

# PENGEMBANGAN E-MODUL MATA PELAJARAN SISTEM KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK N 2 YOGYAKARTA

## *DEVELOPING COMPUTER SYSTEM E-MODUL FOR STUDENT IN GRADE X TKJ SMK N 2 YOGYAKARTA*

Oleh:

Hans Janitratama Putra | KTP/TP/FIP/UNY | Gmail: [hans.janitratama@gmail.com](mailto:hans.janitratama@gmail.com)

### **Abstrak**

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan produk E-modul Sistem Komputer yang layak untuk siswa kelas X TKJ SMK N 2 Yogyakarta. Model penelitian yang digunakan yaitu model pengembangan *Research and Development* Borg & Gall yang dikolaborasi dengan pengembangan media Alessi Trollip. Uji coba produk dilakukan oleh ahli materi dan media kemudian oleh siswa sebagai sasaran produk. Uji coba produk dilakukan melalui 3 tahap, yaitu uji coba lapangan awal, uji coba lapangan utama, dan uji coba lapangan operasional. Hasil skor penilaian kelayakan produk menggunakan instrumen skala 5, pada ahli materi sebesar 4,04 (layak) dan pada ahli media sebesar 4,74 (sangat layak). Selanjutnya pada uji coba lapangan awal diperoleh skor hasil penilaian sebesar 4,6 (sangat layak), uji coba lapangan utama diperoleh skor 4,14 (sangat layak), dan pada uji coba lapangan operasional diperoleh skor 4,53 (sangat layak). Hasil penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa Media E-modul Sistem Komputer dengan kategori sangat baik.

**Kata kunci:** *Pengembangan Media, E-modul, Sistem Komputer.*

### **Abstract**

*The purpose of this development research is to produce a suitable Computer System E-modul for class X TKJ SMK N 2 Yogyakarta. The research model used are Research and Development of Borg & Gall model which collaborated with Alessi Trollip. Product testing is carried out by material and media experts then by students as product targets. Product trials are carried out through 3 stages, the initial field, the main field, and the operational field trials. The results of the product feasibility assessment score using a scale 5 instrument on material experts at 4.04 (feasible) and on media experts at 4.74 (very feasible). Furthermore, in the initial field test score was 4.6 (very feasible), in the main field trial score was 4.14 (very feasible), and the operational field trial score was 4.53 (very feasible). The results of this development research are to produced E-modul Computer Systems in a very good category.*

**Keyword:** *Media Development, E-modul, Computer System.*

### **PENDAHULUAN**

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa, dan siswa dengan sumber belajar dalam rangka mencapai tujuan tertentu. Dalam kegiatan pembelajaran terdapat komponen yang saling berhubungan diantaranya pendidik (guru), siswa (siswa), media, metode, dan sarana prasarana. Dari komponen-komponen pembelajaran tersebut dapat terjadi proses komunikasi yaitu penyampaian pesan berupa materi pembelajaran dari komunikator yaitu seorang guru / sumber belajar kepada komunikator yaitu siswa dengan menggunakan metode, sarana prasarana dan media yang berbeda-beda. Pada umumnya penyampaian materi pembelajaran dilakukan oleh

pendidik dengan menggunakan perantara bahasa lisan (metode ceramah) atau dibantu dengan bahan ajar. Dalam prosesnya, pembelajaran membutuhkan berbagai sumber belajar yang di dalamnya terdapat pesan, orang, bahan, alat, teknik, dan lingkungan (POBATEL). Menurut Yusuf Hadi Miarso (2004), sumber belajar adalah segala sesuatu yang meliputi POBATEL baik secara tersendiri maupun terkombinasikan dapat memungkinkan terjadinya belajar. Salah satu bagian POBATEL adalah alat / media. Media pembelajaran adalah sarana untuk memberikan perangsang bagi siswa supaya proses belajar terjadi. (Miarso, 2004: 457).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan kejuruan

yang bertujuan memberikan kemampuan atau ketrampilan vokasional terkait bidang pekerjaan tertentu kepada siswanya sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Yogyakarta adalah salah satu sekolah menengah kejuruan yang bergerak dibidang teknologi dan industri. SMK Negeri 2 Yogyakarta atau lebih dikenal dengan STM Jetis dan STM 1 Yogyakarta ini memiliki beberapa jurusan, salah satunya yaitu Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). TKJ merupakan bidang ilmu yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi yang mempelajari kemampuan algoritma, pemrograman komputer, perakitan komputer, perakitan jaringan komputer, pengoperasian perangkat lunak, dan internet (Soldan : 2004).

