurangnya kompetensi *back-end web development*. Hal tersebut terjadi dikarenakan masih kurangnya pembelajaran terkait dengan *back-end web development* bahasa pemrograman PHP secara mendalam, keterbatasan bahan ajar, serta pembelajaran terkait *back-end web development* bahasa pemrograman PHP belum terstruktur dengan baik. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kompetensi *back-end web development* pada implelementasi sistem CRUD dengan mengimplementasikan berpikir kritis siswa RPL kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. Penelitian ini merancang bangun Aclever berbasis *website* dengan model *Project Based Learning*. Penelitian yang dilakukan meneliti perbedaan peningkatan kompetensi siswa yang menggunakan Aclever dengan yang tidak menggunakan. Rancang bangun Aclever berbasis *website* dilakukan dengan menggunakan pendekatan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Hasil validasi modul ajar menunjukkan presentase 91,3%, soal 88%, materi 87%, serta media 93,75%, yang diinterpretasikan "Sangat Valid". Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$, dan uji *Mann-Whitney* yang menunjukkan nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima bahwa terdapat peningkatan kompetensi *back-end web development* yang telah menggunakan Aclever berbasis *website* dengan model *Project Based Learning* dengan yang tidak menggunakan Aclever berbasis *website* dengan model *Project Based Learning* pada siswa RPL kelas XI SMKN 2 Buduran Sidoarjo.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Aclever, *Project Based Learning*, *Website*, CRUD, SMKN 2 Buduran.

Abstract

The issue that has emerged and become a focus among class XI RPL students at SMKN 2 Sidoarjo is the lack of competence in *back-end web development*. This occurs due to insufficient in-depth learning regarding *back-end web development* using the PHP programming language, limited teaching materials, and the unstructured nature of PHP-based *back-end web development* education. The objective of this research is to enhance *back-end web development* competence in the implementation of a CRUD system by applying critical thinking among class XI RPL students at SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. This study designs and develops Aclever, a website-based platform utilizing the Project-Based Learning model. The research examines the difference in competence improvement between students who use Aclever and those who do not. The development of the website-based Aclever employs the ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) approach. The validation results of the teaching module show a percentage of 91.3%, questions 88%, material 87%, and media 93.75%, which are interpreted as "Highly Valid." The *Independent Sample T-Test* results indicate a sig. (2-tailed) value of $0.001 < 0.05$, and the *Mann-Whitney* test shows a sig. (2-tailed) value of $0.001 < 0.05$. Thus, it can be concluded that H_0 is rejected and H_1 is accepted, indicating that there is an improvement in *back-end web development* competence among students who used the website-based Aclever with the Project-Based Learning model compared to those who did not use it in class XI RPL students at SMKN 2 Buduran Sidoarjo.

Keywords: Design and Development, Aclever, *Project Based Learning*, CRUD, SMKN 2 Buduran.

PENDAHULUAN

Perkembangan dan pembangunan teknologi informasi pada era saat ini sudah semakin pesat. Berdasarkan data

Badan Pusat Statistik (BPS), nilai indeks pada Pembangunan TIK Negara Indonesia pada tahun 2023 sebesar 5, 90, terjadi peningkatan dari tahun sebelumnya,

2022 sebesar 5,85 menggunakan skala 0–10. Hal tersebut menunjukkan bahwa saat ini kebutuhan inovasi teknologi informasi sangat diperlukan dalam berbagai bidang, salah satunya pada lingkup pendidikan kejuruan. Pembelajaran abad 21 mengharuskan pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, yang tidak hanya mengutamakan pengetahuan, tetapi juga mencakup sikap, keterampilan, dan kompetensi yang baik. Kompetensi merupakan kemampuan untuk melaksanakan tugas atau pekerjaan yang sesuai dengan posisi seseorang dalam suatu bidang tertentu (Eksan, 2020). Salah satu keterampilan yang penting dalam abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis. Proses berpikir kritis menuntut seseorang untuk dapat cermat mengidentifikasi serta menganalisis masalah yang dihadapi, dengan cara mengklasifikasikan masalah secara teliti dan menyeluruh serta mengumpulkan dan mengelola data guna merencanakan solusi yang efektif (Umairah & Kurniasih, 2021).

