

## Meningkatkan Kompetensi Administrasi Infrastruktur Jaringan VLAN Siswa SMK Melalui Website Pembelajaran Interaktif Berbasis PjBL

**Luthfi Arifandy**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : [luthfi.19022@mhs.unesa.ac.id](mailto:luthfi.19022@mhs.unesa.ac.id)

**Aditya Prapanca**

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : [adityaprapanca@unesa.ac.id](mailto:adityaprapanca@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah website pembelajaran dengan menggunakan PjBL (*Project Base Learning*), guna meningkatkan pengetahuan siswa tentang Administrasi Infrastruktur Jaringan dan konfigurasi VLAN. Penelitian ini mengikutsertakan siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Ketintang Surabaya sebagai subjek. Metode penelitian yang dipilih adalah Research & Development (R&D) dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE. Model ini dirancang secara sistematis melalui lima tahap: *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa website pembelajaran yang dirancang, memiliki tingkat validasi yang tinggi dengan skor validasi media 82,5%, validasi 80%, validasi *pretest-posttest* 81,82% dan validasi RPP 80%. Hasil uji normalitas Shapiro wilk menunjukkan bahwa signifikansi untuk pretest sebesar 0,093, posttest sebesar 0.071, dan Project sebesar 0,353. Oleh karena itu, maka dapat dianggap bahwa data di atas terdistribusi dengan normal. Nilai sig dua ekor sebesar 0,000 dihasilkan oleh uji t-sample paired,, menunjukkan adanya pengaruh signifikan dalam peningkatan tingkat keterampilan siswa setelah menggunakan situs web pembelajaran. Dapat disimpulkan, bahwa website pembelajaran menggunakan PjBL memberi pengaruh dalam meningkatkan kompetensi Siswa kelas XI TKJ, mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan dan juga cara mereka mengkonfigurasi VLAN.

**Kata Kunci :** ADDIE, Administrasi Infrastruktur Jaringan, PjBL, Website pembelajaran, Konfigurasi VLAN, *Research & Development*, *Project Base Learning*.

### Abstract

*This research aims to design and develop a learning website using Project-Based Learning (PjBL) to enhance students' knowledge of Network Infrastructure Administration and VLAN configuration. The study involves students of class XI Computer and Network Engineering (TKJ) at SMK Ketintang Surabaya as the subjects. The research method chosen is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model. This model is systematically designed through five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of the study show that the designed learning website has a high validation score, with media validation at 82.5%, material validation at 80%, pretest-posttest validation at 81.82%, and lesson plan (RPP) validation at 80%. The Shapiro-Wilk normality test results indicate that the significance values for the pretest, posttest, and project are 0.093, 0.071, and 0.353, respectively. Therefore, it can be concluded that the data is normally distributed. The paired t-test yields a two-tailed significance value of 0.000, indicating a significant influence on the improvement of students' skills after using the learning website. In conclusion, the PjBL-based learning website significantly contributes to enhancing the competencies of class XI TKJ students in the subject of Network Infrastructure Administration and their ability to configure VLANs.*

**Keywords :** ADDIE, Network Infrastructure Administration, PjBL, Learning Website, VLAN Configuration, *Research & Development*, *Project-Based Learning*

### PENDAHULUAN

Penguasaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menjadi keharusan bagi setiap pendidik, tenaga kependidikan, dan peserta didik. Sesuai lampiran Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 mengenai Standar Kompetensi Lulusan (SKL), pemerintah menetapkan bahwa siswa SMK/MAK harus memiliki kemampuan TIK. Salah satu standar dalam kelompok

mata pelajaran IPTEK yang harus dikuasai oleh siswa SMK/MAK, sebagaimana tercantum dalam lampiran tersebut, adalah kemampuan berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dan santun melalui berbagai metode, termasuk penggunaan teknologi informasi (Rahman, S., Munawar, W., & Berman, E. T. 2014).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2017, "instruksi, kualifikasi, pengalaman, kompetensi pedagogi, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi

profesional yang harus dimiliki guru untuk mengelola pembelajaran seiring dengan kemajuan zaman". Untuk memberikan pembelajaran yang efektif, guru harus memiliki kemampuan untuk mengelola dan mengatur kelas mereka. Ini termasuk mengubah metode dan media berbasis teknologi. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi akan meningkatkan hasil belajar (Nathanael, 2024).