Idealnya, tamatan Sekolah Menengah Kejuruan mampu memenuhi kebutuhan tenaga kerja, khususnya bidang industri yang sesuai dengan keterampilannya. Dalam memenuhi tuntutan dunia kerja tersebut tentu siswa perlu dibekali dengan *hardskill* dan *softskill* yang mumpuni, untuk itu SMK memiliki 2 kegiatan utama dalam proses pembelajarannya yaitu teori dan praktek. Kegiatan praktek dapat dilaksanakan apabila siswa telah memahami teori atau materi yang menjadi dasar materi praktek tersebut. Oleh sebab itu, maka materi pelajaran perlu disampaikan kepada siswa dengan cara yang sesuai dengan karakteristik siswa, materi, sarana dan prasarannya agar materi dapat diserap dan dipahami dengan baik. Siswa TKJ diharapkan menguasai materi-materi yang berkaitan dengan komputer dan jaringan komputer untuk melakukan praktek sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai.

Penyampaian materi oleh guru harus disesuaikan berdasarkan karakteristik siswa sehingga materi yang disampaikan akan mudah dipahami. Menurut Hurlock 1990 (Rumini, 2004:54), karakteristik siswa SMK masuk pada kategori usia remaja dengan rentang umur 12-21 tahun, sehingga dalam penyampaian materi pun harus menyesuaikan karakteristik belajar dari siswa tersebut.

Kompetensi tamatan TKJ dalam *website* Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (<http://www.smk2-yk.sch.id/index.php/program/tkj>)

yaitu: (1) mampu melakukan komunikasi ditempat kerja, (2) dapat melaksanakan persyaratan keselamatan kesehatan kerja (K3) sesuai dengan peraturan dan standar yang ada, (3) mampu merakit, memperbaiki dan merawat komputer personal, (4) mampu menginstalasi perangkat komputer personal dan menginstal sistem operasi dan aplikasi, (5) mampu menginstalasi perangkat jaringan berbasis lokal, (6) mampu menginstalasi perangkat jaringan berbasis luas, (7), merancang bangun dan mengadministrasi jaringan berbasis luas, dan (8) merancang bangun dan menganalisa WAN.

Siswa TKJ perlu memahami materi dasar untuk memenuhi kebutuhan belajar, menyelesaikan tugas-tugas, dan mempraktekkan materi yang telah ditetapkan dalam kompetensi dasar. Salah satu materi yang menjadi dasar dari jurusan TKJ ada pada mata pelajaran Sistem Komputer (SISKOM). Sistem komputer merupakan mata pelajaran yang membahas mengenai jaringan elektronik yang terdiri dari *Software* dan *Hardware* yang melakukan tugas tertentu (menerima input, memproses input, menyimpan perintah-perintah, dan menyediakan *output* dalam bentuk informasi). Selain itu, menurut Haryanto (2013: 2) sistem komputer dapat diartikan pula sebagai jaringan elemen-elemen yang saling berhubungan, berbentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu tujuan pokok dan sistem tersebut.

Kompetensi Dasar mata pelajaran Sistem Komputer yaitu siswa mampu memahami materi, menganalisis materi atau masalah dan menemukan solusi dari masalah yang ditemukan. *Output* di setiap pembelajaran yang bersifat praktek yaitu siswa diharapkan dapat memahami kemudian mengaplikasikan materi yang didapat ke dalam praktek ujicoba / *trial*. Mata pelajaran SISKOM memiliki karakteristik materi yang memerlukan berbagai cara penyampaian untuk memperjelas dan mempermudah penyampaian materi seperti dengan menggunakan gambar, video *tutorial*, diagram, gambar / foto *peripheral*, simbol, dan lain-lain. Selain itu pada mata pelajaran ini siswa diminta untuk dapat mengeksplorasi materi sendiri, dan diakhir pembahasan setiap materi pokok bahasan, diadakan evaluasi berupa latihan soal, serta diberi tugas untuk membuat laporan praktek.