Siswa SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dan Gim tentunya pada penugasan sehari hari, para siswa akan dihadapkan pada berbagai bentuk penugasan dalam membuat program dari sebuah bahasa pemrograman, analisa kode, dan pemecahan masalah dalam mengembangkan perangkat lunak. Salah satu aspek penting dalam pengembangan perangkat lunak adalah kompetensi *back-end web development* implementasi sistem CRUD (S. Sauda & M. Barokah, 2022). *Back-end* sangat penting dalam pengembangan sistem dan manajemen aplikasi (Pangestika dkk., 2022). *Back-end* berfungsi sebagai "tulang belakang" sebuah *website*, di mana ia bertanggung jawab untuk mengelola data yang diperlukan oleh *website* tersebut. Fungsionalitas *website* juga menjadi tanggung jawab *back-end*. (Sari & Hidayat, 2022).

Siswa pada kelas XI jurusan RPL di SMK Negeri 2 Sidoarjo seringkali dihadapkan pada tugas untuk membuat program, seperti dalam bahasa pemrograman PHP. Permasalahan yang muncul dan menjadi sorotan yakni ketika para siswa RPL kelas XI SMKN 2 Sidoarjo diminta untuk membuat program, namun penerapan dari *back-end development* program yang telah dibuat belum dilakukan dengan secara optimal. Hal tersebut terjadi dikarenakan masih kurangnya pembelajaran terkait dengan *back-end web development* bahasa pemrograman PHP secara mendalam, keterbatasan bahan ajar, serta pembelajaran terkait *back-end web development* bahasa pemrograman PHP belum terstruktur dengan baik. Dengan menyorot permasalahan yang telah dijelaskan, maka diperlukan sebuah media dan model pembelajaran yang dapat diterapkan bagi para siswa RPL kelas XI SMKN 2 Sidoarjo yang diharapkan dapat meningkatkan kompetensi

back-end web development yang juga mengimplementasikan berpikir kritis. Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang digunakan sebagai panduan dalam merancang proses pembelajaran di kelas atau dalam pembelajaran berbasis tutorial (Suardi, 2020). Model pembelajaran terdiri dari berbagai variasi model yang dapat diterapkan oleh pengajar, mulai dari yang sederhana hingga yang lebih kompleks, oleh karena itu sebuah model pembelajaran harus didukung dengan media pembelajaran dalam praktiknya (Anugreni & Pulungan, 2020). Model Pembelajaran yang akan digunakan yaitu menggunakan model *Project Based Learning*. Model pembelajaran menggunakan *Project Based Learning* diimplementasikan untuk dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta pemahaman materi, sehingga siswa akan secara aktif terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan pembuatan proyek nyata (Saputro & Rayahu, 2020). Pendekatan model *Project Based Learning* diharapkan mampu menghasilkan metode pembelajaran yang beragam dan dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Zhang, 2023).

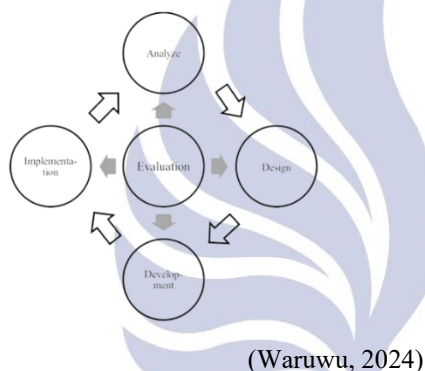
Penelitian ini akan memanfaatkan Aclever berbasis *website* sebagai media dan sarana pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi *back-end web development* dengan mengimplementasikan berpikir kritis siswa RPL kelas XI SMKN 2 Buduran Sidoarjo. Metode ADDIE memberikan alur yang jelas dan terstruktur dalam pengembangan media pembelajaran. Mulai dari tahap analisis kebutuhan, desain materi, hingga evaluasi, semua dilakukan secara berurutan sehingga proses pengembangan menjadi lebih terorganisir, teruji, valid (Hidayat, F., & Nizar, M., 2021).

