PENGEMBANGAN APLIKASI ROTING (ROUTING CONCEPT LEARNING) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS MOBILE UNTUK MENINGKATKATKAN KOMPETENSI KONFIGURASI ROUTING

Inka Falya Matin

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik,Universitas Negeri Surabaya

Email : inka.18028@mhs.unesa.ac.id

Yeni Anistyasari

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik,Universitas Negeri Surabaya

Email : yenianistyasari@unesa.ac.id

Abstrak

Peran guru dalam era digital saat ini sangat krusial dibutuhkan dalam membantu terciptanya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Penggunaan media pembelajaran interaktif berplatform *mobile* merupakan salah satu bentuk pemanfaatan teknologi informasi untuk mempermudah siswa dalam menerima pembelajaran. Dalam kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), *output* yang diharapkan adalah agar para siswa memiliki kompetensi atau kemampuan *(skill)* dalam bidang pengelolaan jaringan komputer. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana suatu aplikasi yaitu Roting *(Routing Concept Learning)* sebagai media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* dapat dinilai layak untuk digunakan dalam pengukuran terhadap pengaruh peningkatan kompetensi siswa dalam mengkonfigurasi router pada jaringan komputer. Aplikasi dirancang dengan model pengembangan ADDIE dan menggunakan teknik uji *Paired Sample T-Test* untuk cara mencari tingkat signifikansi perbedaan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah memperoleh perlakuan. Studi kasus ini melibatkan 34 siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK dengan menerapkan desain *one group-pretest posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi Roting secara statistik membawa pengaruh positif terhadap peningkatan kompetensi siswa dalam mengkonfigurasi routing berdasarkan perbedaan hasil yang signifikan dari rerata hasil test sebelum dan sesudah siswa menerima perlakuan dengan acuan nilai signifikansi statistik 0.000 ($p < 0.05$) pada uji *Paired Sample T-Test*.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Kompetensi, Routing, ADDIE, *Paired Sample T-Test*.

Abstract

The role of teachers in the current digital era is crucial in helping to create an effective and efficient learning process. The use of interactive learning media on a mobile platform is one of the utilizing information technology to make it easier for students to receive learning process. In the Computer and Network Engineering skills competency, the output is expected for students to have competency or ability (skill) in the field of computer network management. The heading of this research is to find out how an application as a interactive learning media named Roting (Routing Concept Learning) can be considered suitable for use in measuring the effect on enhancing student competence in configuring routers on computer networks. The application is designed by the ADDIE development model and using the Paired Sample T-Test technique to determine the level of significance of the difference between the results of students' previous practice scores. This case study involved 34 students of class XI Computer and Network Engineering at Vocational School implement a one group-pretest posttest design. The result of the research represent that statistically, the application gets a positive impact to enhance student's competence in configuring routing by the significance difference of the average obtained score before and after receiving intervention based on reference a statistical significance value of 0.000 ($p < 0.05$) was obtained in the Paired Sample T-Test.

Keywords: Interactive Learning Media, Competence, Routing, ADDIE, Paired Sample T-Test.

PENDAHULUAN

Terbentuknya proses pembelajaran yang baik tidak pernah terlepas dari peran seorang guru. Guru adalah tenaga profesional yang memiliki bertugas dalam membimbing siswanya guna mendapatkan pengalaman belajar guna mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Peran guru dalam proses pembelajaran merupakan suatu hal yang kompleks dikarenakan guru tidak hanya dituntut sebagai pengajar melainkan juga memegang tanggung jawab atas tercapainya keberhasilan proses pembelajaran (Wina Sanjaya, Andi Budimanjaya, 2017). Selain itu guru juga memiliki peran dalam membangun hubungan yang koheren antara siswa dengan guru. Hubungan ini bertujuan agar dalam proses pembelajaran guru dapat memperoleh atensi dari para peserta didik sehingga mereka mau dan turut serta dalam praktik-praktik pembelajaran dan nantinya dapat tercipta suatu sistem pembelajaran yang terpadu. Kapabilitas guru dalam membangun pembelajaran yang efektif merupakan fundamen kuat dalam aspek pendagogik yang harus dimiliki guru untuk menunjang keberhasilan siswa dalam menguasai mata pelajaran di sekolah yang mana hal ini menjadi salah satu unsur terpenting dalam proses pencapaian tujuan pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan di era digitalisasi teknologi saat ini, salah satu upaya yang dapat dilakukan guru dalam menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran adalah dengan membuat terobosan-terobosan inovatif dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk dapat terus mengikuti dimanika era industri 4.0 saat ini. Beetham dan Sharpe mengemukakan bahwa pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran adalah suatu proses yang secara digital dapat mendukung terciptanya pembelajaran aktif, dinamis, konstruktif, dan dapat membantu mendorong proses eksplorasi diri siswa, serta memungkinkan adanya interaksi antara guru dan siswa tanpa terbatas lokasi fisik (Beetham & Sharpe, 2013). Media pembelajaran interaktif adalah salah satu bentuk inovasi dari pemanfaatan teknologi terintegritas yang dikembangkan dalam dunia pendidikan. Menurut Lestari yang mengutip dari Asosiasi Pendidikan Nasional, media adalah segala bentuk sarana baik tecetak atau juga dalam bentuk audiovisual untuk proses berkomunikasi (Lestari, 2019). Sedangkan interaktif berarti hubungan yang bersifat dua arah. Sehingga media pembelajaran interaktif dapat diartikan sebagai suatu sarana belajar dalam bentuk gambar, suara, video, maupun animasi dengan tampilan menarik yang mendukung fitur umpan balik. Kompleksitas media pembelajaran interaktif sebagai sebuah piranti elektronik untuk menangkap, memproses, dan merekontruksi suatu informasi baik visual ataupun tekstual secara komprehensif dapat menciptakan keterlibatan/ interaksi antara sistem layanan dengan pengguna yang memberikan dampak positif terhadap performa akademik berupa dukungan emosional dalam proses peningkatan hasil belajar siswa di sekolah.