Pendidikan adalah suatu proses yang dilaksanakan dengan kesadaran dan perencanaan matang untuk mengembangkan potensi sumber daya manusia. Perkembangan sendiri diartikan sebagai perubahan menuju peningkatan atau perbaikan. Melalui pendidikan, individu dapat meningkatkan kualitas dirinya. Pendidikan telah memainkan peran besar dalam kemajuan pengetahuan dan teknologi. Berkat peningkatan pengetahuan dan perkembangan teknologi, manusia mampu mengatasi berbagai permasalahan guna memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, pendidikan memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, dan individu dituntut untuk terus meningkatkan kualitas sumber daya manusia serta mutu pendidikan agar senantiasa sejalan dengan perkembangan zaman (Magdalena, 2021).

Pendidikan berubah secara signifikan sebagai akibat dari kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), khususnya metode pembelajaran di sekolah. Dengan berkembangnya TIK, ada lima perubahan yang sangat mencolok dalam pengajaran, menurut Rosentberg (2001):

- (1) dari instruksi ke demonstrasi,
- (2) dari ruang kelas ke mana saja dan kapan saja,
- (3) dari kertas ke saluran atau internet,
- (4) Dari waktu siklus ke waktu nyata,
- (5) dari fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja,

Jenis media digital seperti ponsel, komputer, e-mail, dan lainnya digunakan untuk melaksanakan media pendidikan. Memanfaatkan media digital juga membantu hubungan guru-siswa (Rosenberg, 2001). Perkembangan pendidikan tidak hanya terletak pada penyampaian informasi, tetapi juga pada kemampuan menciptakan pengalaman belajar yang relevan dengan masa kini. Siswa bukan hanya belajar memahami konsep teori, tetapi juga mengembangkan *kognitif, psikomotorik* mereka.

Dalam proses pembelajaran, penggunaan website pembelajaran sangat membantu guru karena memungkinkan peserta didik menjadi lebih terpicat dengan materi yang dibagikan dan berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Ini berbeda dengan menyampaikan materi secara lisan maupun tertulis. Sangat penting untuk menggunakan teknologi pembelajaran untuk membuat sarana pembelajaran. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi pembelajaran semakin berkembang pesat, mencerminkan perubahan positif dalam cara kita belajar dan mengajar. Salah satu

contohnya adalah website pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan daya tarik siswa atau pengalaman belajar mereka (Mangelep, N. O., 2017).

Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) adalah salah satu jurusan yang ditawarkan oleh sekolah menengah kejuruan (SMK) di Indonesia. Jurusan TKJ didirikan untuk mengajarkan siswa tentang perkembangan teknologi digital khususnya dibidang jaringan, tujuannya ialah untuk memberi siswa keterampilan memahami jaringan dan teknologi digital. Kompetensi keahlian yang dipelajari siswa berhubungan yang langsung dengan komputer jaringan dan aplikasinya, dimana ilmu yang oleh peserta didik adalah penginstallan perangkat komputer jaringan, merancang infrastruktur jaringan, dan *maintenance* jaringan lokal (*Local Area Network*), mengkonfigurasi firewall keamanan jaringan, memperbaiki perangkat komputer, konfigurasi routing jaringan, dan membangun sistem jaringan (Kusumaningrum, D. A., & Marpanaji, E. 2014).

Di tingkat SMK, khususnya di jurusan TKJ, proses pembelajaran mendorong siswa dan siswi untuk mengasah keterampilan berpikir kreatif dan kritis. Materi tersebut disajikan dalam bentuk mata pelajaran jaringan komputer yang menarik dan aplikatif. Jaringan komputer dasar yaitu materi yang mencakupi jaringan dasar yang menjadi pedoman untuk pemula yang harus dipelajari (Hardiansyah, D. 2016).

Sejak K13 dimasukkan sebagai pengganti kurikulum tingkat satuan pendidikan, kurikulum Program Keahlian TKJ mengalami banyak perubahan. Perubahan mendasar terdapat pada spektrum yang disampaikan dalam kompetensi inti & dasar secara detail. K13 memiliki 3 (tiga) sudut pandang penilaian yaitu sikap atau perilaku, pengetahuan, keterampilan dan Mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan termasuk dalam kelompok C3, yaitu kompetensi keahlian yang berfokus pada teknik komputer dan jaringan. Mata pelajaran ini membahas seluk-beluk cara kerja infrastruktur jaringan yang kompleks, dengan tujuan agar infrastruktur tersebut dapat berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan (Ilahi, I., & MTCNA, M. 2020).

*Project Based Learning* (PjBL) merupakan pendekatan yang menekankan peran aktif siswa sebagai pusat proses belajar. Dalam metode ini, guru berfungsi sebagai pendorong dan pendamping, mendukung siswa untuk belajar secara mandiri dan proaktif. Pendekatan ini

memungkinkan siswa untuk bekerja secara independen dalam membangun pemahaman melalui pemecahan masalah dan penyelesaian proyek yang kompleks. Untuk memastikan materi pembelajaran dalam pembelajaran berbasis proyek dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik, diperlukan media pembelajaran yang sesuai (D. Fitriana, 2023).

