Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Uji Kompetensi Skema Sertifikasi Teknisi Muda Jaringan Komputer

Kresna Manggala Yulianta
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: kresnayulianta@mhs.unesa.ac.id

Yeni Anistyasari
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: yenian@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran untuk membantu peserta uji kompetensi dalam mempelajari materi yang akan diujikan. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: (1) Bagaimana mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Uji Kompetensi Skema Sertifikasi Teknisi Muda Jaringan Komputer. (2) Bagaimana kualitas Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Uji Kompetensi Skema Sertifikasi Teknisi Muda Jaringan Komputer. (3) Bagaimana respons peserta terhadap Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Uji Kompetensi Skema Sertifikasi Teknisi Muda Jaringan Komputer. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode Watefall. Sasaran penelitian pada penelitian ini merupakan 20 mahasiswa yang sedang atau sudah mengikuti mata kuliah jaringan komputer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Media Pembelajaran yang dikembangkan medapat presentase 86,76% dari penilaian dari validator. Presentase tersebut termasuk dalam kategori sangat layak dengan rentang presentase 81%-100%. Berdasarkan pada hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi media pembelajaran ini sangat setuju di uji coba dari validator media.

Kata Kunci: Aplikasi, Media Pembelajaran, Website.

Abstract

This research was conducted to develop learning media applications to help competency test participants in learning the material to be tested. The formulation of the research problem is: (1) How to develop Web-Based Learning Media in the Competency Test of the Young Computer Network Technician Certification Scheme. (2) How is the quality of Web Based Learning Media in the Competency Test of the Young Computer Network Technician Certification Scheme. (3) What is the response of participants to Web-Based Learning Media in the Competency Test of the Computer Network Young Technician Certification Scheme. The research method used is the Waterfall method. The research objectives in this study were 20 students who were or had attended a computer network course. The results of the study show that: (1) Learning Media developed has a percentage of 86.76% of the assessment from the validator. This percentage is included in the very feasible category with a percentage range of 81% -100%. From these results, it can be concluded that the application of learning media strongly agrees to the trial of media validators.

Keywords: *Application, Learning Media, Website.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi spesifiknya pada aspek IT (*Information Technology*) saat ini berkembang sangat pesat. Teknologi IT yang sekarang sedang berkembang dengan pesat yaitu internet (*inter-networking*). *World Wide Web* atau dikenal dengan *web* merupakan layanan internet yang paling populer saat ini. Teknologi web memungkinkan untuk menampilkan animasi, gambar, teks, audio dan juga video. Pada saat ini semua masyarakat umum dapat dengan mudah mengakses internet dari perangkat yang di dalamnya terkoneksi internet.

Pada pelaksanaan uji kompetensi di institut atau universitas dilakukan untuk meningkatkan mutu atau kualitas lulusan agar dapat nantinya siap diterima di dunia kerja. Seperti halnya di UNESA, terdapat beberapa uji kompetensi. Pada Jurusan Informatika terdapat Skema bidang diantaranya merupakan Teknisi Muda Jaringan Komputer, Junior Web Programmer, Junior Mobile Programmer, Advance Office dan Digital Imaging.

Pada dunia pendidikan, penggunaan teknologi website saat ini sudah dijajaki. Dengan teknologi web yang diberikan, beragam kegunaan web jadi media penumpu pendidikan. Salah satu kegunaan website merupakan media pendidikan untuk meringankan peserta dalam mempelajari dan memahami materi yang sukar. Pastinya konten yang disajikan melalui media website mesti dikemas makin menarik dan interaktif. Sehingga kelak mampu lebih memotivasi dan peserta lebih tertarik belajar.

