**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN KOMPUTER DAN JARINGAN DASAR DI SMK**

Febriyani Syafri, Hamsu Abdul Gani, dan Abdul Muis Mappalotteng

Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Program Pascasarjana

Universitas Negeri Makassar

Email: febriyanisyafri@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia interaktif pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar yang valid, praktis dan efektif digunakan di Sekolah Menengah dan Kejuruan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan *waterfall* dan 4-D dengan tahapan analisis (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan pengujian. Dari serangkaian tahap penelitan tersebut dihasilkan sebuah *Multimedia Interaktif pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar.* Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan uji kevalidan, uji kepraktisan dan uji keefektifan*.* Hasil pengujian kevalidan oleh validasi ahli dan uji *blackbox* menunjukkan bahwa aplikasi valid digunakan. Subjek penelitian pengujian kepraktisanadalah 31 responden dari siswa di SMK Negeri 2 Makassar, dari hasil pengujian tersebut diperoleh tanggapan dengan kategori sangat praktis terhadap penggunaan aplikasi, untuk keseluruhan hasil pengujian, menunjukkan bahwa aplikasi valid, praktis dan efektif serta sangat layak untuk digunakan pada situasi dan kondisi yang sebenarnya.

Kata Kunci: multimedia interaktif, media pembelajaran, SMK negeri 2 Makassar

**PENDAHULUAN**

Teknologi Informasi dan Komunikasi atau *Information and Communication Technologies (ICT)* adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan [teknis](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Teknis&action=edit&redlink=1) untuk memproses dan menyampaikan informasi. TIK mencakup dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. [Teknologi](http://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi) [informasi](http://id.wikipedia.org/wiki/Informasi) meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Sedangkan teknologi [komunikasi](http://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi) adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya. Oleh karena itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan. Jadi, Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan suatu program, untuk alat bantu, manipulasi dan menyampaikan informasi yang menjadi payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi (Darimi, 2017).

Beberapa dekade terakhir, perkembangan TIK sudah sedemikian luas. Hampir seluruh instansi atau perusahaan memanfaatkan TIK sebagai pendukung dalam manajemen/pengelolaan instansi atau perusahaan. Misalnya dalam bidang perekonomian, dapat dilakukan transfer uang antar bank, transaksi jual-beli lewat internet, dan lain-lain. Dalam bidang politik, dapat dilakukan *quick count* (hitung cepat pemilu) di mana data perolehan suara dikirim melalui SMS *gateway* dan data diolah dengan bantuan *database*. Bidang pendidikan pun tidak luput dari perkembangan TIK tersebut.

Setiap pengajar harus dapat memanfaatkan TIK dalam penyelenggaraan pendidikan. Hal ini diamanatkan pada UU No. 14 tahun 2005. TIK dalam pendidikan khususnya pembelajaran diyakini dapat :

1. Meningkatkan kualitas pembelajaran
2. Mengembangkan keterampilan TI (Teknologi Informasi) yang diperlukan oleh pelajar ketika bekerja dan dalam kehidupannya nanti
3. Memperluas akses terhadap pendidikan dan pembelajaran
4. Menjawab “*the* *technological imperative"* (keharusan berpartisipasi dalam TI)
5. Mengurangi biaya pendidikan.
6. Meningkatkan rasio biaya manfaat dalam pendidikan.

Ketika teknologi belum berkembang seperti sekarang ini, proses pembelajaran hanya sebatas proses komunikasi antara guru dan siswa dengan menggunakan bahasa verbal sebagai media utama penyampaian materi pembelajaran. Proses pembelajaran sangat bergantung pada pengajar sebagai sumber belajar. Kemajuan teknologi informasi sangat berpengaruh terhadap penyusunan dan implementasi strategi pembelajaran. Melalui kemajuan tersebut para pengajar dapat menggunakan berbagai media sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Dengan menggunakan media yang menggunakan teknologi informasi bukan saja dapat mempermudah dan mengefektifkan proses pembelajaran, akan tetapi juga bisa membuat proses pembelajaran lebih menarik.