Melalui penelitian ini, diharapkan siswa mampu meningkatkan kompetensi *back-end web development* dengan baik. Dengan fokus pada *Project Based Learning* dan penerapan praktik kedalam proyek yang dibuat, penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar bagi siswa. Penelitian ini akan memanfaatkan Aclever berbasis *website* sebagai media dan sarana pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi *back-end web development* dengan mengimplementasikan berpikir kritis siswa RPL kelas XI SMKN 2 Buduran Sidoarjo.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu R&D (*Research & Development*). Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, dimulai dari analisis kebutuhan dan identifikasi masalah, perancangan media pembelajaran, hingga implementasi media dalam kegiatan belajar

mengajar kepada siswa. Pada fase awal, peneliti melakukan observasi dan menemukan adanya permasalahan terkait pencapaian kompetensi pengembangan back-end web pada peserta didik RPL Kelas XI di SMKN 2 Buduran Sidoarjo. Tahap selanjutnya, yaitu pengembangan media, meliputi proses perancangan media serta penyusunan instrumen validasi oleh ahli. Validasi mencakup aspek media, modul ajar, materi pembelajaran, dan soal evaluasi untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dan kevalidan untuk digunakan dalam pembelajaran. Dalam pengembangan Acclever berbasis *website*, Penulis mengembangkan produk dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation & Evaluation*). ADDIE memiliki prosedur pengembangan yang sistematis, terorganisir dengan baik, dan mengikuti urutan tahap yang jelas (Rachma dkk., 2023).



Gambar 1. Model ADDIE

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri dari seluruh siswa RPL Kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 38 siswa kelas XI RPL di SMK Negeri 2 Buduran.

Teknik Analisis Data

1. Analisis Penilaian Validasi

Dalam menghitung presentase nilai validasi menggunakan rumus, antara lain:

$$\text{Presentase Validasi (\%)} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya ditentukan kategori kelayakan menggunakan skala Likert.

Tabel 1. Kategori Penilaian

Tingkat Presentase	Kategori Kelayakan
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Tidak Valid

(Sugiyono, 2023)

2. Analisis Perbedaan Kompetensi Siswa

Dalam penelitian ini, siswa diberikan soal *pretest-posttest* dan diuji. Analisis dilakukan untuk

mengetahui apakah ada peningkatan dan menguji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* dengan prasyarat data yang ingin diuji harus terdistribusi normal, dan uji mann whitney.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dipakai untuk memeriksa distribusi data apakah data berdistribusi normal atau tidak.

b. Saphiro - Wilk

Saphiro - Wilk merupakan uji yang dilakukan pada data suatu sampel kecil serta kurang dari 50 sampel.

c. Uji Paired sample t-test

Uji *paired sample t-test* dilakukan ketika tahap uji normalitas telah memenuhi syarat. Uji *paired sample t-test* digunakan sebagai pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan pada individu yang sama/ *Paired sample t-test* digunakan apabila data terdistribusi normal. Pedoman keputusan dalam uji *paired sample t-test* didasarkan pada nilai signifikansi (Sig).

Nilai Signifikansi > (0,05), maka H0 ditolak.

Nilai Signifikansi < (0,05), maka H1 diterima.

d. Uji Mann-Whitney

Mann-Whitney adalah uji alternatif non parametrik untuk dapat memberikan perbandingan pada dua median populasi dari populasi yang sama. Penggunaan uji *Mann-Whitney* dilakukan jika hasil data terdistribusi tidak normal.