Berdasarkan data yang didapatkan melalui wawancara 5 orang siswa, dalam proses pembelajaran sistem komputer para siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengolah informasi yang didapatkan dari guru, internet, bahan ajar lain, maupun teman sebayanya. Hal ini dibuktikan dalam Praktek Kerja Lapangan yang dilakukan sebagian siswa di Balai TekKomDik Yogyakarta belum banyak yang menguasai materi mendasar, sehingga belum dapat mencari solusi atas masalah yang dihadapi dalam masa PKL. Umumnya, siswa mendapatkan kesulitan dalam memahami materi karena berbagai faktor diantaranya: (1) Pendidik hanya memberikan evaluasi belajar tiap sebulan sekali, sehingga siswa kurang dapat mengevaluasi kemampuan mereka pada tiap materi pokok. (2) Tidak adanya tutorial dalam bentuk media video untuk beberapa materi tertentu yang semestinya dapat lebih baik disampaikan dengan media tersebut untuk memperjelas penyampaian informasi. (3) Siswa merasa kesulitan dalam mencari materi secara mandiri di internet dikarenakan materi tidak terintegrasi dan kurang lengkap. (4) Pembelajaran yang selama ini dilakukan yaitu dengan metode ceramah, dan siswa diminta membuat media presentasi mandiri untuk disajikan didepan kelas. (5) Siswa merasa kurang nyaman dalam membaca bahan ajar baik itu *e-book*, *e-modul*, serta materi mentah yang mereka dapatkan dari internet karena berbagai sebab, diantaranya font kurang nyaman dibaca, layout kurang sesuai dengan gaya baca atau belajar mereka, kurang interaktif, dan lain-lain. (6) Jumlah jam pelajaran kurang memenuhi untuk penyampaian materi SISKOM yang banyak mencapai 17 materi pokok.

Data hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa siswa menginginkan adanya bahan ajar maupun media bantu yang dapat mempermudah mereka memahami materi. Dari berbagai permasalahan tersebut peran Teknologi Pendidikan dalam memfasilitasi belajar dan memecahkan berbagai permasalahan belajar siswa tersebut sangatlah diperlukan. Hal ini sesuai dengan konsep Teknologi Pendidikan (AECT, 2008):

“Teknologi Pembelajaran adalah studi dan praktek yang etis untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja

melalui penciptaan, penggunaan, dan pengaturan proses sumber daya teknologi.”

Dari beberapa permasalahan belajar yang dijelaskan di atas, terdapat beberapa solusi yang dapat digunakan guna memecahkan permasalahan belajar siswa TKJ di SMK N 2 Yogyakarta, yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran SISKOM. Media pembelajaran adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya (Azhar Arsyad, 2011: 3). Media pembelajaran yang dimaksud dapat berupa *hardfile* maupun *softfile*. Media dalam bentuk *hardfile* dapat berupa buku pembelajaran, LKS, modul, handout, dan masih banyak lagi. Sedangkan media dalam bentuk *softfile* dapat berupa *e-modul*, *e-book*, video, audio, multimedia, *slide*, dan masih banyak lagi. Penggunaan media pembelajaran dapat memungkinkan siswa mampu memahami materi secara sistematis, efisien, dan terpadu. Berdasarkan karakteristik siswa dan karakteristik materi yang telah dijabarkan di atas, serta permasalahan belajar siswa dalam mempelajari SISKOM, ada beberapa media yang dapat dikembangkan guna membantu siswa dalam memahami materi tersebut yaitu: media video, audio, buku, modul, gambar, multimedia, komputer, dan E-learning.

Berdasarkan karakteristik siswa dan karakteristik materi, dari beberapa media yang dipaparkan sebelumnya peneliti memilih media E-modul (modul digital) untuk membantu dan memfasilitasi pembelajaran siswa TKJ dalam mata pelajaran SISKOM. Menurut karakteristik materi yang akan disampaikan, kegiatan pembelajarannya membutuhkan visualisasi yang tidak cukup hanya menggunakan teks dan gambar, namun perlu juga menggunakan visualisasi berupa video. Selain itu untuk setiap materi pokok juga diperlukan adanya latihan soal untuk mempermudah mereka dalam mengevaluasi diri terhadap penguasaan materi. Selain itu berdasarkan karakteristik siswa SMK, mereka cenderung suka penggunaan layout yang sesuai dengan gaya baca mereka serta interaktif. Waktu pembelajaran yang cukup singkat juga mendukung

untuk menjadikan e-modul sebagai media pembelajaran yang cukup sesuai. Hal ini dikarenakan modul sifatnya dapat digunakan secara mandiri, artinya modul dapat digunakan dengan atau tanpa adanya guru.