Secara umum media merupakan kata jamak dari “*medium*”, yang berarti perantara atau pengantar. Dalam dunia pendidikan, media dapat diartikan sebagai sumber belajar, baik itu manusia, benda maupun peristiwa yang membuat siswa dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Sedangkan media pembelajaran diartikan sebagai media kreatif yang digunakan dalam memberikan materi pembelajaran kepada anak didik sehingga proses belajar mengajar lebih efektif, efisien dan menyenangkan (Wibawanto, 2017).

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk membuat suatu media pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar yang menarik. PHP merupakan bahasa pemrograman *script* yang membuat dokumen HTML (*Hypertext Markup Language*) secara *on the fly* yang dieksekusi di *web server*. Selain itu PHP juga dapat diakses dengan mudah dan cepat, dapat berjalan dalam *web server* dan sistem operasi yang berbeda serta *maintenance-*nya lebih mudah.

Menggunakan PHP sebagai media pembelajaran akan menjadikan proses pembelajaran dapat menjadi lebih menarik karena media pembelajaran ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan media pembelajaran lain, seperti :

1. Media pembelajaran dengan PHP dapat digunakan kapan saja dan di mana saja dan melalui sistem operasi apa saja sebab berbasis *web*. Sehingga pelajar dapat lebih mudah untuk mendapatkan materi pembelajaran serta video-video yang berhubungan dengan materi.
2. Media pembelajaran dengan PHP juga memiliki kemampuan untuk mengolah keluaran gambar, video, animasi dan berbagai *file* yang membuat pelajar tidak bosan
3. Media pembelajaran dengan PHP yang akan dirancang juga dapat membantu guru dalam menyiapkan dan menyusun materi yang akan diajarkan dan disalurkan kepada siswa.

Siswa SMK Negeri 2 Makassar sebagai subjek dalam proses pembelajaran mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar senantiasa mengharapkan peningkatan kualitas penyajian materi sehingga dapat meningkatkan motivasi dan kreatifitas dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Salah satu permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar adalah siswa tidak dapat mengetahui fungsi dan memahami dengan baik cara kerja perangkat-perangkat komputer dan jaringan apabila hanya dijelaskan secara verbal. Akibatnya, proses pembelajaran dalam kelas menjadi kurang efektif.

Berdasarkan hal tersebut, penulis berinisiatif untuk melakukan pengembangan multimedia interaktif dengan PHP. Dengan adanya multimedia interaktif tersebut, diharapkan dapat memberikan kemudahan kepada siswa dalam menerima dan memahami fungsi dan cara kerja perangkat komputer dan jaringan serta memberi kemudahan bagi pengajar dalam menyampaikan materi.

**KAJIAN TEORI**

Belajar pada hakikatnya adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu siswa. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang diarahkan kepada tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman. Belajar juga merupakan proses melihat, mengamati, menalar, mencobakan, mengkomunikasikan dan memahami sesuatu (Rusman, 2017).

Secara umum pendidikan kejuruan berfungsi untuk mengajarkan peserta didiknya untuk memasuki dunia kerja. Karena itu pembelajaran di SMK seharusnya memberikan kepada siswa berupa keterampilan atau kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang diperlukan untuk memasuki dunia kerja. Hal ini sesuai dengan pendapat Thompson bahwa: “*Vocational education is any education that provides experiences, visual stimuli, affective awareness, cognitive information,or psychomotor skills; and that enhances the vocational development processes of exploring, establishing, and maintaining one self inthe world of work*.” (Thompshon dalam Rabiman, 2013).

Secara umum, media merupakan kata jamak dari “*medium*”, yang berarti perantara atau pengantar. Media dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dan dapat merangsang pikiran dan perasaan sehingga timbul motivasi untuk belajar. Media merupakan salah satu faktor yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran di sekolah karena dapat membantu proses penyampaian informasi dari guru kepada siswa ataupun sebaliknya (Arda, Sehana dan Darsikin, 2015).