Nilai Sig < 0,05, maka terdapat perbedaan signifikan.

Nilai Sig > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan penjelasan detail terkait dengan pengembangan menggunakan model ADDIE dalam merancang bangun Acclever berbasis *website* menggunakan *Project Based Learning*.

1. Analisis (*Analyze*)

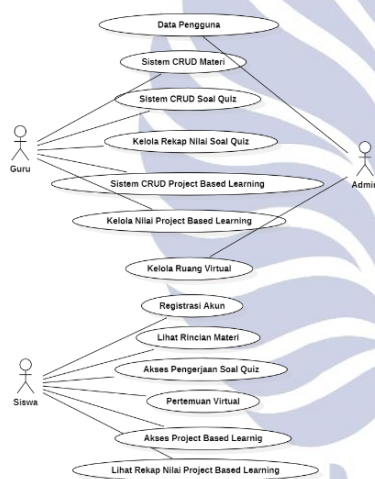
Berdasarkan kondisi dan permasalahan yang ditemukan selama proses observasi di SMKN 2 Sidoarjo, khususnya pada siswa kelas XI jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), terdapat kebutuhan pada elemen pemrograman web untuk mengoptimalkan kompetensi back-end web development pada pemrograman PHP. Permasalahan utama yang dihadapi oleh siswa adalah kurangnya pembelajaran yang mendalam tentang back-end web development, terbatasnya bahan ajar yang tersedia, serta struktur pembelajaran yang belum terorganisir dengan baik.

Dengan menganalisis kebutuhan ini, peneliti menyimpulkan bahwa untuk dapat meningkatkan keterampilan back-end web development, diperlukan suatu platform yang tidak hanya menyediakan bahan ajar

yang sistematis, tetapi juga dapat memfasilitasi siswa untuk berlatih secara langsung melalui pendekatan yang lebih praktikal dan berbasis proyek. Oleh karena itu, Aclever berbasis *website* dengan model *Project Based Learning* dibuat. Dengan model *Project Based Learning*, diharapkan siswa dapat belajar secara aktif melalui proyek nyata.

2. Desain (Design)

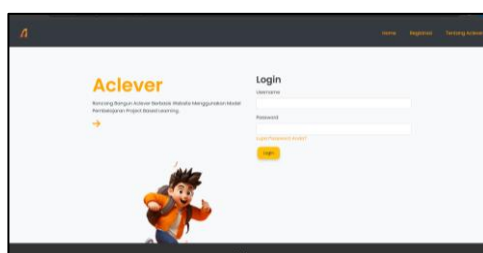
Proses desain merupakan tahap yang dilakukan setelah kegiatan pengamatan, observasi, dan penentuan kebutuhan sistem (Fudholi et al., 2020). Pada tahap ini, peneliti melakukan perancangan desain untuk sistem yang akan dibangun dengan melakukan perancangan *use case*. *Use case* menggambarkan tipe interaksi antara pengguna dengan sistem yang sedang digunakan (Ahmad, 2020). *Use case* mendeskripsikan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya.



Gambar 2. Use Case Diagram

3. Pengembangan (Development)

Dalam penelitian ini pengembangan Aclever berbasis *website* menggunakan model *Project Based Learning* ditujukan untuk dapat meningkatkan kompetensi *back-end web development* siswa RPL kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. Berikut hasil pengembangan Aclever berbasis *website* dengan menggunakan model *Project Based Learning*.



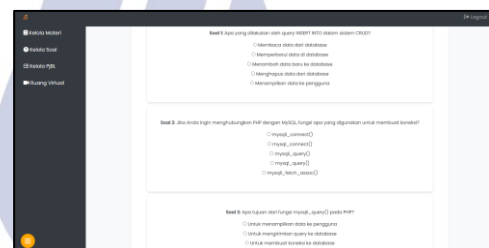
Gambar 3. Halaman Login Aclever

Gambar 3 merupakan tampilan halaman login Aclever yang digunakan pengguna memasukkan *username* dan *password* untuk mengakses *website*.