Pemilihan media juga didukung oleh Kepala Jurusan TKJ SMK N 2 Yogyakarta. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Jurusan TKJ SMK Negeri 2 Yogyakarta pada tanggal 12 Januari 2017, diperoleh informasi bahwa selama ini ada beberapa mata pelajaran kejuruan yang telah menggunakan modul, namun jumlahnya terbatas. Sebagian dari modul tersebut juga merupakan karya dari mahasiswa jurusan Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang melakukan penelitian pengembangan di SMK Negeri 2 Yogyakarta jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, dan dari penggunaan modul menurut Kepala Jurusan cukup efisien untuk pembelajaran, sehingga beliau mendukung dikembangkannya modul untuk mata pelajaran SISKOM.

Keunggulan penggunaan media modul diantaranya, yaitu modul lebih sistematis dengan materi yang dapat berasal dari banyak sumber belajar, sehingga menjadikan modul lebih kaya materi. Selain itu, di tiap akhir materi pokok atau bab pada modul terdapat evaluasi yang sesuai dengan karakteristik materi SISKOM sesuai dengan silabus yang telah dirancang. Hal tersebut juga ditunjang oleh minat siswa jurusan TKJ dalam pemanfaatan komputer untuk menunjang proses pembelajaran cukup tinggi. Sarana dan prasarana yang ada di sekolah maupun yang dimiliki oleh siswa sangat mendukung untuk melakukan pembelajaran berbasis komputer menggunakan E-modul. sehingga siswa juga dapat belajar secara mandiri sebagai suplemen atau materi tambahan untuk memperjelas pembelajaran yang dilakukan oleh guru.

Media E-modul memiliki banyak keunggulan dibandingkan modul cetak. Dari segi penampilan, e-modul lebih interaktif dan dapat memvisualisasikan materi dengan lebih baik karena e-modul dapat menampilkan berbagai elemen media yang tidak bisa tersaji pada modul cetak, seperti gambar bergerak, video, audio maupun dapat menunjukkan halaman asli yang digunakan sebagai referensi dengan menyediakan *hyperlink*. E-modul juga dapat

mengintegrasikan keunggulan dari berbagai elemen media seperti visual, audio, video, modul cetak, komputer dan multimedia ke dalam satu media yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi. Pengoperasian e-modul ini menggunakan perangkat komputer yang mendukung file ekstensi e-modul yang dikembangkan sehingga pengoperasiannya pun *easy to use*. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Sistem Komputer siswa kelas X di SMK Negeri 2 Yogyakarta.”

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R & D). Produk E-modul yang dikembangkan menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Borg dan Gall yang dikolaborasikan dengan model pengembangan Alessi dan Trollip (2001). Prosedur dalam penelitian mengadaptasi model pengembangan Borg & Gall. Kemudian untuk pengembangan materi dan media mengadaptasi model Alessi & Trollip. terdapat sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian pengembangan. Sepuluh langkah tersebut meliputi: 1. Penelitian awal dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); 2. Perencanaan (*planning*); 3. Pengembangan draf produk awal (*develop preliminary form of product*); 4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*); 5. Revisi hasil uji coba lapangan awal (*main product revision*); 6. Uji coba lapangan utama (*main field testing*); 7. Revisi hasil uji coba lapangan utama (*operational product revision*); 8. Uji lapangan operasional (*operational field testing*); 9. Revisi produk akhir (*final product revision*); dan 10. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*). Dalam pengembangan produk E-Modul, peneliti hanya mengikuti sampai langkah ke sembilan karena peneliti memiliki berbagai keterbatasan. Namun dalam model pengembangan Borg & Gall hanya membahas garis besar langkah-langkah penelitian dalam penelitian pengembangan, sehingga peneliti mengadopsi model Alessi dan Trollip untuk pengembangan materi dan media.

Model Alessi & Trollip cocok untuk mengembangkan modul digital karena model ini secara khusus membahas setiap komponen multimedia (video, audio, grafik, teks & animasi) dimana E-modul terdiri dari komponen modul dan komponen multimedia.

Penelitian ini dilakukan di SMK N 2 Yogyakarta pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Subjek dalam penelitian ini melibatkan 32 responden, yaitu diantaranya adalah 2 dosen ahli dan 30 siswa.

