

Peningkatan Kompetensi Instalasi Dan Konfigurasi Server Dengan Model Pembelajaran PjBL Menggunakan M-Learning Pada Mapel Administrasi Sistem Jaringan Di SMKN 1 Cerme

Reynaldi Dirmansyah Putra

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : reynaldi.19065@mhs.unesa.ac.id

I Gusti Lanang Putra Eka Prisma

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : lanangprisma@unesa.ac.id

Abstrak

Platform pembelajaran seluler Pengamatan awal menunjukkan bahwa semakin banyak siswa yang kesulitan dengan administrasi sistem jaringan. Salah satu bentuk pembelajaran mobile, administrasi sistem jaringan terdiri dari bahan ajar yang dirancang untuk membangkitkan minat siswa dan memotivasi mereka untuk belajar. Hal ini akan mempengaruhi cara siswa mempelajari administrasi sistem jaringan dan menyebabkan membanjirnya lulusan TI tingkat menengah di Indonesia. Hal ini karena pemberi kerja cenderung lebih memilih kandidat yang memiliki gelar sarjana atau lebih tinggi, karena mereka dipandang memiliki keterampilan yang diperlukan untuk sektor industri. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK yang mengikuti mata kuliah manajemen sistem jaringan yang berkaitan dengan instalasi server. Pada tahun ajaran 2023–2024, penelitian dilakukan oleh siswa yang terdaftar pada program Teknik Jaringan Komputer (TKJ) di SMK Negeri 1 Cerme Surabaya. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan pretest-post control. Tiga puluh anak yang menjadi subjek uji dimasukkan dalam sampel. Observasi awal digunakan untuk mengevaluasi kebutuhan belajar siswa, dan soal tes diberikan sebagai pretest dan posttest untuk mengukur pengaruh m-learning. Media pembelajaran m-learning administrasi sistem jaringan diperoleh validitas sangat baik sebesar 91% berdasarkan temuan uji validasi instrumen. Uji Paired Sample T-Test dilakukan pada siswa XI TKJ SMK Negeri 1 Cerme Gresik untuk mengetahui hasil belajarnya. Temuan tersebut menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, dimana $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa penyelenggaraan sistem jaringan m-learning meningkatkan kompetensi siswa.

Kata Kunci: M-learning, Administrasi sistem jaringan, Hasil belajar

Abstract

Mobile learning platforms Preliminary observations indicate that a larger number of students struggle with network system administration. One form of mobile learning, network system administration consists of instructional materials designed to pique students' interest and motivate them to learn. This will affect how students learn about network system administration and lead to a flood of middle-level IT graduates in Indonesia. This is because employers tend to favor candidates with bachelor's degrees or above, as they are seen as having the necessary skills for the industrial sector. The primary objective of this study is to enhance the knowledge and skills of SMK students enrolled in network system management courses with regard to server installation. During the 2023–2024 school year, students enrolled in the Computer Network Engineering (TKJ) program at SMK Negeri 1 Cerme Surabaya conducted the study. In this study, a pretest-post control approach was used. Thirty kids who were test subjects were included in the sample. Initial observation was used to evaluate students' learning requirements, and test questions were administered as a pretest and posttest to measure the effect of m-learning. The m-learning learning medium of network system administration was found to have a very excellent validity of 91% according to the findings of the instrument validation test. A Paired Sample T-Test was administered to students at XI TKJ SMK Negeri 1 Cerme Gresik in order to determine their learning outcomes. The findings demonstrated a significance value of 0.000, where $0.000 < 0.05$. Consequently, this indicates that the administration of the m-learning network system enhances students' competency.

Keywords: M-learning, Network system administration, Learning outcomes

PENDAHULUAN

Metode pendidikan telah mengalami perubahan karena adanya terobosan-terobosan modern di bidang-bidang seperti teknologi informasi dan komunikasi yang

memberikan dampak yang signifikan terhadap bidang-bidang tersebut. Menanggapi pertimbangan tersebut, telah terjadi banyak evolusi dalam metodologi pembelajaran, termasuk namun tidak terbatas pada model pembelajaran

personal, model proses pembelajaran, dan pendekatan serupa lainnya. Teknik aplikasi M-learning adalah salah satu contoh bagaimana pendidikan merangkul kemajuan teknologi dan informasi. Alat inovatif seperti aplikasi M-learning telah memberikan perubahan besar dalam peralihan dari cara lama dalam mengajar dan belajar, ketika siswa mendengarkan guru menceritakan pelajaran.