Interaksi ini menjadi dasar pemikiran dalam pengembangan media aplikasi yang mendukung kemudahan pengguna untuk dapat menggunakan media dengan tidak tebatas pada kondisi yang mengikat. Untuk itu terciptalah suatu gagasan inovatif yang relevan dengan kondisi era digitalisasi teknologi saat ini yaitu dengan membangun suatu media pembelajaran interaktif yang bersifat *mobile* untuk dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.

Penggunaan perangkat *mobile* seperti *smartphone* yang dipergunakan sebagai media pembelajaran disebut dengan *mobile learnin*g (Effendi & Hendriyani, 2016). *Mobile learning* dapat berupa laptop, personal computer (PC), tab, atau juga *smartphone*. Pembelajaran ini menggabungkan beberapa aspek diantaranya adalah siswa, piranti teknologi komputasi, serta aspek sosial. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, diketahui bahwasannya terdapat suatu masalah yang dialami beberapa siswa pada Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) khususnya dalam mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Didapati dari sekian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran pada materi konsep routing. Beberapa dari siswa masih belum siap menerima penugasan berupa praktik dikarenakan mereka masih terkendala dalam menerima materi yang disampaikan guru. Maka berdasarkan dari korelasi antara hasil observasi dan gagasan yang telah dijabarkan, dibangun suatu program aplikasi sebagai media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* yaitu Roting *(Routing Concept Learning)* yang akan diterapkan pada perangkat *smartphone* untuk membantu menunjang efektivitas pelaksanaan proses pembelajaran pada materi konsep routing di mata pelajaran Administrasi Infrastuktur Jaringan.

Roting *(Routing Concept Learning)* bertujuan agar siswa mendapatkan dukungan kemudahan dalam membentuk kemampuan kognitif dan psikomotorik yang nantinya dapat meningkatkan kompetensi siswa di bidang pengelolaan jaringan khususnya pada konsep konfigurasi routing. Aplikasi Roting dirancang untuk secara khusus memberikan pengalaman belajar psikomotorik siswa yaitu pembelajaran yang membentuk keterampilan dengan melibatkan fungsi pada sistem gerak (motorik) dan fungsi psikis (Suardi & al., 2021). Jadi, psikomotorik merupakan suatu ranah pembelajaran yang berkaitan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak individu setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran tertentu. (Sudjana, Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar, 2009)

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana suatu aplikasi yaitu Roting *(Routing Concept Learning)* sebagai media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* dapat dinilai layak untuk digunakan sebagai alat ukur yang mendefinisikan adanya perbedaan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerima perlakuan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur efektivitas dan pengaruh media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam mengkonfigurasi router pada jaringan komputer. Dengan adanya gagasan proyek yang inovatif ini, diharapkan siswa dapat memperoleh keterampilan dasar pengelolaan jaringan yang progresif serta relevan dengan kebutuhan industri saat ini hingga dapat mencapai kompetensi yang berorientasi pada dinamika perubahan industri sehingga mereka siap untuk menghadapi tantangan dalam dunia kerja yang kompleks.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif yang menggunakan metode penelitian Research & Development (Penelitian dan Pengembangan) yang terdiri dari dua tahap penelitian, yaitu yang pertama adalah tahap pertama observasi dan tahap kedua adalah tahap pengembangan media. Pada tahap pertama adalah tahap pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati kegiatan belajar mengajar di sekolah terkait model pembelajaran yang diimplementasikan, respon siswa selama kegiatan pembelajaran, hambatan yang dialami siswa, dan juga pengambilan materi dalam mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis mobile pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Kemudian pada tahap kedua adalah mengembangkan materi sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan merancang media pembelajaran untuk selanjutnya dapat diimplementasikan ke dalam proses pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran ini digunakan untuk membantu meningkatkan kompetensi keahlian siswa SMK Teknik Komputer dan Jaringan dalam mengkonfigurasi router pada jaringan komputer.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik probability sampling, yang memungkinkan pengambilan sampel secara acak dari populasi yang ada. Sehingga semua sampel memiliki peluang hasil yang sama. Sampel studi kasus dalam penelitian ini terdiri dari 34 siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan.