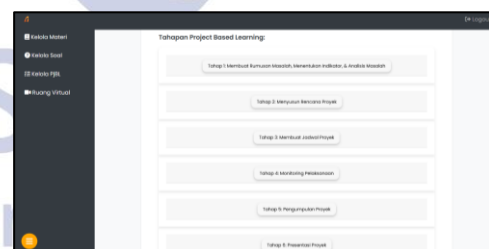
Gambar 4. Halaman Materi

Gambar 4 merupakan tampilan halaman materi pada Aclever yang digunakan sebagai sumber belajar, didalamnya berisi materi ajar dan video tutorial yang dapat diakses oleh siswa.



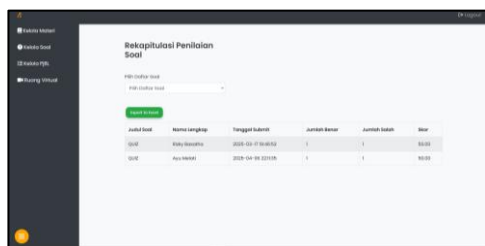
Gambar 5. Halaman Pengerjaan Soal

Gambar 5 merupakan tampilan halaman pengerjaan soal pada Aclever yang memberikan siswa akses untuk dapat mengerjakan soal secara langsung setelah diberikan oleh guru.



Gambar 6. Halaman Project Based Learning

Gambar 6 merupakan tampilan halaman *Project Based Learning* yang telah disesuaikan dengan sintaks *Project Based Learning* yang dapat diakses pengguna didalam *website* Aclever.



Gambar 7. Halaman Rekap Nilai Test

Gambar 7 merupakan tampilan halaman rekap nilai soal test yang digunakan oleh guru untuk melihat keseluruhan hasil siswa dalam mengerjakan soal test.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, Aclever dengan model *Project Based Learning* diimplementasikan pada kegiatan belajar siswa RPL Kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo serta dilakukan pengujian *pretest posttest* untuk mengetahui hasil evaluasi.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan tahap akhir dalam siklus pengembangan Aclever berbasis *website*, yang bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem yang dikembangkan dapat memenuhi tujuan yang diinginkan. Evaluasi pada pengembangan Aclever berupa hasil validasi dari ahli media dan dapat berupa pengujian *blackbox testing* untuk menguji fitur yang telah disajikan. Hasil dari evaluasi ini akan menjadi dasar untuk menentukan langkah-langkah perbaikan dan pengembangan lanjutan bagi Aclever, agar dapat lebih efektif dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Pembahasan Hasil Penelitian

a. Hasil Validasi

Hasil pada tahap validasi oleh ahli meliputi validasi media “Aclever”, materi, soal, dan modul ajar. Berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh dari penilaian validator meliputi validasi media, validasi materi, validasi soal *pretest-posttest*, dan modul ajar diperoleh nilai seperti pada Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi

Validasi	Persentase	Kategori
Modul Ajar	91,3%	Sangat Valid
Soal	88%	Sangat Valid
Materi	87%	Sangat Valid
Media	93,75%	Sangat Valid

b. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa digunakan dalam mengukur pengaruh penggunaan Aclever berbasis *website* terhadap kompetensi kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa Kelas XI RPL SMKN 2 Buduran Sidoarjo yang melibatkan 38 siswa.