Kurangnya keterlibatan siswa dalam kelas Administrasi Sistem Jaringan kemungkinan disebabkan, sebagian, karena terlalu sering menggunakan teknik pengajaran lama yang membosankan di semua jenis kelas. Oleh karena itu, siswa sering kali tetap diam dan pasif sepanjang kelas, puas hanya dengan menyerap apa yang dikatakan instruktur. Sebenarnya, ketika menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mereka temui, siswa hanya mendengarkan penjelasan pengajar, daripada berusaha menghubungkan ide-ide yang telah diajarkan. Siswa dapat mengalami kebosanan saat melakukan kegiatan pembelajaran jika pembelajaran dilakukan secara berulang-ulang dan membosankan.

Selain mencatat apa yang ditulis atau digambar instruktur di papan tulis atau menggunakan media lain untuk menyampaikan informasi, satu-satunya tanggung jawab siswa selama kelas adalah mendengarkan dan mengamati guru menjelaskan semuanya. Di sini, yang terpenting adalah seberapa terlibat dan terlibatnya siswa sebagai pembelajar; tingkat keterlibatan mereka berkorelasi langsung dengan seberapa baik mereka memahami materi. Oleh karena itu, para pendidik di seluruh dunia harus mengambil lebih banyak tugas dalam peran mereka sebagai instruktur. Tugas seorang guru, yang dapat diartikan menjadikan kelas sebagai tempat yang cocok bagi siswa untuk belajar, adalah menyediakan apa yang diinginkan atau dibutuhkan siswa.

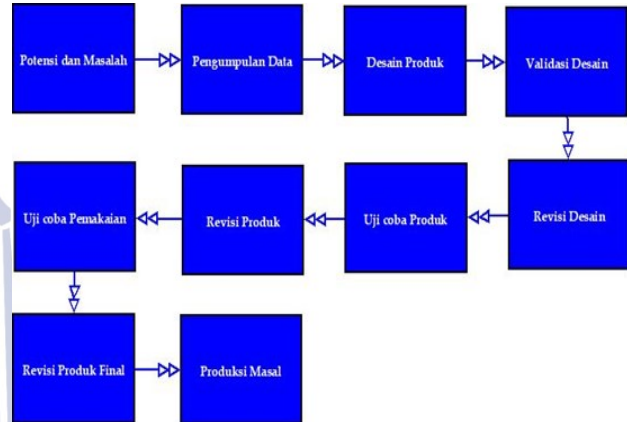
Banyak Sekolah Kejuruan di Kabupaten Gresik, seperti SMK Negeri 1 Cerme, mengandalkan teknologi kuno untuk melengkapi pengajaran di kelas. Hal ini disebabkan karena SMK Negeri 1 Cerme memandang M-learning mempunyai beberapa keistimewaan sehingga menyebabkan sebagian pengguna M-learning beranggapan bahwa M-learning terlalu kompleks untuk kebutuhan belajarnya. Perlu dikaji keefektifan sistem informasi Elearning di SMK Negeri 1 Cerme untuk meningkatkan motivasi belajar melalui penggunaan M-learning, karena sistem ini sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar.

Menganalisis sistem informasi M-learning dapat membantu dalam dua hal: pertama, memastikan semua orang yang menggunakan sistem menggunakannya dengan tepat; dan kedua, mencari cara untuk membuat sistem menjadi lebih baik. Uraian inilah yang akan menjadi landasan pembelajaran di SMK Negeri 1 Cerme, sekolah yang tetap menerapkan teknik tradisional, dengan judul kerja “Peningkatan Kompetensi Instalasi Dan Konfigurasi Server Dengan Model Pembelajaran PjBL Menggunakan

M-Learning Pada Mapel Administrasi Jaringan Di SMKN 1 Cerme”

METODE

Penelitian ini menggunakan strategi penelitian kuantitatif berdasarkan paradigma Research and Development (R&D). Penelitian dan pengembangan pembelajaran seluler mengikuti strategi ini.