Multimedia berasal dari dua kata, yaitu multi dan media. Multi berarti banyak dan media diartikan sebagai alat untuk menyampaikan atau membuat sesuatu, perantara, alat pengantar, suatu bentuk komunikasi. Apabila dikaitkan dengan pemrosesan komputer, media dianggap sebagai alat yang menampilkan teks, gambar, grafik, suara dan sebagainya. Multimedia dimaksudkan sebagai salah satu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber media yang disampaikan dan dikontrol oleh sistem komputer secara interaktif. Multimedia dikatakan interaktif apabila *user* atau pengguna bisa berinteraksi dan mengontrol media tersebut, melakukan akses ke data-data multimedia, berpindah dari satu tampilan ke tampilan yang lainnya. Selain itu, multimedia yang interaktif harus memiliki navigasi seperti ikon dan tombol yang menghubungkan pengguna ke produk multimedia (Ariyus, 2009).

Multimedia interaktif yang digunakan dalam pembelajaran memiliki nilai lebih karena mampu mengaktifkan siswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada multimedia yang mampu menyuguhkan tampilan teks, gambar, animasi, dan sebagainya (Darmawan, 2014).

Pengembangan media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Perkembangan ilmu komunikasi dan teknologi ditandai dengan tersedianya informasi yang makin banyak dan bervariasi membuat orang semakin sadar akan pentingnya sebuah media komunikasi yang membantu di dalam proses pembelajaran (Susilana dan Riyana, 2009). Oleh karena itu, pengelolaan media dalam proses pembelajaran sangat dibutuhkan untuk memberikan kemudahan dalam proses pembelajaran. Dengan adanya proses kreatif dari media pembelajaran yang ada, maka pelajar akan merasa proses belajar menjadi terasa menyenangkan, tidak membosankan serta memberikan rasa suka terhadap pelajaran yang ada. Hal ini merupakan pengaruh kuat dalam proses belajar dan hal kreatif inilah yang akan menjadi dasar terciptanya media pembelajaran.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang digunakan untuk menghasilkan produk. Produk yang dihasilkan biasa berupa *Hardware* (perangkat keras) maupun *Software* (perangkat lunak). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa perangkat lunak multimedia interaktif pada SMK Negeri 2 Makassar.

Kegiatan penelitian ini diawali dengan pengumpulan bahan ajar mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar dan literatur yang berkaitan sebagai bahan dasar dari pembuatan multimedia pembelajaran ini. Kemudian melakukan perancangan dengan model *Waterfall* pada tahap *Development* (pengembangan aplikasi) dan dikombinasikan dengan model 4-D (*Four D*) pada tahapan *Research* (pengujian) yang digambarkan sebagai berikut :

Pengembangan

Pengujian

**Identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras untuk dapat mengembangkan dan menjalankan multimedia interaktif.**

Perancangan *input output* (DFD konteks, DFD model, ERD dan *Usecase Diagram*), dan kamus data.

Desain dituliskan menggunakan bahasa pemrograman *html, php, css,* dan *javascript*.

Validasi atau penilaian kelayakan rancangan produk dan pengujian system.

Analisis

Desain

Gambar.1 Alur pengembangan

Subjek uji coba adalah siswa kelas X SMK Negeri 2 Makassar yakni siswa kelas X TKJ 2 yang berjumlah 40 orang yang mempelajari mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar pada tahun akademik 2017-2018.

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mempersiapkan instumen dan mempersiapkan sumber data. Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, dilakukan untuk mengumpulkan data berupa permasalahan dan proses anaisis kebutuhan yang muncul di lapangan. Teknik ini membantu pengumpulan data pada proses pengembangan multimedia interaktif dan kuesioner, digunakan untuk menjaring data validasi dari ahli materi dan ahli media/ sistem, kuesioner evaluasi siswa pada ujicoba *one to one*, ujicoba kelompok kecil dan ujicoba lapangan. Pada dasarnya kuesioner menjaring tanggapan pengguna mengenai aplikasi yang dikembangkan. Di samping itu, menjaring pula tanggapan pengguna mengenai kepraktisan penggunaan program.