Desain quasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen one group *pretest-posttest*, di mana hasil belajar siswa yang akan dijadikan sebagai tolok ukur pengambilan keputusan nantinya didapatkan dengan menggunakan teknik *pretest-posttest* selama proses pembelajaran berlangsung. Berikut adalah formula dari model desain one group-pretest posttest yang dikembangkan oleh Sugiyono (2019).

$$O_1 \; X \; O_2$$

Keterangan:

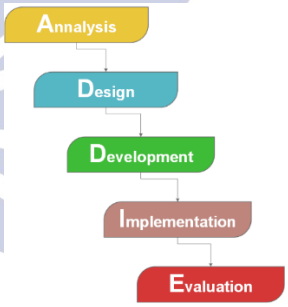
O_1 = Hasil tes awal *(pre-test)*

O_2 = Hasil tes awal *(post-test)*

X = Perlakuan

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan observasi, wawancara, kuesioner, dan dengan menggunakan instrument soal. Instrumen penilaian pada penelitian ini berupa praktik kerja yang dibangun dengan pengaplikasian fitur activity wizard pada software Cisco Packet Tracer untuk membuat sebuah simulasi konfigurasi jaringan komputer secara statis dan dinamis pada skema jaringan lan sederhana.

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE dikarenakan menurut Mulyatiningsih (2011) ADDIE merupakan model penelitian yang lebih rasional dan kompleks apabila dibandingkan dengan model lainnya. ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu Analysis (Analisis), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi).



Gambar 1. Metode ADDIE

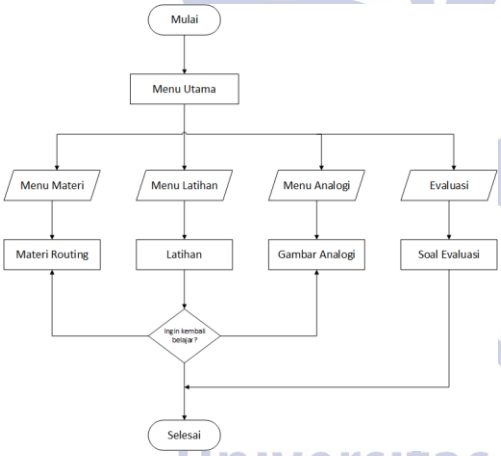
1. *Analysis*

Tahap analisis adalah melakukan observasi pada siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri Gudo untuk mengamati proses pembelajaran, hambatan yang dialami siswa, juga menghimpun data-data yang berkaitan dengan materi, media, dan metode pembelajaran yang diterapkan khususnya pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan atau yang saat ini disebut sebagai elemen Pemasangan dan Konfigurasi Perangkat Jaringan. Tahap analisis bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kebutuhan para siswa yang mana pada penelitian ini para siswa berperan sebagai sasaran penelitian untuk menguji kelayakan aplikasi Roting sebagai media pembelajaran yang membantu siswa dalam mempelajari proses konfigurasi router. Adapun

kebutuhan yang dimaksud adalah sebuah solusi yang mencakup bagaimana proses pembelajaran dapat berjalan lebih efektif dan efisien serta lebih mudah untuk dipahami oleh siswa. Konsep ini didapatkan setelah menganalisis kendala-kendala yang dialami siswa selama berlangsung proses pembelajaran. Selain itu, dilakukan juga analisis kompetensi berdasarkan susunan kurikulum 2013 revisi 2017. Analisis kompetensi terdiri dari analisis kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, serta materi pokok mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan.

2. *Design*

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya, dibuat sebuah desain rancangan sistem aplikasi media pembelajaran yang berisi materi dan tes pengetahuan dasar mengenai proses routing. Pada tahap ini terdiri dari pembuatan *flowchart/* diagram alur dan juga desain rancangan antarmuka aplikasi yang mana nantinya akan diimplementasikan ke dalam perancangan sistem berbasis mobile menggunakan framework pengembang aplikasi multiplatform opensource Flutter. Berikut ini adalah *flowchart diagram* dari alur berjalannya aplikasi Roting *(Routing Concept Learning)*.