Gambar 1 Langkah – langkah penggunaan metode R&D

1. Potensi dan masalah

Kajian awal yang penulis lakukan menunjukkan bahwa ada kemungkinan proses pembelajaran berbasis teknologi, khususnya dengan smartphone Android, asalkan sarana dan prasarana yang diperlukan tersedia. Akibatnya, aplikasi M-learning untuk Android dapat dibuat.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah kelas TKJ di SMK Negeri 1 Cerme Gresik belum membuat platform M-learning berbasis Android untuk mengajarkan manajemen sistem jaringan.

2. Pengumpulan data

a. Studi Kepustakaan

Kerangka teori dan ide terkait M-Learning di Android menjadi fokus tinjauan literatur. Buku dan publikasi online dikonsultasikan untuk tujuan pengumpulan data dalam tinjauan literatur ini.

b. Studi Lapangan

Untuk mengumpulkan data untuk penelitian ini, peneliti turun ke lapangan. Para peneliti dalam studi lapangan ini mengumpulkan kuesioner validasi dari banyak otoritas dalam subjek tersebut.

3. Desain Produk

Pengembang membuat cetak biru untuk aplikasi M-Learning pada saat ini, yang meliputi: Halaman login, Menu utama, Perangkat ajar, materi, soal, Video tutorial, Project, About, dan Logout aplikasi

4. Validasi Desain

Sebelum melanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya, perlu dilakukan validasi desain untuk mengetahui apakah desain produk asli dapat digunakan.

Perlu waktu untuk mengembangkan desain produk sebelum mengujinya. (Sugiyono, 2013). Tahap validasi desain ini nantinya dilakukan diskusi dan konsultasi kepada pembimbing mata kuliah skripsi dan juga dosen Validasi Media sampai menghasilkan aplikasi mobile learning dengan desain yang valid dan siap dikembangkan.

5. Revisi Desain

Revisi desain akan dilakukan agar produk yang dihasilkan layak untuk dikembangkan sebelum digunakan. Revisi desain akan dilakukan oleh beberapa ahli untuk memperbaiki kekurangan desain dari aplikasi M – learning.

6) Uji Coba Produk

Produk akan diuji coba menggunakan beberapa instrument validasi yang akan diberikan kepada validator. Ada tiga validator pada uji coba ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 1 Validator Media Pembelajaran

Tahap Penelitian	Sumber Data	Jumlah
Validasi Ahli RPP	Dosen	1 orang
Validasi Ahli Materi	Dosen	1 orang
Validasi Ahli Soal	Dosen	1 orang
Validasi Ahli Media	Dosen	1 orang

7. Revisi Produk

Langkah selanjutnya adalah revisi produk setelah dua validator menguji produk. Untuk menjadikan aplikasi pembelajaran seluler terverifikasi menjadi lebih baik, produk mengalami pembaruan.

8. Uji Coba Pemakaian

Siswa angkatan 2024 SMK Negeri 1 Cerme Gresik akan mengikuti uji coba pemanfaatan aplikasi M-learning setelah produk diperbaiki dan disetujui oleh dosen pembimbing.

Aplikasi M-learning yang berbasis Android akan digunakan pada kelas kecerdasan buatan untuk melakukan kegiatan uji coba. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk menguji kelayakan penggunaan M-Learning pada mata kuliah Administrasi Sistem Jaringan di TKJ SMKN 1 Cerme yang diambil oleh siswa kelas 11.

Penelitian ini mengikuti rumusan masalah dan bertujuan untuk “Mengetahui seberapa besar pengaruh aplikasi M-learning berbasis modular terhadap peserta didik pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan.” Siswa kelas XI TKJ SMKN 1 Cerme Gresik angkatan 2024 akan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan M-learning

Berikut ini disajikan hsdil desain produk media pembelajaran *m-learning* :

1. Halaman Register

Tampilan register yang terdapat pada Gambar 4.2 merupakan tampilan awal untuk mendaftarkan username dan password untuk bisa mengakses aplikasi tersebut.