Kuesioner, digunakan untuk menjaring data validasi dari ahli materi dan ahli media/ sistem, kuesioner evaluasi siswa pada ujicoba *one to one*, ujicoba kelompok kecil dan ujicoba lapangan. Pada dasarnya kuesioner menjaring tanggapan pengguna mengenai aplikasi yang dikembangkan. Di samping itu, menjaring pula tanggapan pengguna mengenai kepraktisan penggunaan program.

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik statistik deskriptif yaitu berupa penyajian data dengan tabel, perhitungan rata-rata dan persentase. Data yang dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skor setiap jawaban dari responden yang diberikan kuesioner. Jawaban tiap responden diubah ke data kuantitatif.

**HASIL PENELITIAN**

Hasil pengembangan aplikasi multimedia interaktif dengan menggunakan tahap pengembangan aplikasi model *waterfall* yang dikombinasikan dengan model 4D (*Four-D*)*,* meliputi tahap analisis kebutuhan (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan implementasi (pengujian).

1. **Analisis kebutuhan**

Analisis kebutuhan adalah tahapan awal dalam proses pengembangan multimedia interaktif. Tahap analisis kebutuhan terdiri dari analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan perangkat lunak dan analisis kebutuhan perangkat keras.

* 1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional memuat beberapa fungsi utama yang diperlukan dalam multimedia interaktif. Fungsi yang dimaksud berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa pembelajaran dalam mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar lebih banyak disampaikan hanya dengan verbal. Selain itu, proses belajar yang dilakukan di dalam laboratorium tidak berjalan dengan efektif karena materi yang disampaikan oleh guru dengan *PowerPoint* melalui proyektor tidak dapat dilihat dengan jelas oleh seluruh siswa. Hal ini dikarenakan posisi tempat duduk yang tidak langsung berhadapan dengan layar proyektor sehingga siswa kurang dapat memahami dan menjadi kurang tertarik pada materi yang dijelaskan. Di sisi lain, guru mata pelajaran mengakui bahwa media yang digunakan dalam proses belajar kurang bervariasi dan kurang praktis.

* 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Berdasarkan observasi diketahui bahwa fungsi minimal yang dibutuhkan pada multimedia ini adalah siswa dapat mengakses materi pelajaran sesuai keinginan dengan mudah, mengunduh materi, video serta *file* yang behubungan dengan materi sehingga dapat dipelajari di rumah, guru dapat mengedit materi serta dapat menambahkan siswa yang bisa mengakses dan mengunduh materi.

* 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

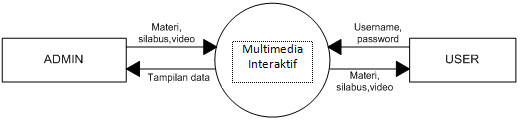
Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan multimedia interaktif ini yaitu Laptop dengan spesifikasi processor inter dual-core dan RAM 2GB. Untuk dapat menjalankan atau mengakses multimedia interaktif ini perangkat yang digunakan adalah komputer yang terhubung dengan *server* lokal.

1. **Perancangan (*Design*)**
   * + - 1. Perancangan *Database*

Perancangan *database* meliputi perancangan *input output* (DFD konteks, DFD model, ERD dan *Usecase Diagram*), dan kamus data

1. Perancangan *Input Output*
2. *Data Flow Diagram* (DFD) Konteks

Diagram konteks dibuat menggunakan notasi untuk menggambarkan alur data dari sistem tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik data tersebut, gambar diagram konteks tidak terpengaruh pada *hardware, software* dan struktur data.