Jenis data yang diperoleh merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari masukan, tanggapan, kritik dan saran dari para ahli serta pengguna E-modul sistem komputer. Data kuantitatif diperoleh dari hasil uji coba lapangan awal, subjek uji coba lapangan utama, dan subjek uji coba lapangan operasional yang berupa penilaian produk E-modul secara umum. Data kuantitatif selanjutnya diterjemahkan ke dalam kualitatif deskriptif, sehingga diketahui tingkat kelayakannya. Seluruh data kualitatif dan kuantitatif yang diperoleh digunakan untuk merevisi keseluruhan produk E-modul sebagai media pembelajaran bagi siswa Jurusan TKJ di SMK N 2 Yogyakarta sehingga baik dan layak.

Teknik yang digunakan dalam melakukan analisis terhadap data yang diperoleh adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa E-modul sebagai media pembelajaran setelah diimplementasikan, diuji tingkat validasinya, dan kelayakan produk. Lembar penilaian ahli media, ahli materi, dan penilaian siswa disusun dengan skala likert skor 1-5.

## **HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

Penelitian dan pengembangan ini melewati beberapa tahap, tahap pertama yaitu penelitian dan pengumpulan informasi. Peneliti dalam tahap penelitian dan pengumpulan informasi melakukan observasi awal, serta wawancara kepada 5 siswa untuk mendapatkan informasi awal mengenai situasi dan kondisi yang dialami siswa. Berdasarkan data yang didapatkan melalui wawancara 5 orang siswa, dalam proses pembelajaran sistem komputer para siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengolah informasi yang didapatkan dari guru, internet, bahan ajar lain, maupun teman sebayanya,

sedangkan data hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa siswa menginginkan adanya bahan ajar maupun media bantu yang dapat mempermudah mereka memahami materi. Dari berbagai permasalahan tersebut peran Teknologi Pendidikan dalam memfasilitasi belajar dan memecahkan berbagai permasalahan belajar siswa tersebut sangatlah diperlukan. Hal ini sesuai dengan konsep Teknologi Pendidikan (AECT, 2008):

“Teknologi Pembelajaran adalah studi dan praktek yang etis untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja melalui penciptaan, penggunaan, dan pengaturan proses sumber daya teknologi.”

Berdasarkan hasil penelitian dan pengumpulan informasi peneliti memilih media E-modul sistem komputer untuk membantu dan memfasilitasi pembelajaran siswa TKJ dalam mata pelajaran SISKOM.

Tahap kedua adalah perencanaan pengembangan. Pada tahap ini peneliti mempersiapkan materi SISKOM, menyiapkan *prototype* E-modul, membuat storyboard E-modul, menyusun materi dengan acuan silabus yang telah diberikan oleh Kepala Jurusan TKJ, penyusunan materi sesuai dengan struktur pengembangan modul, mendesain ke dalam digital, memproduksi ke dalam versi digital, memproduksi atau memberi video pendukung materi, memvalidasi media ke ahli media dan materi. Tahap ketiga, yaitu tahap pengembangan atau implementasi. Proses pengembangan E-modul sistem komputer melibatkan beberapa *software* yaitu *coreldraw X7*, *adobe photoshop CC 2015*, dan *flip pdf profesional*. Komponen E-modul terdiri dari teks (materi), gambar, audiovideo, soal latihan, glosarium.

Tahap selanjutnya yaitu tahap validasi untuk menguji layak atau tidaknya media yang dihasilkan, peneliti melakukan penilaian terhadap ahli materi, ahli media, pengguna, serta pada uji coba lapangan awal, ujicoba lapangan utama, dan uji coba lapangan operasional. Penilaian ini menggunakan angket yang sebelumnya sudah divalidasi oleh dosen pembimbing. Validasi materi dilakukan oleh dosen Teknologi Pendidikan. Validasi ahli materi dilakukan 2 tahap penilaian, tahap pertama hasil penilaian dari ahli materi menunjukkan bahwa keseluruhan produk E-