1) Uji Normalitas

a) Uji Normalitas Kognitif

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE-TEST KOGNITIF	.137	38	.069	.956	38	.138
POST-TEST KOGNITIF	.139	38	.063	.953	38	.116

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 8. Uji Normalitas Kognitif

Pada uji normalitas yang telah dilakukan, nilai signifikansi *pretest* kognitif menunjukkan hasil 0,138 dan *posttest* kognitif menunjukkan hasil 0,116 sehingga dilanjutkan dengan melakukan uji *Paired sample t-test*.

b) Uji Normalitas Psikomotorik

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE-TEST PSIKOMOTORIK	.187	38	.002	.887	38	.001
POST-TEST PSIKOMOTORIK	.190	38	.001	.934	38	.027

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 9. Uji Normalitas Psikomotorik

Pada uji normalitas yang telah dilakukan, nilai signifikansi *pretest* psikomotorik menunjukkan hasil 0,001 dan *posttest* psikomotorik menunjukkan hasil 0,027 sehingga dilanjutkan dengan melakukan uji *Man-Whitney*.

c) Uji Normalitas Afektif

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE-TEST AFEKTIF	.187	38	.002	.923	38	.012
POST-TEST AFEKTIF	.278	38	< .001	.799	38	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 10. Uji Normalitas Afektif

Pada uji normalitas yang telah dilakukan, nilai signifikansi *pretest* afektif menunjukkan hasil 0,012 dan *posttest* afektif menunjukkan hasil 0,001 sehingga dilanjutkan dengan melakukan uji *Mann-Whitney*.

2) Uji *Paired sample t-test*

a) Uji *Paired sample t-test* Kognitif

Paired Samples Test							
Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
Pair 1 PRE-TEST KOGNITIF - POST-TEST KOGNITIF	-17.500	5.421	.879	-19.282	-15.718	-19.688	< .001

Gambar 11. Uji *Paired sample t-test* Kognitif

Nilai signifikansi 2-tailed yang diperoleh $0,001 < 0,05$, yang artinya terdapat perbedaan signifikan, H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga rancang bangun “Aclever” berbasis *website* dengan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi *back-end web development* siswa.

3) Uji *Mann-Whitney*

a) Uji *Mann-Whitney* Psikomotorik

Test Statistics ^a	
	Hasil Belajar Psikomotorik
Mann-Whitney U	22.000
Wilcoxon W	763.000
Z	-7.347
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001
a. Grouping Variable: Tes	

Gambar 12. Uji *Mann-Whitney* Psikomotorik

Uji *Mann-Whitney* dilakukan dikarenakan uji normalitas psikomotorik menunjukkan hasil data terdistribusi tidak normal, sehingga dilakukan uji non parametrik menggunakan *Mann-Whitney*. Pada pengujian *Mann-Whitney* diperoleh nilai signifikansi 2-tailed yang diperoleh $0,001 < 0,05$, yang artinya terdapat perbedaan signifikan, H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga rancang bangun “Aclever” berbasis *website* dengan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi *back-end web development* siswa.

b) Uji *Mann-Whitney* Afektif

Test Statistics ^a	
	Hasil Belajar Afektif
Mann-Whitney U	36.500
Wilcoxon W	777.500
Z	-7.220
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001
a. Grouping Variable: Tes	

Gambar 13. Uji *Mann-Whitney* Afektif

Uji *Mann-Whitney* dilakukan dikarenakan uji normalitas afektif menunjukkan hasil data terdistribusi tidak normal, sehingga dilakukan uji non parametrik menggunakan *Man-Whitney*. Pada pengujian *Mann-Whitney* diperoleh nilai signifikansi 2-tailed yang diperoleh $0,001 < 0,05$, yang artinya terdapat perbedaan signifikan, H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga rancang bangun “Aclever” berbasis *website* dengan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi *back-end web development* siswa.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Rancang bangun Acelever berbasis *website* menggunakan *Project Based Learning* berhasil dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE antara lain, *Analyze, Design, Development, Impelementation, dan Evaluation*. Hasil dari penilaian validasi media mendapatkan nilai sebesar 93,75% yang diinterpretasikan “Sangat Valid” yang menunjukkan bahwa media yang dibuat layak digunakan.
2. Hasil uji hipotesis *paired sample t-test* menunjukkan rata-rata nilai *pretest-posttest* siswa psikomotorik