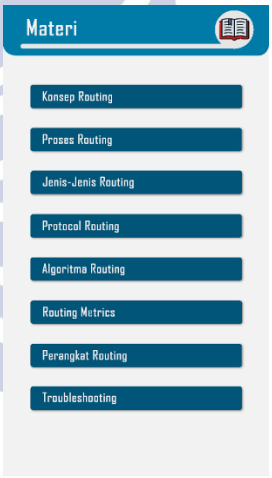
Gambar 2. Flowchart sistem aplikasi roting

Adapun desain rancangan antarmuka sistem yang dibuat adalah sebagai berikut:

Gambar 3 adalah desain rancangan tampilan menu utama aplikasi Roting. Terdapat 4 (empat) menu utama yang langsung dapat diakses ketika pertama kali aplikasi dijalankan. Di antaranya adalah menu materi, menu analogi, menu latihan, dan menu evaluasi yang berisi soal-soal teoritis (kognitif) berdasarkan materi yang dimuat di dalam aplikasi.

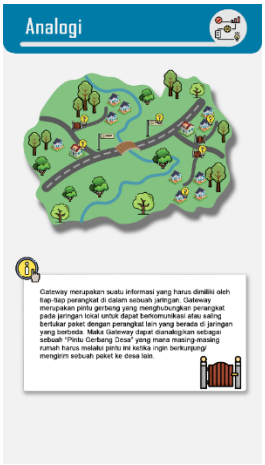
Gambar 1. Desain tampilan menu utama

Kemudian Gambar 4 adalah gambaran mengenai pembagian materi pada menu materi. Materi pokok yang diambil dari KD 3.3 Proses Routing diantaranya adalah materi konsep routing, proses routing, jenis-jenis routing, protocol routing, algoritma routing, routing metrics, perangkat routing, dan troubleshooting.



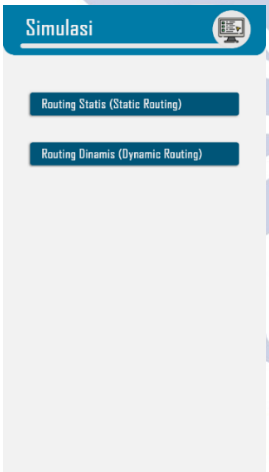
Gambar 2. Desain Tampilan Menu Materi

Dan Gambar 5 merupakan desain rancangan menu analogi yang tujuannya adalah memberikan penjelasan kepada siswa terkait keseluruhan kebutuhan dari proses routing dengan memanfaatkan suatu gambar jaringan komputer yang dianalogikan sebagai denah suatu wilayah dengan jalan, rumah, gerbang, dan lain sebagainya yang menginterpretasikan perangkat-perangkat dan interface yang menjadi kebutuhan dalam proses routing.

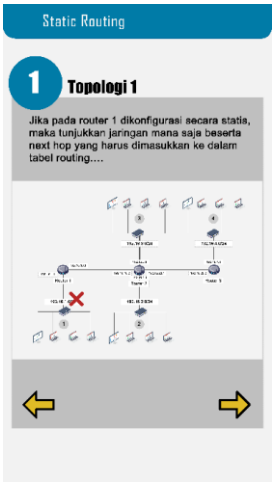


Gambar 3. Desain tampilan menu analogi

Dan selanjutnya adalah Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8 yang merupakan desain rancangan dari menu latihan. Menu latihan terbagi dalam 2 (dua) submenu opsional yaitu menu Routing Statis dan Routing Dinamis yang ditunjukkan pada Gambar 3.6. Pada masing-masing submenu terdapat beberapa model topologi jaringan yang didalamnya memuat pertanyaan-pertanyaan terkait proses konfigurasi routing. Kemudian siswa akan diberikan stimulasi interaktif berupa *feedback* yang memunculkan tanda centang ketika siswa memilih spot jawaban benar dan tanda silang ketika siswa memilih spot jawaban yang salah.



Gambar 4. Desain tampilan opsi menu latihan



Gambar 5. Desain tampilan menu statis latihan

Gambar 6. Desain tampilan menu dinamis latihan

3. *Development*

Berdasarkan hasil analisa dan desain yang telah disusun dibangunlah media pembelajaran interaktif berbasis mobile Roting. Media pembelajaran yang dikembangkan menerapkan konsep penganalogian komponen jaringan komputer sebagai bentuk lain yang lebih mudah dipahami oleh siswa. Oleh karena itu dibangun suatu fitur pada aplikasi Roting yang memberikan penjelasan kepada siswa terkait pemahaman dari konsep routing dengan memanfaatkan suatu gambar jaringan komputer yang dianalogikan sebagai denah suatu wilayah dengan menggunakan simbol jalan, rumah, dan lain sebagainya sebagai komponen pembangun jaringannya. Aplikasi Roting ini dikembangkan dengan menggunakan *software* Flutter dengan bahasa pemrograman PHP dan terintegrasi pada Firebase sebagai realtime database-nya.