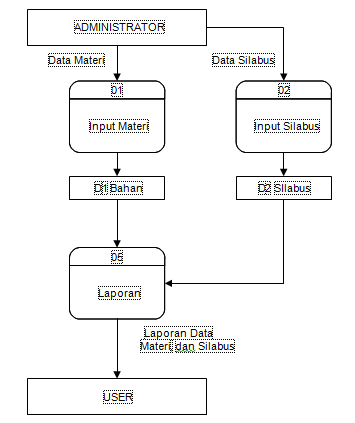


Gambar 2. *Data Flow Diagram* (DFD) Konteks

Gambar 2 menunjukkan bahwa di antara *admin* dan *user* terjadi hubungan timbal balik, di mana *admin* masuk ke *panel admin* dengan *login* yang mewajibkan memasukkan *username* dan *password* sehingga dapat melakukan *update* dan *upload* materi, silabus serta *video* sedangkan bagi *user*, dengan melakukan *login, user* dapat mengunduh materi, silabus dan *video*. Diagram konteks ini menjelaskan alur data pada sistem secara umum, alur data lebih lanjut dijelaskan pada *data flow diagram* model.

1. *Data Flow Diagram* (DFD) Model

*Data flow diagram* merupakan pengembangan dari diagram konteks yang menggambarkan alur sistem yang lebih jelas sehingga dapat menggambarkan alur data pada sistem yang dibuat. Pada gambar 4.2 digambarkan aliran data pada multimedia interaktif yang dibuat, aliran data berasal dari *admin* yang sudah *login* pada halaman *administrator (panel admin)*. Setelah masuk ke dalam sistem, *admin* dapat melakukan proses penginputan data materi dan silabus, data materi akan masuk pada *database* tabel bahan dan data silabus akan masuk pada *database* tabel silabus. Data-data inilah yang dapat diakses oleh *user* pada halaman multimedia interaktif.



Gambar 3. *Data Flow Diagram* (DFD) Model

Setelah melakukan perancangan diagram konteks, *flowchart,* dan *storyboard.* pembuatan multimedia interaktif yang telah dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan dengan beberapa tampilan visualisasi gambar yang dapat dilihat secara langsung. Beberapa tampilan gambar utama sebagai berikut:

1. Halaman Utama (*Home*)



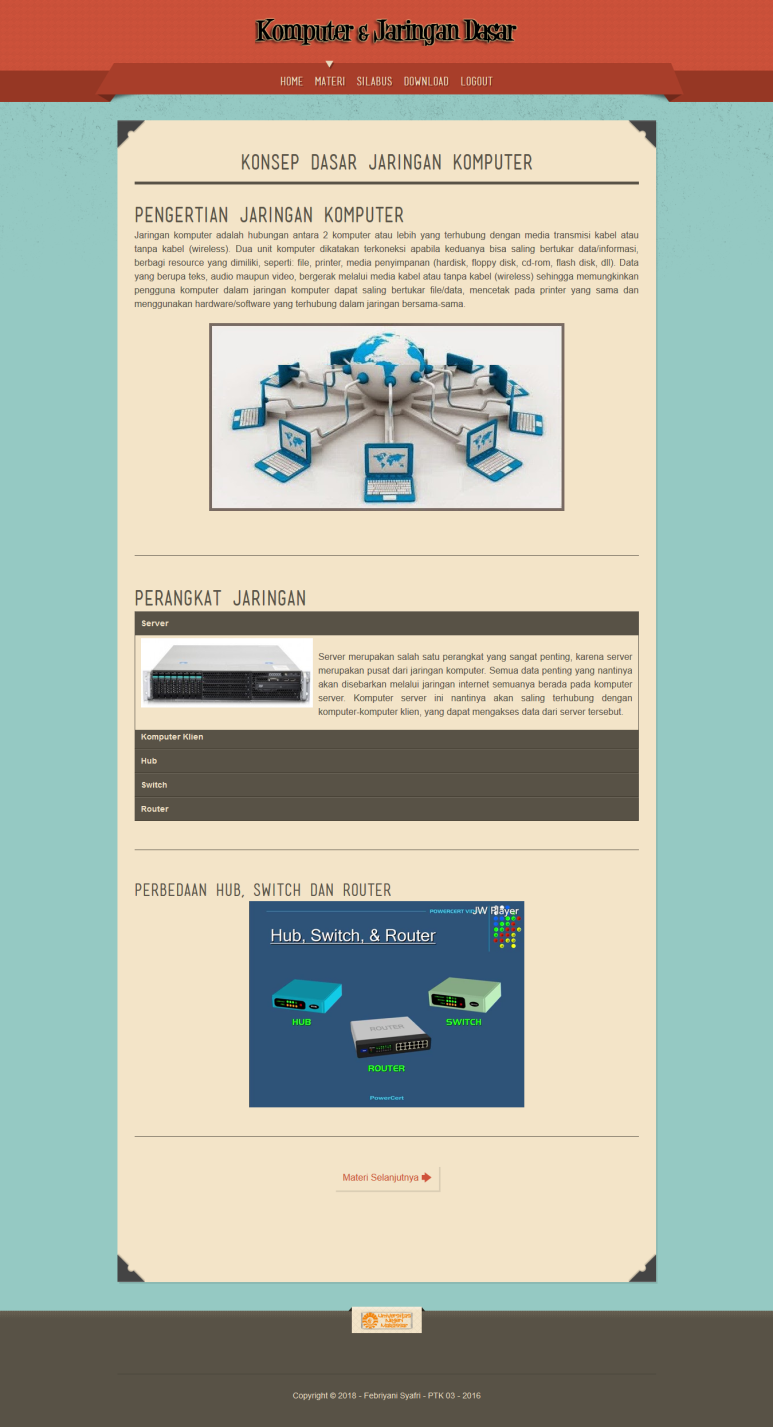
Gambar 4. Halaman utama multimedia interaktif