menunjukkan *posttest > pretest* yang bernilai $80,92 > 62,89$. Rekap rata-rata nilai *pretest-posttest* siswa afektif menunjukkan *posttest > pretest* yang bernilai $80,66 > 65,39$ yang mengindikasikan terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya. Selanjutnya uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* dan *Mann-Whitney* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai dari sig (2-tailed) $< 0,05$ sehingga terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dengan hasil *posttest*. Dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_1 diterima bahwa terdapat peningkatan kompetensi *back-end web development* yang telah menggunakan dengan yang tidak menggunakan Acelever berbasis *website* menggunakan model *Project Based Learning* pada siswa RPL kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo.

Saran

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian tersebut, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Bagi Pendidik
Harapannya, pendidik dapat memanfaatkan media ini secara optimal dan lebih lagi dalam proses pembelajaran untuk dapat meningkatkan kompetensi *back-end web development* siswa.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
Aclever yang dirancang memiliki keterbatasan aktor yaitu terdiri atas aktor admin, guru, dan siswa. Peneliti selanjutnya diharapkan untuk dapat melanjutkan penelitian dengan terus mengembangkan penambahan aktor, penambahan fitur, perbaikan kualitas isi, tampilan, pemilihan video, pemilihan gambar, penambahan animasi, dan kesesuaian konten agar Acelever berbasis *website* lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. (2020). Pengertian Sequence Diagram : Tujuan, Simbol, dan Contohnya. In *Ansoriweb.Com*. <https://www.ansoriweb.com/2020/04/pengertian-sequencediagram.html>.
- Anugreni, F., & Pulungan, M. A. (2020). *Strategi Peningkatan Konsep Matematika Diskrit Melalui Pendekatan Contextual Teaching And Learning* (R. Rusnanda (ed.)). CV Jejak.
- Eksan, F. (2020). Pengaruh Kompetensi Dan Motivasi Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Ekonomi Dan Industri*, 21(2).
- Fudholi, D. H., Kurniawan, R., Jalaputra, D. P. E., & Muhimmah, I. (2020). Development of Virtual Reality Applications with the ADDIE Model for Prospective Educators of Children with Autism.

Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi), 4(4),
<https://doi.org/10.29207/resti.v4i4.2092>

meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14(July), 1–14.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>

Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38.
<https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>

Pangestika, R., Dirgahayu, R. T., & Km, J. K. (2022). *Pengembangan Back-End Sistem Informasi Pendataan Sekolah Desa Komunitas Pendar Foundation Yogyakarta*.

Rachma, A. F., Iriani, T., & Handoyo, S. S. (2023). Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Simulasi Mengajar Keterampilan Memberikan Reinforcement. *Jurnal Pendidikan West Science*, 01(08), 506–516.
<https://wnj.westscience-press.com/index.php/jpdws/index>

Saputro, O. A., & Rayahu, T. S. (2020). Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 185–193.

Sari, A. S., & Hidayat, R. (2022). *Designing Website Vaccine Booking System Using Golang Programming Language And Framework React Js*.

Sauda, S., & Barokah, M. (2022). Penerapan Nodejs dan PostgreSQL Sebagai Backend Pada Aplikasi Ecommerce LOCALLA. *INFOTECH J.*, 8(2), 101–105.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31949/infotech.v8i2.2944>.

Suardi. (2020). *Model Pembelajaran dan Disiplin Belajar di Sekolah*. Parama Ilmu.

Sugiyono. 2023. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung Alfabeta.

Umairroh, U., & Kurniasih, M. D. (2021). Pengaruh Contextual Teaching and Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis siswa SMP. *Indonesia GeoGebra Journal*, 1(1), 3.

Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): Konsep, jenis, tahapan, dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>.

Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a