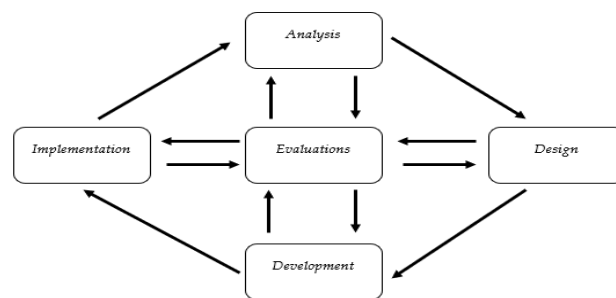
Pendekatan pembelajaran berbasis proyek menawarkan berbagai keuntungan, seperti peningkatan motivasi, pengembangan keterampilan dalam memecahkan masalah, kerja sama, pengelolaan sumber daya, serta kemandirian dalam pengambilan keputusan. Model ini juga membantu dalam penyusunan kerangka tugas proyek dan penilaian secara berkelanjutan. Di sisi lain, penerapan model ini memiliki beberapa keterbatasan, misalnya membutuhkan guru yang berkualitas dan terus belajar, serta mengharuskan tersedianya waktu, biaya, sarana, peralatan, dan bahan yang memadai. Selain itu, metode ini kurang cocok bagi siswa yang mudah menyerah atau memiliki pengetahuan dan keterampilan yang terbatas, serta dapat menyulitkan dalam menggerakkan partisipasi seluruh siswa dalam kerja kelompok (R. Niswara, Muhajir, and M. F. A. Untari, 2019).

Kendala utama dalam pemanfaatan media pembelajaran di sekolah terletak pada kurangnya pendidik yang memiliki keterampilan serta terbatasnya ketersediaan media. Hal ini disebabkan oleh minimnya keahlian pendidik dalam mengintegrasikan media ke dalam proses belajar dan terbatasnya variasi media di lingkungan sekolah. Padahal, media sangat penting untuk memperlancar dan memudahkan proses pembelajaran. Oleh karena itu, di era modern ini, pendidik dituntut untuk dapat berinovasi dengan menciptakan serta memanfaatkan berbagai media guna mendukung proses pembelajaran dan mencapai tujuan pendidikan melalui cara-cara yang sederhana namun efektif (C. Elianur, 2020).

Siswa dan siswi SMK Ketintang memiliki kecenderungan lebih memahami materi yang diajarkan secara praktek langsung dibandingkan dengan metode ceramah konvensional. Alasan peneliti dalam membuat website pembelajaran adalah untuk mengembangkan sebuah website berbasis PjBL (*Project Base Learning*), guna meningkatkan kemampuan *hardskill* dan *softskill* mereka.

## METODE

Jenis penelitian menggunakan R&D (*Research and Development*) sedangkan model penelitian ini menggunakan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluations*).



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

Menurut Romiszowski (1996), pendekatan sistematis telah banyak diterapkan dalam praktik metodologi untuk merancang dan mengembangkan teks, materi audiovisual, serta materi pembelajaran berbasis komputer sebagai bagian dari prosedur pendekatan sistem. Pendekatan ini terutama digunakan dalam tahap pengembangan dan perancangan materi pembelajaran. Model ini dipilih karena dikembangkan secara komprehensif dan didukung oleh landasan teoretis yang kuat dalam desain pembelajaran. Model tersebut terdiri dari lima tahap utama, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Secara visual, tahapan dalam model ADDIE dapat dilihat pada gambar 1.

### A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini melibatkan seluruh siswa di SMK Ketintang Surabaya sebagai populasi, sedangkan sampel yang digunakan terdiri dari 30 siswa dari kelas XI TKJ (satu kelas).

### B. Teknik Analisis Data

#### 1. Analisis Penilaian Validasi

Pada analisis penilaian validasi, berikut merupakan rumus yang dipakai untuk menghitung persentase hasil kevalidan dari pengisian lembar validasi:

$$P = F/N \times 100\%$$

Ket :

P = Presentase pengukuran validator

F = Jumlah total skor diperoleh

N = Jumlah skor total

Hasil persentase validasi, bisa disusun menjadi tabel yang bisa kita lihat dibawah.