Halaman utama merupakan halaman yang bisa diakses oleh semua pengunjung. Halaman utama terdiri dari beberapa menu, yaitu : halaman *home*, materi, silabus dan *login*. Menu yang ada di halaman utama ini akan berbeda saat pengunjung melakukan *login*. Jika login sebagai *user* biasa akan ada tambahan menu *download*, sedangkan jika login sebagai *administrator* selain menu *download* akan ada menu *panel admin.*

1. Halaman Materi

Gambar 5. Halaman materi kategori komputer pada multimedia interaktif

Halaman materi juga merupakan halaman yang dapat diakses oleh semua pengunjung. Materi yang ada dapat dilihat berdasarkan beberapa kategori, yaitu : kategori semua materi, komputer, jaringan, LAN, IP dan lainnya.



Gambar 6. Halaman materi pertemuan pertama

Siswa SMK Negeri 2 Makassar dalam proses pembelajaran mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar senantiasa mengharapkan peningkatan kualitas penyajian materi sehingga dapat meningkatkan motivasi dan kreatifitas dalam mencapai tujuan pembelajaran. Siswa tidak dapat mengetahui fungsi dan memahami dengan baik cara kerja perangkat-perangkat komputer dan jaringan apabila hanya dijelaskan secara verbal. Akibatnya, proses pembelajaran dalam kelas menjadi kurang efektif. Di sisi lain, guru mata pelajaran mengakui bahwa media yang digunakan dalam proses belajar kurang bervariasi dan kurang praktis.

Penyelesaian untuk mengatasi permasalahan tersebut dikembangkan multimedia interaktif pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. Sejalan dengan hal tersebut Arda (2015) menyatakan bahwa Multimedia interaktif memiliki potensi untuk memberikan kemajuan yang lebih kepada siswa dan membantu mereka yang membutuhkan perhatian lebih serta memungkinkan siswa untuk bekerja pada kecepatan mereka sendiri sehingga siswa dapat memiliki kekuatan untuk menghidupkan, mengkomunikasikan informasi dinamis lebih akurat dan dapat membantu siswa memvisualisasikan fenomena yang tidak dapat dilihat, misalnya cara kerja jaringan.

Hal ini sejalan dengan pendapat Darmawan (2014) bahwa Multimedia interaktif yang digunakan dalam pembelajaran memiliki nilai lebih karena mampu mengaktifkan siswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada multimedia yang mampu menyuguhkan tampilan teks, gambar, animasi, dan sebagainya. Multimedia interaktif yang dikembangkan menyajikan materi tidak hanya dengan teks namun dilengkapi dengan gambar, animasi serta video yang dapat diunduh. Multimedia ini juga dilengkapi dengan halaman materi di mana siswa dapat memilih materi yang mana yang akan mereka lihat dan pelajari.