Pengembangan aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis mobile ini mengadaptasi metode pembelajaran True or False (Benar atau Salah). Berdasarkan metode yang digunakan, dibangun suatu fitur yang berfungsi agar siswa dapat memahami bagaimana konsep dasar dalam mengkonfigurasi routing dengan mengaplikasikan metode benar-salah. Siswa akan ditunjukkan suatu topologi jaringan yang disertai dengan mini-quiz di dalamnya untuk kemudian dijawab dengan cara menyentuh pada tiap spot yang tersebar pada gambar untuk mengetahui semua jawaban yang benar dan yang salah.

4. *Implementation*

Tahap ini merupakan tahap pengujian aplikasi media pembelajaran Roting untuk mengetahui tingkat kelayakan dan efektivitasnya apabila diterapkan dalam proses pembelajaran.

Digunakan metode *one group pretest-posttest* untuk menerapkan pengujian pada instrumen penelitian. Instrumen penilaian *pretest* dan *posttest* akan digunakan untuk melihat adanya tingkat perbedaan sehingga dapat diketahui pengaruh aplikasi media pembelajaran Roting terhadap kompetensi siswa pada materi konsep routing aplikasi. Instrumen penilaian pada penelitian ini dikembangkan dengan landasan belajar psikomotorik sesuai dengan model pembelajaran yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya.

Instrumen penilaian pada penelitian ini disusun dalam bentuk praktik kerja yang berupa simulasi konfigurasi jaringan. Instrumen penilaian disusun sejalan dengan indikator yang telah ditentukan untuk menilai ranah psikomotorik. Siswa akan diminta untuk mengkonfigurasi router secara statis dan dinamis pada sebuah jaringan sederhana hingga semua node dapat terhubung.

Selanjutnya selisih antara hasil *pretest* dan *posttest* akan diolah dengan menggunakan uji hipotesis *Paired Sample T-Test* yang terlebih dulu harus melewati uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Digunakan *software* IBM SPSS Statistics 23 untuk melakukan uji hipotesis dan uji prasyarat pada penelitian ini.

5. *Evaluation*

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari penelitian. Setelah dilakukan pengujian aplikasi dan dilakukan analisis terhadap pengaruh aplikasi terhadap ada atau tidaknya peningkatan kompetensi siswa, selanjutnya data yang diperoleh akan dijadikan sebagai tolok ukur dalam upaya pengembangan dan perbaikan aplikasi ROTING. Selain itu digunakan juga hasil dari validasi aplikasi yang telah dilakukan sebelumnya kepada ahlimedia untuk mengetahui tingkat kelayakan aplikasi.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari proses validasi dan analisis pengaruh aplikasi ROTING terhadap peningkatan kompetensi siswa di bidang konfigurasi routing, selanjutnya akan dilakukan *maintenance* atau pengelolaan pada sistem aplikasi guna meningkatkan kinerja dan efisiensi sistem aplikasi agar tetap dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang berkelanjutan.

Teknik Pengujian

Beberapa teknik pengujian yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Pengujian validitas digunakan untuk mengetahui keabsahan suatu instrumen penelitian yang pada penelitian ini adalah berupa kuesioner dan lembar praktik kerja dalam tes. Hasil validasi akan dihitung dengan menggunakan rumus presentase. Menurut Sugiyono, rumus perhitungan untuk menentukan presentase validasi adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum i}{\sum i_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\bar{x}$: Persentase validasi
$\sum i$: Jumlah skor total
$\sum i_{max}$: Jumlah skor maksimal

Skor total adalah akumulasi dari nilai yang diberikan oleh validator. Sedangkan skor maksimal adalah jumlah skor maksimal untuk masing-masing indikator. Hasil penilaian validator akan dikalkulasi untuk mendapatkan nilai akhir dalam bentuk persen. Dan berikut ini adalah skala persentase menurut Sugiyono yang ditunjukkan dalam Tabel 1. Hasil dari perhitungan menggunakan rumus persentase validasi digunakan untuk menentukan skala persentase tingkat validitas instrumen penelitian untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai tolok ukur untuk menentukan kategori validitas dari suatu instrumen penelitian.

Tabel 1. Skala Presentase Skor Uji Validasi

Persentase (%)	Kesimpulan
0-20%	Sangat Tidak Valid
21-40%	Kurang Valid
41-60%	Cukup
61-80%	Valid
81-100%	Sangat Valid

(Sugiyono, 2015)

2. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah pengujian yang digunakan untuk mengetahui apakah penyebaran data terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas merupakan uji prasyarat yang dilakukan sebelum uji hipotesis untuk mendapatkan nilai dari analisis uji-t. Data yang akan dianalisis normalitasnya pada penelitian ini adalah hasil nilai *prestest* dan *posttest* siswa.

3. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas terhadap pendistribusian data, selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang bervariansi homogen. Uji homogenitas diperlukan untuk mengetahui kesamaan dan konsistensi karakteristik dari data yang diuji dengan cara menganalisis variansi variable bebas terhadap variabel terikat. Uji homogenitas juga merupakan uji prasyarat yang dilakukan sebelum uji hipotesis untuk mendapatkan nilai dari analisis uji-t.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

4. Pengujian Hipotesis

Dan yang terakhir adalah pengujian hipotesis yang sebelumnya akan dirumuskan dengan menerapkan uji *Paired Sample T-Test* untuk mencari divergensi dari rata-rata dua sampel yang berpasangan. *Paired Sample T-Test* merupakan suatu uji parametik yang bertujuan untuk melihat adanya tingkat beda rerata antara kedua data yang berkorelasi yang menggunakan dua jenis data berpasangan sebagai sampel (Ross and Willson, 2017). Pengujian hipotesis menggunakan *Paired Sample T-Test* dilakukan guna mengetahui divergensi kompetensi siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa pengaplikasian media pembelajaran interaktif ROTING sebagai sarana untuk mempelajari materi berdasarkan indikator pencapaian yang telah ditentukan. Pengujian ini menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 23 untuk menentukan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya diterima atau ditolak. Dan berikut ini adalah perumusah hipotesis yang akan diujikan dalam penelitian:

H0 = Tidak ada perbedaan rerata antara hasil *pretest* dengan *posttest* yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi pada capaian pembelajaran konsep routing kelas XI TKJ SMK Negeri Gudo.
H1 = Ada perbedaan rerata antara hasil *pretest* dengan *posttest* yang artinya ada pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi pada capaian pembelajaran konsep routing kelas XI TKJ SMK Negeri Gudo.

Menurut Singgih Santoso, Pedoman pengambilan keputusan dalam uji Paired Sample T-Test berdasarkan nilai signifikansi (Sign.) adalah sebagai berikut.:

1. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima.
2. Sebaliknya jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak.
   (Santoso, 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

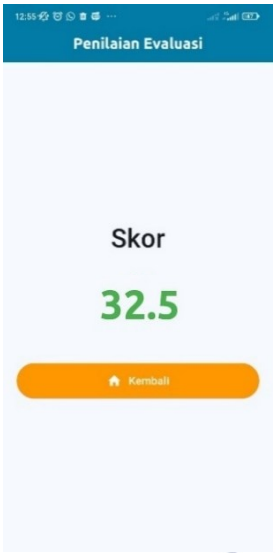
Pada tahap pengembangan, sebelum aplikasi diujikan ke instansi sekolah, aplikasi harus melewati pengujian *(testing)* guna mengetahui kecekatan aplikasi ketika dijalankan pada platform yang telah ditentukan serta untuk melihat apakah semua menu dan fitur dapat diakses dan apakah masih terdapat *bug* pada aplikasi.

Hasil pengujian *(testing)* menunjukkan bahwa semua menu dan fitur pada aplikasi Roting *(Routing Concept Learning)* dapat diakses dan bersifat responsif tanpa adanya *bug* ataupun konten yang terlewat. Gambar 9 merupakan halaman awal untuk proses login *user* sebagai siswa yang kemudian datanya akan disimpan dalam database guru.

Gambar 9. Desain tampilan halaman login

Gambar 10 menunjukkan bahwa menu Evaluasi dapat diakses tanpa adanya *bug* ataupun kekurangan dalam konten. Aplikasi juga dapat memunculkan nilai secara otomatis setelah siswa menyelesaikan pengerjaan tes tulis yang ditunjukkan pada gambar 11.

Gambar 10. Menu Evaluasi aplikasi roting



Gambar 11. Tampilan skor hasil pengerjaan soal evaluasi

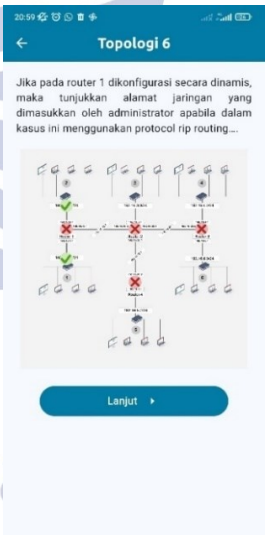
Hasil belajar siswa kemudian akan ditampilkan dalam database guru yang dimuat dalam bentuk web yang dapat diakses langsung oleh guru.

Gambar 12. Tampilan web hasil belajar siswa

Selain itu terdapat pula konten yang memuat hasil progress belajar siswa yang dinilai berdasarkan jangkauan materi yang telah dibaca oleh siswa seperti yang tampak pada gambar berikut ini.