Tabel 1. Tabel Kategori Persentase Validasi

| Persentase (%) | Kategori Indikasi  |
|----------------|--------------------|
| 81-100         | Sangat Layak       |
| 61-80          | Layak              |
| 41-60          | Cukup Layak        |
| 21-40          | Tidak Layak        |
| 0-20           | Sangat Tidak Layak |

#### 2. Hasil Tes Kompetensi Peserta Didik

Teknik analisis data hasil tes kemampuan siswa terdapat uji normalitas dan uji paired sample T –test yaitu:

1) Uji Normalitas

Salah satu cara paling sederhana untuk menguji normalitas adalah dengan membuat grafik distribusi frekuensi dari skor yang tersedia. Keakuratan pengujian normalitas sangat bergantung pada kemampuan kita dalam mengamati plot data tersebut. Jika jumlah data cukup besar namun penyebarannya tidak sepenuhnya normal (tidak 100% normal), maka kesimpulan yang diambil berpotensi keliru. Saat ini, telah banyak metode yang dikembangkan oleh para ahli untuk melakukan pengujian normalitas (Usmadi, U., 2020). Dapat dilihat dari nilai signifikansi dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Sig. atau signifikansi kurang dari 0,05, data berdistribusi dianggap tidak normal.
- 2) Jika nilai Sig. atau signifikansi lebih dari 0,05, data berdistribusi dianggap normal.

b. Uji Paired Sample T –test

Paired t-test merupakan salah satu metode uji hipotesis yang diterapkan pada data yang bersifat berpasangan, di mana data tidak independen. Biasanya, kondisi berpasangan terjadi ketika satu individu (objek penelitian) menerima dua jenis perlakuan yang berbeda. Meskipun melibatkan subjek yang sama, peneliti tetap memperoleh dua set data, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua (Montolalu, C., & Langi, Y., 2018). Alasan menggunakan metode ini adalah digunakan ketika data yang diukur berasal dari kelompok yang sama dalam dua kondisi berbeda, misalnya pengukuran sebelum dan sesudah intervensi. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan software SPSS. Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok data yang berpasangan, peneliti menggunakan hipotesis berikut:

- $H_0$  : Tidak ada pengaruh signifikan terhadap meningkatnya kemampuan mengkonfigurasi VLAN pada siswa dengan adanya website pembelajaran
- $H_1$  : Ada pengaruh signifikan terhadap meningkatnya kemampuan mengkonfigurasi VLAN pada siswa dengan adanya website pembelajaran

Menurut (Nuryadi dkk., 2017) Data dari perlakuan pertama dan kedua—yang diperoleh dari individu yang sama—tetap dikumpulkan oleh peneliti. Teori kasus ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ atau } \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ atau } \mu_1 \neq \mu_2$$

$H_a$  menunjukkan bahwa nilai sebenarnya dari kedua rata-rata berbeda dengan nol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengembangan Website Pembelajaran

Dalam penelitian ini, model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan ADDIE digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis web. Tahapan-tahap pembuatan media pembelajaran berbasis web adalah sebagai berikut:

#### 1. Analyze

Dalam model ADDIE, langkah pertama adalah analisis, yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan memahami kebutuhan pembelajaran secara menyeluruh. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menemukan dan mendefinisikan masalah, kebutuhan, dan tujuan pembelajaran. Berikut ini tahapan langkah-langkah Analisis, yaitu :

##### a. Analisis masalah

Peneliti melakukan observasi di lingkungan sekolah untuk melihat bagaimana siswa berperilaku saat pelajaran dimulai. Selain itu, dengan mewawancarai guru mata pelajaran yang diteliti, peneliti menemukan bahwa siswa di kelas XI TKJ masih menggunakan metode pengajaran yang terlalu teoritis tanpa praktik langsung.

##### b. Analisis karakteristik siswa

Penelitian ini ditujukan kepada siswa kelas XI TKJ. Karakteristik siswa kelas XI TKJ memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap metode pembelajaran berbasis praktik.

##### c. Analisis kompetensi dan instruktural

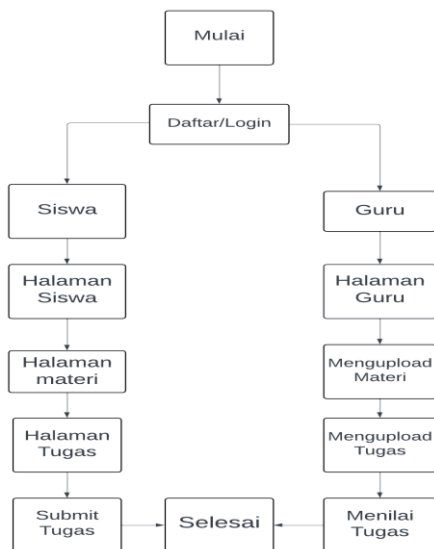
Analisis kompetensi dilakukan untuk mengidentifikasi keterampilan dan pengetahuan apa saja yang perlu dikuasai siswa agar mereka dapat mencapai tujuan pembelajaran. Sementara itu, analisis instruksional bertujuan untuk merancang strategi pembelajaran yang efektif, termasuk memilih metode dan materi yang paling sesuai untuk membantu siswa mencapai kompetensi tersebut.