Multimedia interaktif juga mempermudah guru dalam melakukan tugasnya sebagai fasilitator dalam proses belajar-mengajar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Darimi (2017) bahwa dengan adanya multimedia interaktif, guru dapat meningkatkan keprofesionalannya, dapat memenuhi kebutuhannya dalam mencapai tujuan pembelajaran dapat menciptakan berbagai suasana baru di dalam kelas sehingga tidak membosankan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa multi media interaktif yang dihasilkan dalam penelitian ini layak digunakan dalam membantu proses pembelajaran siswa SMK Negeri 2 Makassar. Hal ini dikarenakan multimedia interaktif yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Kevalidan, kepraktisan dan keefektifan multimedia interaktif ini diketahui dari hasil validasi ahli, dan hasil uji coba yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

Penelitian pengembangan multimedia interaktif ini menggunakan model *waterfall* dan 4-D. Tahapan pengembangan yang dilakukan adalah tahap analisis kebutuhan (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan pengujian. Tahap analisis terdiri dari analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras. Tahap kedua adalah tahap desain yang menggambarkan proses perancangan yang dilakukan dengan membuat diagram konteks, data *flow* diagram, *flowchart, storybord*, dan *interface.* Desain diagram konteks, data *flow* diagram dan *flowchart* dibuat untuk menggambarkan atau memvisualisasikan alur aplikasi yang dikembangkan, pada desain *storyboard* dan *interface* menggambarkan tampilan aplikasi. Tahap pengembangan dilakukan dengan berbagai bahasa pemrograman untuk aplikasi multimedia interaktif, bahasa pemrograman yang digunakan *html* dan *php.*

Tahap pengujian dilakukan dengan pengujian kevalidan berupa validasi instrumen, ahli media, ahli materi dan uji *blackbox*. Hasil pengujian *blackbox* dengan melihat masukan dan keluaran aplikasi dengan hasil pengujian sesuai yang diharapkan, hasil validasi ahli media diperoleh nilai rata-rata 3,75 dan persentase 93,75% pada kategori sangat valid, hasil validasi ahli materi diperoleh nilai rata-rata 3,83 dan persentase 95,83% pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut maka penulis menyimpulkan multimedia interaktif yang dikembangkan valid dan layak untuk digunakan.

Pengujian kepraktisan dilakukan dengan pengujian berupa uji coba perorangan, kelompok kecil dan uji coba lapangan. Hasil uji coba perorangan dari penilaian semua aspek dengan rata-rata 3,29 dan persentase 82,13% pada kategori sangat praktis, hasil uji coba kelompok kecil dari penilaian semua aspek dengan rata-rata 3,41 dan persentase 85,31% pada kategori sangat praktis, dan hasil uji coba lapangan dari penilaian semua aspek dengan rata-rata 3,53 dan persentase 88,25% pada kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil uji tersebut dapat di simpulkan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan praktis dan dapat digunakan dengan mudah.

Keefektifan dilihat dari terpenuhinya syarat keefektifan suatu aplikasi yaitu (1) efektifitas pekerjaan (*task effectiviness*), (2) jumlah kesalahan (*error frequency*), (3) penyelesaian pekerjaan (*task completion)* dan keefektifan juga dilihat dari hasil hasil penilaian pengguna terhadap indikator keefektifan dengan rata-rata 3,57 dan persentase 89,25% yang berada pada kategori sangat efektif. Berdasarkan hasil analisis keefektifan maka dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif memenuhi syarat efektif dan layak untuk digunakan. Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif valid, praktis dan efektif.