modul sistem komputer mendapat jumlah skor 91 dengan rata-rata 3,64, Jumlah skor tersebut jika dilihat berdasarkan konversi data kuantitatif dan kualitatif maka termasuk dalam kategori Baik. Pada tahap pertama peneliti mendapat saran revisi dari ahli materi yaitu 1) Penambahan tes awal dengan materi yang disajikan, 2) Penambahan petunjuk penggunaan, 3) Penambahan Indeks pada e-modul. Penambahan beberapa komponen dalam E-modul sistem komputer berdasarkan kriteria E-modul yang baik mengacu pada struktur modul yaitu: bagian pembuka, bagian isi, dan bagian penutup. Struktur bagian pembuka meliputi judul, daftar isi, peta konsep, daftar tujuan kompetensi, dan tes awal. Sedangkan struktur bagian isi terdiri dari pendahuluan, hubungan materi lain, uraian materi, tugas, dan rangkuman. Kemudian struktur yang terakhir yaitu bagian penutup yang terdiri dari glossary, tes akhir dan indeks (Sungkono, 2012).

Validasi ahli materi tahap kedua diperoleh skor 101 dengan rata-rata 4,04 dengan konversi data kualitatif masuk dalam kategori baik dan layak digunakan tanpa revisi, sehingga E-modul sistem komputer tidak perlu direvisi lagi, dan E-modul Sistem Komputer dapat diujicobakan.

Validasi media meliputi aspek tampilan, pemrograman dan teknis kemasannya. Validator merupakan dosen Teknologi Pendidikan yang kompeten dalam bidang media khususnya multimedia. Validasi produk E-Modul oleh ahli media dilakukan melalui 2 tahap, tahap pertama memperoleh skor keseluruhan 90 dan rata-rata 3,91 dengan konversi data kuantitatif kualitatif baik. Pada tahap pertama ada saran revisi dari ahli media yaitu 1) Petunjuk perlu ada dan jelas, 2) Tata tulis/letak materi, 3) Desain cover, 4) Revisi desain tombol bantuan, 5) Penambahan tombol glosarium pada daftar isi, 6) Penambahan evaluasi akhir, dan 7) Penambahan cover CD. Pada tahap kedua validasi ahli media memperoleh skor 109 dan rata-rata 4,74 dengan konversi data kuantitatif kualitatif sangat baik atau kriteria Layak.

Setelah dilakukan validasi ahli materi dan ahli media langkah yang berikutnya adalah uji coba lapangan awal yang diikuti 3 siswa memperoleh skor keseluruhan 247 dan rata-rata 4,6 dengan konversi

data kuantitatif kualitatif kategori sangat baik atau kriteria layak. Selanjutnya pada uji coba lapangan utama yang diikuti oleh 9 siswa memperoleh skor keseluruhan 670 dan rata-rata 4,14 dengan konversi data kuantitatif kualitatif kategori sangat baik atau kriteria layak. Kemudian pada uji coba yang terakhir yaitu uji coba lapangan operasional yang diikuti oleh 18 siswa memperoleh skor 1467 dan rata-rata 4,53 dengan konversi data kuantitatif kualitatif kategori sangat baik atau kriteria layak. Penggunaan media pembelajaran E-modul sistem komputer dapat membantu siswa dalam memahami materi, terlihat dari antusias siswa dalam mengoperasikan E-modul, membaca materi, melihat video yang tersedia, dan siswa mampu menjawab pertanyaan yang disampaikan pada akhir bab. E-modul mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan, adapun kelebihanannya yaitu E-modul berupa materi suplemen sehingga dapat digunakan secara mandiri tanpa adanya bantuan guru, mempunyai banyak unsur media seperti visual, audio dan video yang menunjang materi sehingga mempermudah pengguna dalam memahami materi, sesuai dengan karakteristik siswa yang menyukai komputer maka penggunaan media berbasis komputer seperti E-modul disukai siswa TKJ, E-modul sangat mudah digunakan tanpa harus di-*instal* terlebih dahulu, terdapat latihan soal yang dapat mengukur tingkat pemahaman pengguna dalam memahami materi, terdapat berbagai fitur menarik yang tidak terdapat pada modul cetak seperti *bookmark*, pencarian, tautan, dsb. Kekurangan dari E-modul sistem komputer yaitu ada beberapa fitur dalam E-modul yang belum bisa digunakan dan E-modul harus digunakan dengan sistem minimum yang telah direkomendasikan.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran E-Modul sistem komputer mencapai tujuan yang ingin dicapai yaitu menghasilkan media yang layak digunakan. Selanjutnya media dapat digunakan oleh guru pendamping sebagai suplemen materi tambahan yang lebih menarik baik digunakan secara kelompok oleh guru maupun siswa secara mandiri.