#### 2. Design

Dalam konteks pengembangan produk atau pengembangan pembelajaran, desain merujuk pada proses perencanaan dan pembuatan struktur, isi, dan metode untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam model ADDIE, mendesain atau merancang website pembelajaran yang dibuat dengan menerapkan dua tahapan, diantaranya adalah flowcharts dan konsep awal website.

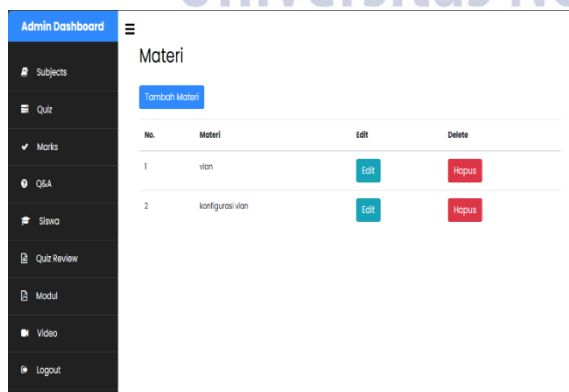
a. *Flowchart*

*Flowchart* adalah diagram grafis yang menunjukkan langkah-langkah atau alur kerja suatu proses atau sistem. Mereka menggunakan simbol seperti kotak, oval, dan panah untuk menunjukkan tindakan, keputusan, dan urutan proses.. Berikut adalah flowchart dari rancangan awal situs website:

Gambar 2. *Flowchart* website

## b. Konsep awal website

Konsep awal sebuah situs web merupakan tahap pertama dalam perancangan dan pengembangan sebuah situs web. Tahap ini membentuk ide dan rencana dasar untuk situs tersebut. Pada tahap ini, berbagai elemen penting dari situs website mulai dipikirkan dan direncanakan. Ini termasuk tujuan utama situs, audiens target, fitur utama, struktur navigasi, dan tampilan visual dasar. Berikut merupakan gambaran konsep awal website pembelajaran yang dibuat :



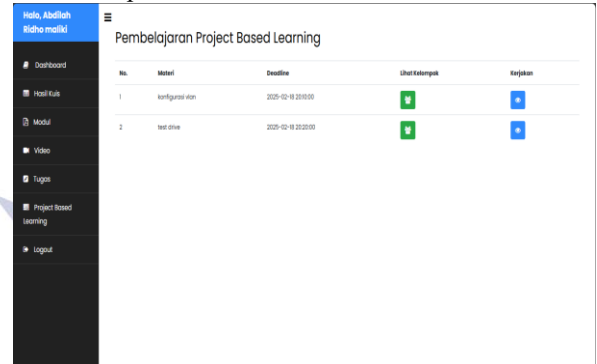
Gambar 3. Konsep halaman guru

Tampilan konsep awal halaman website pembelajaran berupa menu utama akun guru kurang lebih seperti yang ada diatas.

3. *Development*

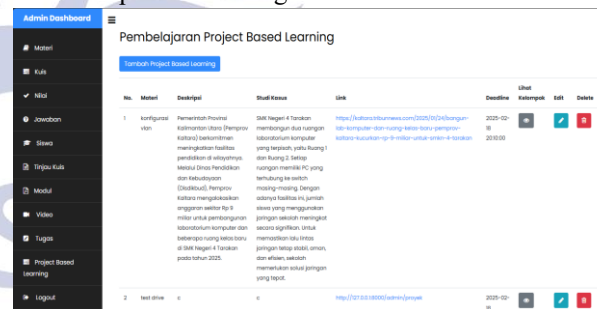
Pembuatan website pembelajaran ini menggunakan pemrograman PHP dengan *framework laravel*. berikut merupakan gambar website pembelajaran:

## a. Tampilan halaman website siswa

Gambar 4. Halaman *dashboard* siswa

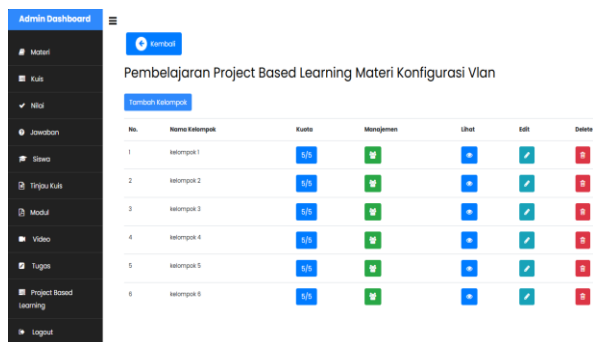
Gambar 4 menunjukkan tampilan page siswa pada website pembelajaran. Website ini mempunyai beberapa fitur didalamnya yaitu: dashboard untuk mengerjakan *quiz*, hasil *quiz*, modul untuk mendownload materi dari guru, video, tugas tempat dimana pengumpulan tugas selain Proyek, dan PjBL. Halaman PjBL siswa adalah tempat dimana siswa mengerjakan proyek yang diberikan oleh guru ke siswa.