**KESIMPULAN**

1. Pengembangan multimedia interaktif pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar menggunakan model pengembangan *waterfall* dan 4-D*,* dimulai dari analisis (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan pengujian. Hasil analisis kebutuhan berupa media pembelajaran yang dilengkapi dengan visualisasi teks, gambar, video dan animasi. Tahap perancangan berupa diagram konteks, data *flow* diagram, *flowchart, interface* dan *database.* Tahap pengembangan menggunakan bahasa program *html, dan php*. Tahap pengujian dilakukan dengan pengujian kevalidan, (validasi ahli media, ahli materi dan uji *blackbox*)*,* pengujian kepraktisan(uji coba perorangan, kelompok kecil dan uji coba lapangan) dan pengujian keefektifan.
2. Penilaian validator terhadap aspek-aspek yang dinilai berada pada kategori sangat valid, berdasarkan hasil penilaian validator maka dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif valid. Hasil uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan berada pada kategori sangat praktis, dapat disimpulkan bahwa aplikasi multimedia interaktif praktis. Analisis keefektifan dilakukan dengan tiga indikator yaitu *task effectiviness, error frequency* dan *task completion,* dari ketiga indikator tersebut dan dilihat dari penilaian pengguna pada indikator keefektifan dapat disimpulkan bahwa aplikasi multimedia interaktif efektif dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran..

**DAFTAR PUSTAKA**

Ahmad, Abdul Karim H. 2007. *Media Pembelajaran*. Makassar : Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.

Arda, Sahrul Sehana, dan Darsikin. 2015. “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Siswa SMP Kelas VIII", *e-Jurnal Mitra Sains*, 3(1), hlm.69-77.

Darimi, Ismail. 2017. "Teknologi Informasi dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Efektif", *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(2), hlm.111-121.

Darmawan, Deni. 2014. *Inovasi Pendidikan : Pendekatan Praktik Teknologi Multimedia dan Pembelajaran Online*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003, *Tentang Sistem Pendidikan Nasional.*

Depdiknas. 2006. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 23 Tahun 2006, *Tentang Standar Kompetensi Kelulusan Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.*

Gagne, Robert M, Leslie J. Briggs dan Walter W. Wager. 1992. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.

IEEE. 1993. *IEEE Standards Collection: Software Engineering*, IEEE Standard 610.121990.

ISO/IEC 9126-1. 2000. Software Engineering - Information Technology Software Product Quality Part 1. Geneva:ISO/IEC.

ISO/IEC 9126-4. 2000. Software Engineering - Quality in Use Product Quality Part 4. Geneva:ISO/IEC.

Jubilee Enterprise. 2016. *Kitab Desain Grafis Komplet untuk Pemula*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Lefudin. 2017. *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta : Penerbit Deepublish

Nasta, Tony (2005). *How To Design a Vocational Curriculum*. Abingdon : Kegan Page.

Nugroho, Bunafit. 2017. *Membuat Aplikasi E-learning dengan PHP-MySQL dan Dreamweaver*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media.

Pemerintah Indonesia. 2005. Undang-Undang Republik Indonesia No.14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Sekretariat Negara. Jakarta.

Pressman, Roger S. 2005. *Software Engineering*. Newyork, USA : McGraw-Hill.

Rabiman. 2013. "Pemilihan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Mata Diklat Kejuruan di SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan", *Jurnal Tanaman Vokasi*, hlm.31-42.

Rawung, Frangky. 2017. B*uku Pintar Aplikasi SMS dengan PHP dan MySQL.* Yogyakarta : Penerbit Gava Media.

Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Penerbit Kencana.

Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Smaldino, Sharon E, Deborah L. Lowther, James D. Russel. 2014. *Instructional Technology and Media for Learning : Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Jakarta : Penerbit Kencana.

Sommerville, Ian. 2003. *Software Engineering*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Susilana, Rudi dan Cepi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV Wacana Prima.

Wibawanto, Wandah. 2017. *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember : Penerbit Cerdas Ulet Kreatif.

Yuniastari. 2015. “Pengukuran Tingkat Efektivitas dan Efisiensi Sistem Eresearch STIKOM Bali”. *Konferensi Nasional Sistem & Informasi 2015.* 562-568*.*