Gambar 13. Tampilan web progress belajar siswa

Dan selanjutnya adalah hasil pengujian *(testing)* dari menu Latihan yang ditunjukkan pada gambar 14. Setiap titik yang terdapat dalam gambar dapat memberikan respon berupa munculnya ikon (x) dan (√) ketika ditekan. Akurasi penempatan koordinat titik-titik yang menunjukkan indikator jawaban benar dan salah juga telah sesuai.



Gambar 14. Tampilan menu latihan

Hasil Uji Validitas

Proses validasi pada instrumen penelitian ini dilaksanakan dengan bantuan 2 (dua) dosen ahli dari jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya yang masing-masing berperan sebagai validator media (aplikasi) dan validator perangkat pembelajaran. Penilaian dari validator dilakukan dengan menggunakan skala likert terhadap instrumen penilaian yang berisi kriteria dan indikator penilaian.

Selanjutnya hasil validasi dari ahlimedia menunjukkan bahwa validitas media (aplikasi) memperoleh persentase sebesar 91,76% dan validitas perangkat pembelajaran memperoleh presentase sebesar 92% yang dapat dilihat pada Tabel 2 Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi Roting *(Routing Concept Learning)* bernilai sangat valid dan layak digunakan sebagai instrumen penelitan.

Tabel 2. Tabel Hasil Persentase Validasi

No.	Kategori validasi	Persentase (%)	Hasil
1.	Media (Aplikasi)	91,76%	Sangat Valid
2.	Perangkat Pembelajaran	92%	Sangat Valid

Statistik Deskriptif

Statistik Deskriptif adalah suatu teknik analisis yang menginterpretasikan data secara akurat dan komprehensif. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan dari data penelitian yang dianalisis. Informasi yang dihimpun dari analisis statistik deskriptif di antaranya berupa atribut yang meliputi kuantitas data, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata (mean), dan lain sebagainya.

Berdasarkan analisis statistik deskriptif yang dilakukan, diketahui bahwa jumlah sampel sebanyak 34. Dengan nilai minimum pada *pretest* adalah 110 dan nilai minimum pada *posttest* adalah sebesar 136. Sedangkan untuk nilai maksimum pada *pretest* adalah 162 dan nilai maksimum pada *posttest* adalah sebesar 185. Selain itu, diperoleh rata-rata (mean) *pretest* sebesar 130,50 dan rata-rata *posttest* sebesar 151,06.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	34	110	162	130.50	11.717
Postest	34	136	185	151.06	13.099
Valid N (listwise)	34				

Gambar 15. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Hasil Analisis Uji Normalitas

Hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilaksanakan oleh siswa diperoleh dari instrumen penilaian yang berupa praktik kerja dengan bantuan software Cisco Packet Tracer. Hasil penilaian tersebut selanjutnya akan diuji normalitas penyebaran datanya sebelum dilakukan uji-t.

Digunakan Uji Lilliefors Shapiro-Wilk dengan kriteria: jika nilai sig>a(0,05) maka diartikan bahwa penyebaran data yang diuji terdistribusi secara normal, dan apabila nilai sig<a(0,05) maka penyebaran data yang diuji tidak berdistribusi normal.

Berikut ini adalah hasil analisis uji normalitas data dari hasil *prestest* dan *postest* siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Gudo. Gambar 16 menunjukkan hasil bahwa pada penelitian ini, hasil *pretest* mendapatkan nilai sig sebesar 0,494 dan hasil *posttest* mendapatkan nilai sig sebesar 0,257. Berdasarkan hasil tersebut nilai sig > a (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* siswa terdistribusi secara normal.

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Tes	Pretest	.122	34	.200*	.971	34	.494
	Postest	.104	34	.200*	.961	34	.257

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

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 16. Hasil Uji Normalitas

Hasil Analisis Uji Homogenitas

Dan berikut ini adalah hasil analisis uji homogenitas menggunakan Software IBM SPSS Statistics 23 yang bisa dilihat pada Gambar 17. Pada uji homogenitas data dinyatakan bervariansi homogen apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Pada hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikansi based on mean sebesar 0,934, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang akan diujikan bervariansi homogen atau bersifat konsisten.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Tes	Based on Mean	.007	1	66	.934
	Based on Median	.002	1	66	.964
	Based on Median and with adjusted df	.002	1	61.075	.964
	Based on trimmed mean	.012	1	66	.915

Gambar 17. Hasil Uji Homogenitas

Paired Sample T-Test

Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap data tersebut dengan analisis uji analisis t-test dengan menggunakan teknik *Paired Sample T-test*.