## b. Tampilan halaman guru

Gambar 5. Halaman *dashboard* guru

Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman *dashboard* guru pada website pembelajaran. website ini mempunyai beberapa fitur didalamnya yaitu: halaman materi digunakan sebagai pembuatan bab, *quiz* tempat pembuatan *quiz* untuk siswa, nilai tempat penetapan nilai untuk *quiz* yang dibuat, jawaban tempat dimana pembuatan soal *quiz*, siswa tempat dimana guru bisa edit email siswa dan nama siswa, tinjau *quiz* tempat dimana *quiz* yang sudah siswa kerjakan akan tampil di menu tersebut dan juga guru bisa menilai hasil *quiz* yang siswa kerjakan, modul tempat guru memberikan materi berupa pdf atau word kesiswa, video tempat guru untuk menaruh video berupa link dari youtube, tugas tempat guru memberi tugas non proyek, dan PjBL merupakan fitur yang dimana

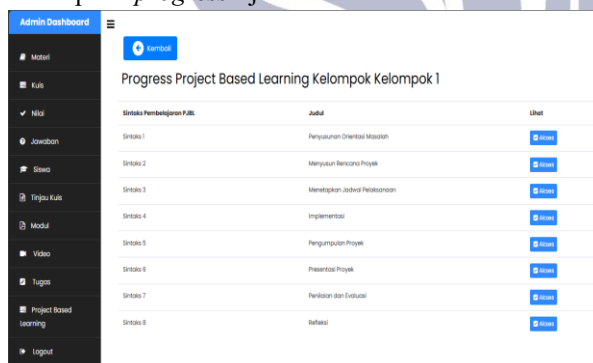
guru bisa membuat form tugas PjBL bagi siswa. fitur PjBL yang ditawarkan oleh website ini ialah tombol pembuatan from, lihat kelompok, edit, dan tombol delete.



Gambar 6. Halaman pembuatan kelompok

Gambar 6 menunjukkan tampilan page guru pada website pembelajaran, halaman lihat kelompok merupakan fitur yang dimana guru bisa membuat kelompok yang beranggotakan siswa yang sudah membuat akun di website pembelajaran. cara untuk masuk ke halaman ini ialah dengan menekan tombol lihat kelompok berwarna abu-abu. fitur yang disediakan ialah tombol tambah kelompok, manajemen, lihat, *edit*, dan tombol *delete*.

#### c. Tampilan *progress* PjBL



Gambar 7. Halaman *progress* PjBL

Gambar 7 menunjukkan tampilan halaman *progress* PjBL berada di *dashboard* guru tidak jauh beda dengan halaman *dashboard* siswa, yang membedakannya hanyalah tempatnya saja. Halaman ini menggunakan sistem buka tutup, cara kerjanya seperti layaknya simantasi harus mendapatkan persetujuan terlebih dulu dari guru agar siswa dapat melanjutkan *progress* mereka ke sintaks selanjutnya. Halaman *progress* terdiri dari 8 sintaks yaitu:

- 1) Sintaks 1 penyusunan orientasi masalah  
Tempat dimana siswa membuat rumusan masalah dari studi kasus yang guru sudah sediakan.
- 2) Sintaks 2 menyusun rencana proyek  
Tempat dimana siswa membagi tugas masing-masing dari kelompok mereka.
- 3) Sintaks 3 menetapkan jadwal pelaksanaan

Tempat siswa dan guru menetapkan jadwal pelaksanaan pembuatan proyek, dengan mengumpulkan *file* yang berisi tanggal, hari, dan bagian apa saja siswa akan kerjakan, sesuai dengan tugas masing-masing anggota tersebut.

#### 4) Sintaks 4 implementasi

Siswa mengumpulkan *progress* pengerjaan mereka berupa screenshot atau berupa file secara individu supaya guru bisa memonitoring seberapa jauh masing-masing dari anggota kelompok dalam proyek yang mereka kerjakan.