Berdasarkan hasil pra-observasi dengan salah satu asesor uji kompetensi skema sertifikasi teknisi jaringan komputer dan Dosen Jurusan Teknik Informatika UNESA,

menyatakan bahwasanya syarat lulusnya seorang peserta, peserta harus lulus tentang : mengumpulkan kebutuhan teknis pengguna, mengumpulkan data peralatan jaringan, merancang topologi jaringan, merancang pengalamatan jaringan, menentukan spesifikasi perangkat, memasang kabel jaringan, mengkonfigurasi *switch* jaringan. Syarat lain untuk peserta yang dikatakan kompeten meliputi kemampuan(*skill)*, pengetahuan *(knowledge*), dan sikap *(attitude)*. Peserta tidak lulus uji kompetensi ini dikarenakan peserta diharuskan menguasai ketiga aspek tersebut, jadi tidak hanya mampu secara kemampuan, tetapi juga harus memiliki pengetahuan dan sikap yang baik.

Tetapi pada proses pelaksanaan uji kompetensi sekarang masih terdapat kendala karena belum adanya perangkat atau media pembelajaran yang memudahkan peserta dalam mempelajari materi-materi apa saja yang akan diujikan sehingga sering kali terjadi kurangnya kesiapan peserta karena tidak ada materi.

Dari permasalahan di atas, penulis membuat media pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diharapkan dengan adanya media pembelajaran yang baru para peserta uji kompetensi lebih siap dalam menghadapi uji kompetensi dan peluang lulus lebih besar. Oleh sebab itu, peneliti mengambil judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Uji Kompetensi Skema Sertifikasi Teknisi Muda Jaringan Komputer".

Website

Menurut Darmawan dan Permana (2013, hal. 2), website disediakan untuk publikasi informasi. Adapun informasi yang akan disediakan merupakan beraneka ragam dari profil pribadi hingga company profile.

Sertifikasi

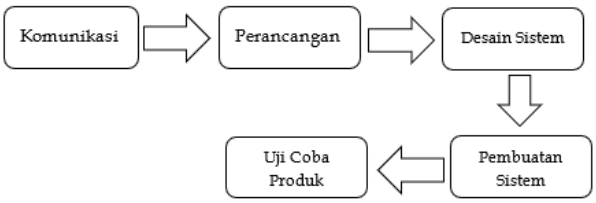
Peraturan Badan Nasional Sertifikasi Profesi Nomor: 2/BNSP/VIII/2017; Paket kompetensi dan persyaratan spesifik yang berkaitan dengan kategori jabatan atau keterampilan tertentu dari seseorang.

Jaringan Komputer

Menurut Arifin (2005, hal. 1), Jaringan Komputer minimal terdiri dari dua komputer yang sama-sama tersambung melalui sebuah media sehingga komputer-komputer tersebut bisa sama-sama berbagi *resource* dan saling berhubungan.

METODE

Menurut Pressman(2012:45), Model Waterfall mempunyai nama lain, yaitu Model Air Terjun terkadang juga dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana situasi ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan berurutan (*sequential*) di pertumbuhan perangkat lunak. Pengembangan perangkat lunak diawali dari spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melewati tahapan-tahapan *planning*, *modeling*, *construction*, *deployment*, yang diakhiri dengan dukungan berkelanjutan pada perangkat lunak yang dihasilkan.



Gambar 1 Langkah-langkah penelitian modifikasi tahapan dari penggunaan Model Waterfall dari Pressman

1. Komunikasi

   Dalam bagian ini pengembangan sistem diperlukan komunikasi yang dimaksudkan mengerti alur atau mekanisme sistem yang diinginkan oleh pemakai dan batasan sistem. Dengan adanya komunikasi perancangan konsep pembuatan sistem bisa lebih jelas untuk meminimalisir terjadinya kesalahan saat proses pembuatan sistem tersebut.
2. Perancangan

   Keinginan atau spesifikasi kebutuhan pada tahap komunikasi akan diuraikan dalam bagian ini dan perancangan konsep sistem dipersiapkan. Sistem akan membantu dalam memastikan konsep model sistem dan juga membantu saat mendefinisikan rancangan sistem secara keseluruhan dari sistem tersebut.
3. Desain sistem