Gambar 1. Tampilan Register

2. Halaman Login

Tampilan login pada Gambar 2 merupakan tampilan awal setelah mendaftarkan username dan password. Kotak dialog login yang menanyakan nama pengguna dan kata sandi terdaftar dapat dilihat di layar ini.



Gambar 2. Halaman Login

3. Halaman Menu Utama

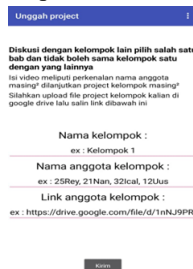
Tampilan menu utama pada Gambar 3 berisi fitur yang mendukung metode pembelajaran yaitu unggah project, video tutorial, perangkat ajar, materi, soal, dan tentang pengembang aplikasi.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

4. Halaman Unggah Project

Tampilan halaman unggah project pada Gambar 4 berisi halaman untuk mengupload tugas project siswa untuk diberi penilaian oleh guru.



Gambar 4. Tampilan Halaman Unggah Project

5. Halaman Video Tutorial

Tampilan halaman video tutorial ini pada Gambar 5 berisi tentang tutorial instalasi dan konfigurasi dalam bentuk video yang ditujukan agar siswa mudah dalam kegiatan pembelajaran.



Gambar 5. Tampilan Halaman Video Tutorial

6. Halaman Perangkat Ajar

Tampilan halaman perangkat ajar pada gambar 6 berisi Elemen pembelajaran, Campaign pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran.



Gambar 6. Tampilan Halaman Perangkat Ajar

7. Halaman Materi

Siswa dapat menemukan sumber daya dan modul pengajaran di situs web ini yang akan membantu mereka lebih memahami konsep yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Materi

8. Halaman soal

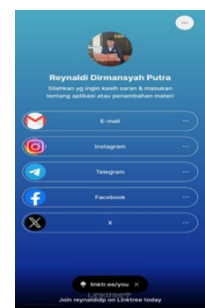
Tampilan pada halaman soal pada gambar 8 berisi soal pretest dan posttest yang harus dikerjakan siswa agar mendapat nilai.



Gambar 8. Tampilan Halama Soal

9. Halaman Tentang

Informasi tentang program, penulisnya, dan opsi untuk umpan balik dan saran ditunjukkan pada Gambar 9 halaman ini. Fitur-fitur ini mungkin berguna untuk mengembangkan aplikasi.



Gambar 10. Tampilan Tentang

2. Pengujian Hasil Belajar Siswa

A. Uji normalitas

Penulis melakukan uji normalitas sebagai langkah awal sebelum mengevaluasi hipotesis. Untuk lebih memahami apakah data mengikuti distribusi normal, dapat dilakukan uji normalitas data. Selain itu, apakah statistik parametrik atau non-parametrik harus digunakan untuk menganalisis data adalah pertanyaan

penting lainnya yang akan dijawab oleh uji normalitas data.

Perangkat lunak SPSS 25 mencakup empat pemeriksaan normalitas pada keluarannya: Plot QQ Normal, Plot QQ Normal Detrended, Shapiro-Wilk, Kolmogorov Smirnov, dan lain-lain. Keempat analisis tersebut saling menguatkan. Penulis menyebutkan tes Shapiro-Wilk sebagai alat untuk memeriksa kenormalan. Hasil uji normalitas yang dilakukan terhadap data penelitian yang diperoleh dari masing-masing kelompok sampel penelitian disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

	Kategori	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest dan Posttest	Pretest	.123	30	.200 [*]	.934	30	.064
	Posttest	.119	30	.200 [*]	.942	30	.101

*. This is a lower bound of the true significance.

Penelitian ini didasarkan pada perbandingan tingkat signifikansi (Sig.) dengan derajat kebebasan (α) sebesar 0,05. Berdasarkan data pada tabel, kelompok posttest memiliki tingkat signifikansi sebesar 0,101 untuk uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, sedangkan kelompok pretest memiliki tingkat signifikansi sebesar 0,064.

Beberapa ketentuan menjadi standar pengujian hasil keluaran. Untuk memeriksa apakah data pada tabel di atas normal, ada beberapa persyaratan dan prosedur yang harus diikuti.