Hasil statistik deskriptif dari data berpasangan yaitu nilai *pretest* dan *posttest* ditunjukkan dalam Gambar 18 di mana terdapat divergensi rerata antara dua data berpasangan yang disini adalah nilai *pretest* dan *posttest*, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara deskriptif terdapat perbedaan antara rerata hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah mendapat perlakuan (*posttest*) yang mana data tersebut kemudian akan diuji signifikasinya dengan menggunakan uji-t.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	130.50	34	11.717	2.009
	Postest	151.06	34	13.099	2.246

Gambar 18. Statistik Deskriptif 2 Data Berpasangan

Ditunjukkan pada Gambar 19 bahwa perolehan dari uji *Paired Samples Correlations* menunjukkan nilai Correlation sebesar 0.632 dengan nilai signifikansi 0,000. Karena nilai sig > probabilitas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan atau korelasi antara variabel data *pretest* dan *posttest*.

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Postest	34	.632	.000

Gambar 19. Hasil Analisis Paired Samples Corelations

Dan kemudian adalah output dari uji *Paired Sample T-Test* yang ditunjukkan pada Gambar 20. Diketahui bahwa nilai Sig. (2-Tailed) 0.000 < 0,05, maka dengan perolehan nilai ini H0 ditolak dan H1 diterima. Hasil tersebut menginterpretasikan bahwa terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara hasil belajar pretest dan posttest. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari media pebelajaran berbasis *mobile* ROTING terhadap peningkatan kompetensi konsep routing pada siswa kelas XI TKJ SMK Negeri Gudo.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Postest	-20.559	10.720	1.838	-24.299	-16.818	-11.182	33	.000

Gambar 20. Hasil Analisis Paired Sample T-Test

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap aplikasi media pembelajaran interaktif Roting (Routing Concept Learning) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwasannya penelitian ini menunjukkan adanya divergensi antara hasil belajar siswa sebelum menerima perlakuan dan sesudah menerima perlakuan berdasarkan pada hasil pengujian *Paired Sample T-Test* memperoleh Sig (2-tailed) sebesar 0,000 yang mana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa Hipotesis 0 (H0) ditolak dan Hipotesis 1 (H1) diterima yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan. Komparasi antara nilai *posttest* yang lebih baik dibandingkan dengan nilai *pretest* siswa menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dari aplikasi media pembelajaran interaktif Roting terhadap peningkatan kompetensi siswa. Hasil uji validitas aplikasi memperoleh nilai persentase sebesar 91,76% dan hasil uji validitas perangkat pembelajaran memperoleh persentase sebesar 92% di mana keduanya dikategorikan ke dalam tingkatan sangat valid untuk dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran yang berkelanjutan.

Saran

1. Aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* Roting *(Routing Concept Learning)* dapat terus dikembangkan dan disempurnakan untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi membuat program.
2. Aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* Roting *(Routing Concept Learning)* dapat digunakan sebagai alternatif dalam metode pembelajaran di sekolah.
3. Aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *mobile* Roting *(Routing Concept Learning)* dapat dikembangkan menjadi suatu kesatuan program aplikasi yang lebih kompleks supaya para siswa bisa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih komprehensif terkait penguasaan konsep dan proses routing jaringan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, A. (2011). Media Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Pers.

Beetham, H., & Sharpe, . (2013). Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning. New York: Routledge.

Effendi, H., & Hendriyani, Y. (2016). Mobile Learning Sebagai Alternatif Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Guru Profesional. Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia (KONASPI) Vol.8, 1-110.

Hasiholan, R. (2019). Instrumen Evaluasi Non-Tes dalam Penilaian Hasil Belajar Ranah Afektif dan Psikomotorik. Jurnal Teologi dan Pendidikan Kristen Kontekstual Vol. 6, 137-140.

Lestari, N. (2019). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif. Klaten: Penerbit Lakeisha.

Puspitaningrum, A. A., Wihidayat, E. S., & Hatta, P. (2019). Pengembangan Media Pembelajaraan Berbasis Android Pada Materi Routing Statis. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan, 31-38.

Rizki, N. N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Android Berbasis Augmented Reality (AR) pada

Pokok Bahasan Konsep Routing Mata Pelajaran Administrasi Infratruktur Jaringan di SMK.

Santoso, S. (2014). Statistik Parametrik. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Suardi, & al., e. (2021). Kajian Penelitian Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial di Sekolah Dasar. Serang: CV. AA Rizky.

Sudjana, N. (2009). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sudjana, N., & Ibrahim. (2004). Penelitian dan Penilaian Pendidikan. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Widodo, H. (2021). Evaluasi Pendidikan. Yogyakarta: IAD PRESS.

Wina Sanjaya, Andi Budimanjaya. (2017). Paradigma Baru Mengajar. Jakarta: Kencana.

UNESA
Universitas Negeri Surabaya