   Menerjemahkan syarat kebutuhan kesebuah perancangan sistem yang dapat diperkirakan sebelum membuat *coding*, dan jalan kinerja sistem merupakan proses desain sistem ini. Dokumen yang disebut dengan *software requirement* dihasilkan pada tahapan ini. Pembuatan *storyboard* juga diperlukan untuk memudahkan pembuatan *interface website* yang diperlukan.
4. Pembuatan sistem

   Tahap selanjutnya setelah Desain Sistem dalam pengembangan media pembelajaran yaitu Pembuatan Sistem. Ciptaan yang dibuat berupa media pembelajaran berbasis web.
5. Uji coba produk

   Tahapan ini merupakan bagian yang terakhir dari segala rangkaian bagian metode *waterfall*. Pada tahap ini program untuk sistem yang sudah di buatkan di uji coba, apakah sistemnya bisa berjalan dengan baik dan sesuai rencana, atau mungkin sistem tersebut tidak sesuai dengan rencana awal.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

TEKNIK ANALISIS DATA

Salah satu tahap yang harus ada dalam suatu penelitian merupakan analisis data. Data yang didapat hasil angket yang diberikan kepada ahli atau validator sehingga diperoleh data yang sama dengan keadaan asli. Pada penelitian ini teknik analisis yang digunakan merupakan sebagai berikut :

1. Analisa Hasil Validasi Materi

Proses analisis data pada aspek validasi materi dilakukan dengan menggunakan skala 4 pada skala penilaian. Tabel berikut merupakan tabel yang digunakan untuk skala 4 menurut widoyoko.

Tabel 1 Tabel Nilai Skala 4

Penilaian	Nilai/Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Setelah mendapatkan data skor, langkah selanjutnya merupakan menghitung presentase data skor validator yang didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathrm{P}(\%) = \frac{jumlah\ skor\ total}{skor\ maksimal}\ X\ 100\%$$

Gambar 2 Rumus Total Validasi Materi

Keterangan:
Skor Maksimal = skor tertinggi item x ∑ item x ∑ validator

Hasil dari perhitungan diatas kemudian dikonversikan ke dalam pernyataan berdasarkan tabel kriteria interpretasi skor seperti yang tersaji dalam tabel.

Tabel 2 Klasifikasi Validasi Materi

No.	Presentasi Pencapaian (%)	Klasifikasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Setuju
2	21% - 40%	Kurang Setuju
3	41% - 60%	Cukup Setuju
4	61% - 80%	Setuju
5	81% - 100%	Sangat Setuju

2. Analisa Hasil Validasi Media

Hasil instrumen validasi Media dianalisis sehingga menghasilkan nilai persentase yang akan diketahui media tersebut layak atau tidak untuk digunakan. Tabel berikut ini merupakan skala penilaian ahli media yang menggunakan skala 4 yang dinyatakan dalam Tabel.

Tabel 3 Nilai Validasi Media

Penilaian	Nilai/Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Data skor yang diperoleh dari hasil validasi akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathrm{P}(\%) = \frac{jumlah\ skor\ total}{skor\ maksimal}\ X\ 100\%$$

Gambar 3 Rumus Total Validasi Media

Keterangan:
Skor Maksimal = skor tertinggi item x ∑ item x ∑ validator

Adapun klasifikasi skor validasi ada pada tabel berikut.