Standar Evaluasi:

- 1) Hal ini menunjukkan distribusi tidak normal, karena nilai signifikansi atau probabilitasnya kurang dari 0,05.
- 2) Mengingat distribusi normal, tingkat signifikansi (atau probabilitas) lebih besar dari 0,05.

Pada kelompok pretest tingkat signifikansi (Sig.) sebesar 0,064 > 0,05, sedangkan pada kelompok posttest sebesar 0,101 > 0,05. Jika probabilitas atau derajat signifikansinya lebih dari 0,05, maka data tersebut dikatakan terdistribusi secara teratur, menurut kriteria ini.

B. Uji Homogenitas

Peneliti selanjutnya akan melakukan uji homogenitas untuk memastikan data penelitian konsisten satu sama lain, setelah dilakukan uji normalitas. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah metode statistik tersebut parametrik atau non parametrik.

Uji statistik parametrik memerlukan data yang berdistribusi normal dan berdistribusi konsisten. Di sisi lain, statistik non-parametrik digunakan ketika

datanya tidak normal atau homogen. Berikut gambaran hasil uji Lavene (statistik lavane) yang digunakan untuk proses uji homogenitas.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest dan Posttest Based on Mean	.074	1	58	.786
Based on Median	.057	1	58	.812
Based on Median and with adjusted df	.057	1	57.231	.812
Based on trimmed mean	.070	1	58	.793

Penulis menampilkan hasil tes berdasarkan rata-rata pada tabel di bagian atas. Baik pretest maupun posttest dilakukan uji homogenitas.

Uji Lavene (Statistik Lavene) menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,786 bila diterapkan pada rata-rata atau mean data sebelum dan sesudah tes. Beberapa ketentuan menjadi standar pengujian hasil keluaran. Data pada tabel di atas dapat digunakan untuk menguji homogenitas, yang melibatkan berbagai prosedur dan kriteria.

Standar Evaluasi:

1. Jika nilai probabilitas atau signifikansinya kurang dari 0,05, maka data tersebut berasal dari populasi tidak homogen dengan variansi tidak sama.
2. Setiap tingkat signifikansi (atau nilai probabilitas) yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa data tersebut berasal dari populasi yang homogen.

Nilai signifikansi rata-rata atau nilai mean data pretest dan posttest sebesar 0,786 lebih besar dari 0,05 sesuai data pada tabel. Karena semua titik data mempunyai standar deviasi yang sama, kita dapat menyimpulkan bahwa data penelitian ini konsisten.

C. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis, kami menggunakan uji perbedaan berpasangan atau sering disebut dengan uji beda berpasangan (paired sample t-test) pada rumusan masalah yang diajukan. Untuk mengolah data digunakan software statistik SPSS.

Uji Perbandingan Berpasangan Untuk mengetahui apakah model M-learning meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan, berikut tabel hasil uji Paired Samplet-Test:

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair	Pretest	-	.61026	.11142	-	-	-	29	.000
1	Posttest	30.20000			30.42787	29.97213	271.053		

Nilai probabilitas untuk data yang dikumpulkan sebelum dan sesudah tes adalah 0,000, yang sudah diketahui dengan baik. Ketentuan berikut ini menjadi dasar ketentuan pengambilan keputusan:

Hipotesis:

H₀ = Tidak ada peningkatan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran model M-learning pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan

H_a = Ada peningkatan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran model M-learning pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan

Kriteria keputusan:

- Terima H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) > 0,05
- Tolak H₀ jika nilai probabilitas (Sig.) < 0,05

Diketahui data sebelum dan sesudah tes mempunyai nilai probabilitas sebesar 0,000, nilai Thitung sebesar 271,053, dan nilai Ttabel sebesar 2,045. Karena $7,990 > 2,045$ dan $0,000 < 0,05$ untuk nilai probabilitas (Sig.), dan karena Thitung > Ttabel maka H₀ dapat ditolak. Hal ini membuktikan bahwa paradigma M-learning meningkatkan kinerja mahasiswa pada mata kuliah Administrasi Sistem Jaringan.

3. Pembahasan Hasil Belajar Siswa

Uji coba pemakaian diawali dengan memberikan link download aplikasi melalui google play store. Selanjutnya siswa diberikan sedikit panduan untuk menggunakan aplikasi.