#### 5) Sintaks 5 pengumpulan proyek

Siswa mengunggah proyek yang sudah mereka kerjakan diwebsite pembelajaran.

#### 6) Sintaks 6 presentasi proyek

Siswa membuat PPT supaya bisa dipresentasikan hasil proyek mereka didepan guru dan kelompok lain, setelah itu diunggah di website pembelajaran.

#### 7) Sintaks 7 penilaian dan evaluasi

Guru memberikan nilai untuk proyek sudah mereka kerjakan dan guru juga memberikan evaluasi bagi masing-masing anggota kelompok.

#### 8) Sintaks 8 refleksi

Guru memberikan refleksi ke siswa.

### 4. Implementation

Implementasi adalah fase di mana bahan dan alat yang telah diuji diterapkan dalam pembelajaran nyata. Ini termasuk penggunaan produk pembelajaran oleh siswa dan guru serta pengumpulan data tentang seberapa efektif dan efisien produk tersebut.

### 5. Evaluate

Evaluasi dilakukan untuk memberikan umpan balik kepada pengguna produk sehingga perbaikan dapat dilakukan atau kebutuhan produk yang belum dipenuhi. Evaluasi pada akhirnya membantu kita memahami sejauh mana pencapaian tujuan pengembangan telah terwujud.

### B. Pembahasan Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Validasi

Hasil validasi merupakan hasil penilaian data dari instrumen validasi yang digunakan sebagai acuan kevalidan perangkat-perangkat pembelajaran. Berikut merupakan tabel hasil validasi perangkat yang berupa validasi media, validasi RPP, validasi materi, dan validasi *pretest & posttest*.

Tabel 2. Hasil Validasi

| No. | Validasi                      | Presentase Rata – rata (100%) | Kategori     |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 1.  | Media                         | 82,5%                         | Sangat Layak |
| 2.  | RPP                           | 80%                           | Layak        |
| 3.  | Materi                        | 80%                           | Layak        |
| 4.  | <i>pretest &amp; posttest</i> | 81,82%                        | Sangat Layak |

## 2. Hasil Belajar Siswa (Kompetensi)

Siswa memiliki kemampuan dalam administrasi infrastruktur jaringan. Untuk mengetahui seberapa kompetensi siswa, 30 siswa di kelas XI TKJ 2 diberi soal sebelum dan setelah tes dan proyek. Hasil uji normalitas dan uji t-sample peneliti adalah sebagai berikut:

### a. Uji Normalitas

| Tests of Normality |                                 |    |                   |              |    |      |
|--------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                    | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| Pretest            | .123                            | 30 | .200 <sup>*</sup> | .940         | 30 | .09  |
| Posttest           | .143                            | 30 | .121              | .936         | 30 | .07  |
| Project            | .121                            | 30 | .200 <sup>*</sup> | .962         | 30 | .35  |

Gambar 23. Hasil Uji Normalitas

Nilai signifikansi dari uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa *pretest* sebesar 0,093, *posttest* sebesar 0,071, dan *project* sebesar 0,353. Berdasarkan pedoman yang berlaku, hasil ini mengindikasikan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal.

### b. Uji Sample T-Test

| Paired Samples Test |                    |                    |                |                 |                                           |           |         |    |                 |
|---------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------|---------|----|-----------------|
|                     |                    | Paired Differences |                |                 |                                           |           |         |    |                 |
|                     |                    | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |           | t       | df | Sig. (2-tailed) |
|                     |                    |                    |                |                 | Lower                                     | Upper     |         |    |                 |
|                     |                    |                    |                |                 |                                           |           |         |    |                 |
| Pair 1              | PRETEST - POSTTEST | -33.16667          | 6.65444        | 1.21493         | -35.65148                                 | -30.68186 | -27.298 | 29 | .000            |

Gambar 24. Hasil Uji Sample T-Test

Karena hasil perhitungan dari uji paired t test menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) adalah 0,000 dan nilai sig < 0,005, maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan kata lain, adanya situs pendidikan memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan siswa untuk mengkonfigurasi VLAN.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berikut merupakan isi kesimpulan dari penelitian ini:

Penelitian ini menemukan bahwa website pembelajaran berbasis proyek (PjBL) mampu membantu siswa dalam memahami dan mengkonfigurasi VLAN. Program ini dirancang secara cermat untuk mendukung siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Ketintang