Tabel 4 Klasifikasi Validasi Media

No.	Presentasi Pencapaian (%)	Klasifikasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Setuju
2	21% - 40%	Kurang Setuju
3	41% - 60%	Cukup Setuju
4	61% - 80%	Setuju
5	81% - 100%	Sangat Setuju

3. Analisis Hasil Respons Peserta

Respons yang diberikan peserta berupa pertanyaan - pertanyaan berkaitan dengan aplikasi dan bagaimana kinerja setelah menggunakan aplikasi. Penilaian respons peserta menggunakan skala 4 yang dinyatakan dalam Tabel.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Tabel 5 Nilai Respons Peserta

Penilaian	Nilai/Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Data tersebut kemudian dihitung skor penilaian dengan merujuk pada proses *scoring system usability* oleh John Brooke. Perhitungan skor *System Usability Scale* oleh John Brooke untuk tiap responsden dengan rumus sebagai berikut :

$$R = \sum r \times 2.5$$

Gambar 4 Rumus SUS

Keterangan :
R = Skor SUS
∑ r = nilai total tiap responden

Langkah selanjutnya setelah didapat skor System Usability Score tiap responden yaitu menghitung jumlah total skor dari seluruh responden. Skor maksimal dikalikan dengan 2.5, hal ini dilakukan untuk penyesuaikan prosesn penilaian System Usability Scale oleh John Brooke. Hasil dari total skor tersebut diolah menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mathrm{P}(\%) = \frac{jumlah\ skor\ total}{skor\ maksimal}\ X\ 100\%$$

Gambar 5 Rumus Total Respons

Keterangan:
Skor Maksimal = skor tertinggi item x ∑ item x ∑ responden x 2.5

Hasil dari dari perhitungan tersebut kemudian dikonversikan berdasarkan yang telah dinyatakan dalam tabel dibawah.

Tabel 6 Klasifikasi Repsons Peserta

No.	Presentasi Pencapaian (%)	Klasifikasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Setuju
2	21% - 40%	Kurang Setuju
3	41% - 60%	Cukup Setuju
4	61% - 80%	Setuju
5	81% - 100%	Sangat Setuju

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dihasilkan sebuah media untuk diterapkan di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Negeri Surabaya. Pada penelitian ini memakai metode *Waterfall* yang mempunyai lima langkah, yaitu :

1. Komunikasi

   Bedasarkan hasil wawancara dengan Asesor Kompetensi skema Teknisi Muda Jaringan Komputer merupakan sebagai berikut :

   a. Seseorang dinyatakan kompeten meliputi *skill*, *knowledge*, dan *attitude*. Jadi peserta tidak hanya mampu secara *skill*, tetapi juga harus memiliki pengetahuan dan sikap. Banyak yang bagus secara *skill*, tapi pengetahuan yang kurang.
   b. Waktu dilaksanakannya uji kompetensi tidak dibatasi dalam setahunnya, sesuai dengan jadwal pelaksanaan uji kompetensi masing – masing skema.
   c. Jika ada aplikasi media pembelajaran berbasis website pada uji kompetensi skema sertifikasi jaringan komputer bisa membantu meningkatkan kompetensi calon peserta minimal pengetahuan.

2. Perencanaan

   Tahap perencanaan merupakan tahap dimana rencana awal pembuatan sistem dimulai. Dari menentukan konsep sistem yang digunakan dan desain antarmuka yang dibuat sehingga memudahkan pengguna.

   Sistem ini direncanakan dapat diakses secara online sehingga perlu didukung oleh perangkat lunak yang mendukung. Website ini dibuat dengan menggunakan software XAMPP dan Visual Studio Code dengan memakai bahasa PHP dengan framework Laravel. Pada web ini, disediakan beberapa fungsi untuk menampilkan materi yang telah dimasukkan ke dalam website ini.