Langkah berikutnya siswa siswa dipersilahkan untuk langsung mencoba langsung aplikasi m-learning berbasis android dengan fitur-fitur di dalamnya dan dilakukannya penilaian terhadap siswa tersebut. Di bawah ini disajikan pembahasan mengenai temuan penelitian ini:

- Kelayakan media pembelajaran m-learning berbasis android

Evaluasi atau validasi yang dilakukan oleh tenaga profesional diperlukan untuk memastikan kepraktisan pembelajaran. Validasi media dilakukan oleh dosen Teknik UNESA dan diperoleh hasil nilai sebesar 96% yang apabila diinterpretasikan menurut tabel 4.3 akan memenuhi kriteria Sangat Valid.

- Respon peningkatan pembelajaran siswa terhadap media pembelajaran m-learning berbasis android

Uji coba produk m-learning berhasil menaikkan nilai rata-rata hasil belajar siswa; Nilai posttest siswa meningkat dari 56,94 pada pretest menjadi 86,88 pada tes m-learning. Peningkatan hasil belajar siswa sebesar 22% merupakan konsekuensi akhir dari hal ini. Selain itu terdapat nilai signifikansi sebesar 0,000 dimana $0,000 < 0,05$ pada hasil Paired Sample T-Test. Dengan adanya penolakan H₀ dan penerimaan H₁ maka dapat disimpulkan bahwa pengenalan jaringan m-learning berpengaruh terhadap prestasi akademik siswa XI TKJ SMK Negeri 1 Cerme Gresik.

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan mengenai penelitian ini dapat diambil berdasarkan temuan dan pembahasan sebagai berikut:

- Skor sebesar 91% menunjukkan bahwa media pembelajaran m-learning untuk pengelolaan sistem jaringan mempunyai validitas yang sangat baik, sesuai dengan temuan uji validasi instrumen. Nilai validitas sebesar 95% menunjukkan bahwa komponen m-learning seperti RPP dan soal sangat valid. Berdasarkan nilai validitas rata-rata sekitar 90%, dapat disimpulkan bahwa media m-learning Administrasi Sistem Jaringan yang dikembangkan untuk Android merupakan media yang tepat untuk mengajarkan topik tersebut.
- Rata-rata hasil belajar siswa meningkat sebesar 88,93 poin antara sebelum dan sesudah tes pada uji coba produk m-learning. Peningkatan hasil belajar siswa sebesar 22% merupakan konsekuensi akhir dari hal ini. Selain itu juga tujuan pembelajaran kelas Satu Cerme Gresik dari TKJ SMK Negeri, maka kita boleh menerima H_a dan menolak H₀.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa rekomendasi adalah sebagai berikut:

- Disarankan bagi sekolah dan guru pengajar TKJ untuk mengaplikasikan m-learning yang telah disusun oleh peneliti dengan menyesuaikan materi pembelajaran sesuai kebutuhan di kelas.
- Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan m-learning berbasis aplikasi kodular dengan mengangkan lebih banyak materi dan konten video mata pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arda, Saehana, S., & Darsikin. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII. *e-Jurnal Mitra Sains*, 3(1), 69–77.
- Arikunto, S. (2013). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. *Jakarta: Rineka Cipta*, 172.
<http://r2kn.litbang.kemkes.go.id:8080/handle/123456789/62880>
- Chen, C. H., & Tsai, C. C. (2020). In-service teachers' conceptions of mobile technology-integrated instruction: Tendency towards student-centered learning. *Computers and Education*, 170(May), 132424.
<https://doi.org/10.1005/j.compedu.2020.1034532>
- Roesminingsih, M., & Susarno, L. H. (2018). *Teori dan Praktek Pendidikan* (Sugiono (ed.)). Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Ilmu Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya.
- Soegiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
- Somayana, W. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Metode PAKEM. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(3), 250–261.
<https://doi.org/10.235667/japendi.v1i4.44>
- Suharno, Pambudi, N. A., & Harjanto, B. (2020). Vocational education in Indonesia: History, development, opportunities, and challenges. *Children and Youth Services Review*, 115(May), 19065.
<https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105092>
- Sweller, J. (2021). Instructional Design. In *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*.
https://doi.org/10.2277/958-3-319-19634-3_2438