Surabaya agar mereka dapat mengembangkan keterampilan dan pengetahuan secara optimal. Penelitian menggunakan empat komponen validitas, yaitu validasi RPP, materi, media, serta pretest-posttest, dengan hasil berupa: validasi media sebesar 82,5% (Sangat Valid), validasi materi sebesar 80% (Valid), validasi pretest dan posttest sebesar 81,82% (Sangat Valid), dan validasi RPP sebesar 80% (Valid). Hasil uji validitas tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang dikembangkan layak dan efektif diterapkan dalam proses belajar mengajar, khususnya di kelas XI TKJ untuk mata pelajaran AIJ. Selain itu, uji normalitas Shapiro-Wilk menghasilkan nilai signifikansi 0,093 untuk pretest dan 0,071 untuk posttest, yang mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal. Lebih lanjut, hasil uji paired t-test menunjukkan bahwa hipotesis nol tidak dapat diterima sementara hipotesis alternatif terbukti benar, dengan nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,000 (di bawah ambang 0,005). Artinya, penggunaan website pembelajaran berbasis PjBL terbukti dapat memudahkan siswa dalam mengkonfigurasi VLAN.

### Saran

Berikut merupakan saran dari penelitian ini, bisa dilihat sebagai berikut:

1. Pengembangan berkelanjutan website ini sebaiknya harus terus diperbarui dengan materi dan fitur baru seperti modul pembelajaran interaktif dan sistem manajemen konten yang dapat menyesuaikan kebutuhan sekolah dan siswa pada era perkembangan teknologi jaringan.
2. Melakukan evaluasi secara berskala terhadap website pembelajaran melalui umpan balik dari siswa dan guru, serta melakukan revisi bila diperlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- C. Elianur, "Pilihan Media Pembelajaran Daring Oleh Guru Pai Di Bengkulu Tengah," J. As-Salam, vol. 4, no. 1, pp. 37–45, 2020, doi: 10.37249/as-salam.v4i1.142.
- D. Fitriana, "Analisis Belajar Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Gaya Belajar pada Model Project Based Learning Berbantuan Kartu Masalah," J. Pendidik. Dasar J. Tunas Nusantara, vol. 5, no. 1, pp. 585–596, 2023.

Hardiansyah, Dimas. "Pengembangan media flash flipbook dalam pembelajaran perakitan komputer untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X TKJ SMK Negeri 7 Surabaya." *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education* 1.02 (2016).

Ilahi, Ilham, and MTCRE MTCNA. *Administrasi Infrastruktur Jaringan*. Vol. 1. XP Solution Surabaya, 2020.

Kusumaningrum, Dyah Ayu, and Eko Marpanaji. "Pengembangan E-Learning Dengan Pendekatan Teori Kognitif Multimedia Pembelajaran Di Jurusan TKJ SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta." *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan* 1.1 (2014): 28-39.

Magdalena, Ina, Amilanadzma Hidayah, and Tiara Safitri. "Analisis Kemampuan Peserta Didik Pada Ranah Kognitif, Afektif, Psikomotorik Siswa Kelas Ii B Sdn Kunciran 5 Tangerang." *Nusantara* 3.1 (2021): 48-62.

Montolalu, Chriestie, and Yohanes Langi. "Pengaruh pelatihan dasar komputer dan teknologi informasi bagi guru-guru dengan uji-t berpasangan (paired sample t-test)." *d\Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi* 7.1 (2018): 44-46.

Mangelep, Navel Oktaviandy. "Pengembangan website pembelajaran matematika realistik untuk siswa sekolah menengah pertama." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 6.3 (2017): 431-440.

Nuryadi et al. (2017) 'Bab 7 Uji Normalitas Data dan Homogenitas Data', in *Dasar- Dasar Statistik Penelitian*. Cetakan Ke. Yogyakarta: SIBUKU MEDIA,

Usmadi, Usmadi. "Pengujian persyaratan analisis (Uji homogenitas dan uji normalitas)." *Inovasi Pendidikan* 7.1 (2020).

pp. 81, 90–91. Nathanael, G. K. (2024). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Leads Terhadap Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran UPN Veteran Jakarta. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(2), 1564-1572.

Rosenberg, Marc. J. (2001). *E-Learning : Strategies For Delivering Knowledge In The Digital Age*. USA : McGraw-Hill Companies

Romiszwski, A.J. 1996. System Approach to Design and Development. Dalam Plomp, T. & Ely, D.P. (editor in chiefs). *International Encyclopedia of Educational Technology*. Oxford: Pergamon Press, halm. 37-43.

R. Niswara, Muhajir, and M. F. A. Untari, "Pengaruh model Project Based Learning terhadap high order thinking skill," *Mimb. PGSD Undiksha*, vol. 7, no. 2, pp. 85–90, 2019.

Rahman, Syaiful, Wahid Munawar, and Ega T. Berman. "Pemanfaatan media pembelajaran berbasis website pada proses pembelajaran produktif di SMK." *Journal of Mechanical Engineering Education* 1.1 (2014).