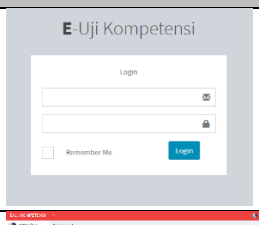
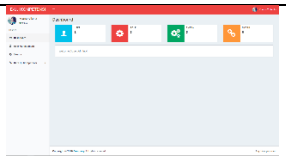
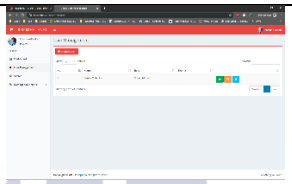
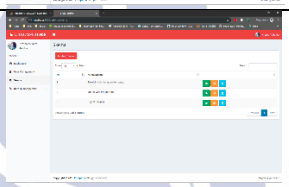
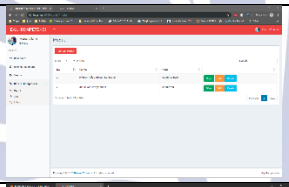
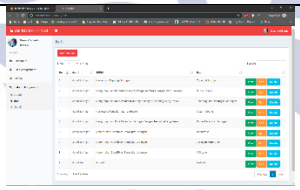
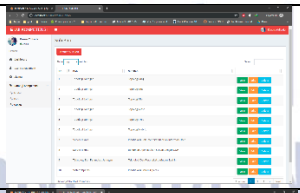
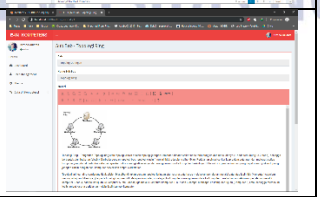
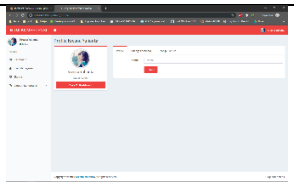
3. Desain Sistem

   a. Desain Aplikasi

   Tahap desain sistem merupakan proses lanjutan dari tahap perencanaan yang akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan sistem. Tampilan dan beberapa materi yang telah dimasukkan didalam website ini dapat dilihat pada gambar berikut.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Tabel 7 Hasil Desain Tampilan

No	Nama Tampilan	Tampilan
1	Login	
2	Dashboard	
3	User Management	
4	Skema	
5	Modul	
6	Bab	
7	Subbab	
8	Materi	
9	Profile	

b. Desain Materi

Tabel 8 Hasil Desain Materi

SKKNI	Bab	Subbab
Merancang *Topologi* Jaringan	*Topologi* Jaringan	- *Topologi Ring* - *Topologi Bus* - *Topologi Star* - *Topologi Mesh* - *Topologi Tree* - *Topologi Hybrid*
Mengumpulkan Kebutuhan Teknis Pengguna yang Menggunakan Jaringan	Survei Teknis	- Identifikasi Dokumen Standar dan Informasi Pengguna - Dokumen Disiapkan Sesuai Dengan SOP
Mengumpulkan Data Peralatan Jaringan Dengan Teknologi	Teknologi dan Perangkat Jaringan	- Teknologi dan Perangkat Standar dan Informasi User - Bedasarkan Fungsi Komputer - Bedasarkan Cakupan - Bedasarkan Aksesnya - Bedasarkan Arah Komunikasi - Bedasarkan Siarannya
	Daftar Perangkat Jaringan	- Perangkat Jaringan
Menentukan Spesifikasi Perangkat Jaringan	*IP Address*	- Penomeran Perangkat Jaringan Menggunakan *IP Addressing* - Klasifikasi alamat IP pada IPv4 - Alamat Publik dan Alamat Privat

SKKNI	Bab	Subbab
		- *Subnet mask* dan Alamat *Broadcast* - Penentuan Alamat IP Pada perangkat Jaringan - Konsep *Subnetting* - *Classless Inter Domain Routing (CIDR)*
	OSI *Layer*	- *Layer Physical* - *Layer Data Link* - *Layer Network* - *Layer Transport* - *Layer Session* - *Layer Presentation* - *Layer Application*

4. Pembuatan Sistem
   a. Create

Pada pembuatan bagian ini, akan menampilkan beberapa kode tentang create / membuat pada aplikasi, berikut contoh kode pada membuat modul.

```
public function store(Request $request)
{
    //
    $this->validate($request,[
        'skema_id' => 'required',
        'name'     => 'required',
    ]);

    $modul = Modul::create($request->all());

    Alert()->success('Success')->autoClose(1500)->showCloseButton();
    return redirect('/admin/modul');
}
```