### Keterbatasan penelitian

Hasil penelitian dan pengembangan produk Buku Digital Interaktif ini tidak terlepas dari beberapa keterbatasan. Produk penelitian ini dikhususkan pada siswa jurusan TKJ SMK N 2 Yogyakarta sebagai sasaran utama, sehingga cakupan pengembangannya masih sangat sempit, serta Produk E-modul masih memiliki kekurangan fitur, contohnya adalah tidak adanya fitur untuk menyalin teks.

### SIMPULAN TENTANG PRODUK

Berdasarkan pada rumusan masalah dan pembahasan dalam kajian produk akhir dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengembangan ini telah menghasilkan produk E-modul untuk siswa kelas X TKJ SMK dengan karakteristik sebagai berikut. Produk E-modul yang dihasilkan merupakan media yang menggunakan komputer dalam pengoperasiannya sehingga sesuai dengan basis pengguna yaitu siswa Jurusan TKJ. E-modul memiliki struktur yang sama dengan modul cetak mulai dari cover hingga glosarium. Pada bagian Daftar isi terdapat tombol tautan / *link* yang mempermudah pengguna menuju ke halaman yang dikehendaki. Bagian awal pembelajaran terdapat komponen belajar, tujuan belajar dan pengantar materi yang disertai *link* menuju ke tiap pokok materi. Tiap materi pokok memiliki rangkuman dan latihan soal untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna terhadap materi yang telah dipelajari. Pada materi pokok yang bersifat praktek, terdapat video tutorial yang menunjang materi. Evaluasi akhir terdapat pada bagian akhir setelah semua materi terselesaikan untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna terhadap seluruh materi yang dipelajari. Pada bagian glosarium terdapat link yang dapat memudahkan pengguna menuju kata-kata yang dikehendaki. E-modul yang dihasilkan memiliki beberapa kelebihan diantaranya, yaitu: adanya fitur *bookmark* yang dapat memberi tanda pada halaman yang sudah dibaca; adanya fitur pencarian sehingga memudahkan dalam pencarian kata yang diinginkan; adanya gambar penunjang materi yang dapat diperbesar dan

video yang menunjang isi materi; animasi yang ada membuat penggunaan E-modul lebih atraktif.

2. E-modul ini Layak digunakan dalam proses belajar mandiri di kelas X TKJ SMK ditinjau dari aspek materi, media, dan respon siswa.

### Saran Pemanfaatan Produk

Adapun beberapa saran pemanfaatan produk E-modul ini di antaranya adalah sebagai berikut;

1. Pengoperasian E-modul sebaiknya disesuaikan dengan spesifikasi minimal sistem yang telah dijelaskan pada buku petunjuk agar pengoperasian dapat optimal.
2. Bagi Peneliti selanjutnya, E-modul Sistem Komputer belum diketahui keefektifannya untuk peningkatan pengetahuan pada Praktek Kerja Lapangan (PKL), oleh karena itu perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- AECT. (2008). *Definisi Teknologi Pendidikan*. Jakarta: CV Rajawali
- Allesi, S.M & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (3rd ed). Boston, MA: Allyn & Bacon, Inc.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada
- Haryanto, dkk. (2013). *Sistem Komputer*. Jakarta: Politeknik Negeri Media Kreatif
- Miarso, Yusufhadi. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media.
- Rumini, Siti. (2004). *Perkembangan Anak dan Remaja*. Jakarta : Rineka Cipta
- Soldan. (2004). *Teknik Komputer Jaringan*. \_\_\_\_\_
- Sungkono. (2012). *Pengembangan Instrumen Evaluasi Media Modul Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY

### Biodata Penulis

Hans Janitratama Putra, Lahir di Yogyakarta, 3 Juni 1992. Tinggal di Cokrodingratan, Jetis, Yogyakarta. Pernah menempuh pendidikan formal di SD N Jetis Harjo I Yogyakarta, kemudian melanjutkan ke SMP N 14 Yogyakarta dan lulus tahun 2008.

Kemudian melanjutkan ke jenjang Menengah Kejuruan di SMK N 2 Yogyakarta jurusan TKJ hingga lulus pada tahun 2011 sebelum akhirnya menempuh pendidikan sarjana di Program Studi Teknologi Pendidikan. Universitas Negeri Yogyakarta.