Gambar 6 Proses Create

Pada gambar diatas, menjelaskan cara untuk membuat modul pada sistem.

b. Read

Pada pembuatan bagian ini, akan menampilkan beberapa kode tentang read / membaca data pada aplikasi, berikut contoh kode pada membaca modul.

```
public function show(Request $request, $id)
{
    //
    $skemas = \App\Skema::get()->pluck('name', 'id');

    $modul = Modul::findOrFail($id);

    return view('admin.moduls.show', compact('modul'));
}
```

Gambar 7 Proses Read

Pada gambar diatas, menjelaskan cara untuk membaca data modul yang dipilih pada sistem.

c. Update

Pada pembuatan bagian ini, akan menampilkan beberapa kode tentang update / memperbarui data pada aplikasi, berikut contoh kode pada memperbarui modul.

```
public function update(Request $request, $id)
{
    //
    $modul = Modul::findOrFail($id);
    $modul->update($request->all());

    Alert()->success('Success')->autoClose(1500)->showCloseButton();
    return redirect('
        /admin/modul
    ');
}
```

Gambar 8 Proses Update

Pada gambar diatas, menjelaskan cara untuk memperbarui data modul yang dipilih pada sistem.

d. Delete

Pada pembuatan bagian ini, akan menampilkan beberapa kode tentang delete / menghapus data pada aplikasi, berikut contoh kode pada menghapus modul.

```
public function destroy($id)
{
    //
    $modul = Modul::findOrFail($id);
    $modul->delete();

    Alert()->success('Success')->autoClose(1500)->showCloseButton();

    return redirect(
        '/admin/modul'
    );
}
```

Gambar 9 Proses Delete

Pada gambar diatas, menjelaskan cara untuk menghapus data modul yang dipilih pada sistem.

5. Uji Coba

Tahapan ini adalah tahapan terakhir dari semua bagian metode *Waterfall*. Program yang sudah dibuat dites, apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan rencana dan berjalan dengan baik, atau mungkin sistem yang dibuat tersebut tidak sesuai dengan rencana awal.

Analisis Hasil Validasi Materi

Dalam validasi Materi diperoleh pernyataan yang dinilai oleh dua validator, yaitu dua dosen Teknik Informatika UNESA. Nilai yang didapatkan dari kedua

Universitas Negeri Surabaya

validator ialah 104 dari 120. Maka hasil dari perhitungan presentase dari kedua validator pada materi merupakan 86,67 %. Dengan demikian dapat disimpulkan materi dapat digunakan dengan klasifikasi Sangat Setuju.

Analisis Hasil Validasi Media

Dalam validasi Materi diperoleh pernyataan yang dinilai oleh dua validator, yaitu dua dosen Teknik Informatika UNESA. Nilai yang didapatkan dari kedua validator ialah 236 dari 272. Maka hasil dari perhitungan presentase dari kedua validator pada media merupakan 86,76 %. Dengan demikian dapat disimpulkan media dapat digunakan dengan klasifikasi Sangat Setuju.

Analisis Hasil Validasi Respons

Dalam validasi Materi diperoleh pernyataan yang dinilai oleh dua validator, yaitu dua dosen Teknik Informatika UNESA. Nilai yang didapatkan dari kedua validator ialah 59 dari 60. Maka hasil dari perhitungan presentase dari kedua validator pada respons merupakan 98,33 %. Dengan demikian dapat disimpulkan respons dapat digunakan dengan klasifikasi Sangat Setuju.

Analisis Hasil Respons

Pengujian dilakukan oleh populasi mahasiswa yang sudah atau sedang menempuh mata kuliah jaringan komputer sebanyak 20 mahasiswa menggunakan angket *System Usability Scale* yang disusun oleh John Brooke. Total nilai yang didapat dari peserta merupakan 2512.5 dari 3000. Sehingga hasil presentase penilaian respons sebesar 83.75%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peserta **Sangat Setuju** untuk menggunakan aplikasi sebagai media pembelajaran dalam memahami materi pada uji kompetensi skema sertifikasi teknisi muda jaringan computer.

PENUTUP

Kesimpulan

Bedasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan hasil pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan.

1. Pengembangan Media

   Dalam pengembangan media pembelajaran berbasis website ini memakai bahasa PHP dan *database* MySQL dengan *framework* Laravel dilakukan dengan metode *Waterfall* hingga tahap ke lima yaitu uji coba.
2. Kualitas Media

   Hasil validasi media dan validasi materi yang masing diujikan kepada dua validator. Validasi media diperoleh jumlah presentase sebesar 86,76% sedangkan validasi materi memperoleh jumlah presentasi sebesar 86,67%. Bedasarkan hasil validasi tersebut, media dan materi kualitas Sangat Baik. Sehingga dapat dikatakan media pembelajaran yang dikembangkan bisa digunakan pada proses uji kompetensi.
3. Respons Peserta

   Hasil respons peserta sebesar 83,75% yang menunjukkan bahwa respons peserta terhadap media yang diterapkan masuk dalam kategori Sangat Setuju. Dengan kata lain, media pembelajaran berbasis web dalam uji kompetensi skema sertifikasi teknisi muda jaringan komputer mendapatkan tanggapan yang baik dari mahasiswa Universitas Negeri Surabaya.

Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran berikut dapat dijadikan pertimbangan untuk dikembangkan selanjutnya.

1. Penelitian ini hanya sebatas untuk mengetahui kelayakan media dan respons peserta. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menambahkan contoh soal yang akan diujikan di uji kompetensi.
2. Peserta dapat mengubah bahasa, warna, dan *layout* media pembelajaran berbasis *website* ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Z. (2005). Langkah Mudah Membangun Jaringan Komputer. Yogyakarta: Andi.

Arsyad, A. (2016). Media Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Press.

Darmawan, D., & Permana, D. H. (2013). Desain dan Pemrograman Website. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Firdaus. (2007). Buku 7 Jam Belajar Interaktif PHP & MySQL dengan Dreamweaver. Palembang: Maxikom.

Hendroprasetiyo, V. (2012). Implementasi dan Pengujian Sistem E-Learning. Palembang: Bina Darma.

Lestari, G. D., & Yulianingsih, W. (2011). Media Pembelajaran Pendidikan Luar Sekolah. Surabaya: Unesa University Press.

Pressman, R. S. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Edisi 7. Yogyakarta: Andi.

Rachman, M. (2015). 5 Pendekatan Penelitian. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.

Sanaky, H. A. (2013). Media Pembelajaran Interaktif-Invovatif. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.

Setiawan, D. (2017). Buku Sakti Pemrograman WEB:HTML. CSS, PHP, MySQL & Javascript. Yogyakarta: Start Up.

Soebroto, A. (2013). Perpustakaan Nasional Katalog dalam Terbitan(KDT) Sistem Informasi Berbasis SMS Gateway. Malang: UB Press.

Solichin. (2008). MySQL 5 Dari Pemula Hingga Mahir. Jakarta: Universitas Budi Luhur.

Sudaryono. (2011). Statistik Deskriptif for IT. Yogyakarta: Andi.

Sundayana, R. (2014). Statistika Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Suryani, N., & S., L. A. (2012). Strategi Belajar Mengajar. Yogyakarta: Penerbit Ombak.

Wahono, R. S. (2006, June 23). Aspek Rekayasa Perangkat Lunak Dalam Media Pembelajaran. Diambil kembali dari RomiSatriaWahono.net: https://romisatriawahono.net/2006/06/23/media-pembelajaran-dalam-aspek-rekayasa-perangkat-lunak/

Wibawanto, W. (2017). Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.

Widoyoko, E. P. (2017). Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

UNESA
Universitas Negeri Surabaya