

PENGEMBANGAN E- MODUL PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA MATA PELAJARAN PROSES DASAR KEJURUAN MESIN DI SMK N 3 YOGYAKARTA

DEVELOPMENT OF E-MODULE PNEUMATIC LEARNING ON THE SUBJECTS OF VOCATIONAL BASIC PROCESS MACHINE IN SMK N 3 YOGYAKARTA

Oleh: Ahmad Faishal (09518244022), Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, faishal.spd@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Memperoleh model e-modul yang tepat untuk pembelajaran pneumatik. (2) Mengetahui fungsionalitas e-modul. (3) Mengetahui kelayakan e-modul tersebut. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan tahapan (1) perencanaan penulisan modul, (2) pengembangan modul, dengan pendekatan waterfall meliputi (a) analysis, (b) design, (c) coding , dan (d) testing. (3) review, uji coba dan revisi, dan (4) finalisasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 3 Yogyakarta dengan responden guru dan siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan dokumentasi dan kuesioner. Validitas instrumen dilakukan dengan expert judgment dan reliabilitas dilakukan dengan menggunakan alfa cronbach dengan hasil sebesar 0,91 dan dikatakan sangat reliabel. Teknik analisis data dilakukan dengan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini adalah: (1) E-modul yang dikemas dalam bentuk multimedia dengan layout berupa frame, gambar berupa realistic visual dengan simbol yang konstan, background biru dengan sifat tenang. (2) Uji fungsionalitas e-modul meliputi ketepatan proses pemilihan tujuan berdasarkan menu dan ketepatan link sesuai navigasi. (3) Kelayakan aspek materi oleh ahli materi 75% dan guru 81,25 %, termasuk kategori “Baik”. Kelayakan aspek media oleh ahli media 76% dan guru 79 % termasuk kategori “Baik” dan siswa 81,28% termasuk kategori “Sangat Baik”. Kelayakan aspek pembelajaran modul oleh guru 82,57% termasuk kategori “Sangat Baik” dan siswa 78% termasuk kategori “Baik”.

Kata kunci: e-modul, pembelajaran pneumatik

Abstract

This research aims to: 1) received e-module model appropriate for a pneumatic learning ;2) the aware of the functionality of e-module ;3) Knowing the feasibility e-module .The research is research development, divide to: 1) writing planning module; 2) development of module , with the approach waterfall covering (a) analysis , (b) design , (c) coding , and (d) testing; 3) the review , the trial and the revision , and; 4) finalization. This study was conducted in SMK N 3 yogyakarta with respondents teachers and students. Data collection was done with documentation and the questionnaire .The validity of an instrument done with expert judgment and reliability an instrument was done using alfa cronbach with the results of as much as 0,91 and is said to very it 's reliable. Data analysis technique done with quantitative descriptive. The results of this research is: (1) the electronic modules that are packed in the form of multimedia with layouts of the frame , realistic picture of visual , blue background with the nature of calm . (2) the e-modul functionality test the accuracy of the process of covering the election of the purpose of based on the menu and link in accordance with the accuracy of navigation . (3) the feasibility aspect of material by material experts 75% and teacher 81,25%, including category "good" . The feasibility of the media aspect by media experts 76% and teachers 79% including category "good" and students 81,28% are categorized as "very good".The feasibility of the aspects of learning modules by teachers 82,57% "including category "very good" and by students 78% are categorized as "good" .

Keywords: e-module, pneumatic learning

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses kegiatan belajar mengajar yang juga berperan dalam menentukan keberhasilan belajar peserta didik. Dalam hal ini timbul interaksi antara pendidik dan peserta didik serta sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Adapun komponen yang mempengaruhi berjalannya suatu proses pembelajaran untuk mewujudkan tujuan di atas yaitu: 1) guru, 2) siswa, 3) materi pembelajaran, 4) metode pembelajaran, 5) media pembelajaran, 6) evaluasi pembelajaran (Zain dkk, 1997:48). Pada prosesnya pembelajaran di sekolah ini menjadi suatu hal yang penting. Kemampuan siswa dalam menangkap materi yang diberikan oleh pendidik adalah salah satu indikator keberhasilan proses pembelajaran.

Berbagai cara dapat digunakan untuk memusatkan perhatian siswa akan materi yang diajarkan. Salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam penyampaian materi kepada peserta didik. Karena pada dasarnya media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan, atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju (Arsyad, 2011:4). Undang-undang No.20 pasal 40 ayat 2 tahun 2003 tentang sisdiknas berbunyi “guru dan tenaga kependidikan berkewajiban menciptakan suasana pendidikan yang bermakna, menyenangkan, kreatif, dinamis, dan dialogis”.

Dunia pendidikan dewasa ini memasuki era dunia media, dalam hal ini kegiatan pembelajaran menuntut

dikurangnya metode ceramah dan diganti dengan pemakaian banyak media. Lebih-lebih pada kegiatan pembelajaran saat ini yang menekankan pada keterampilan proses dan *active learning*, maka kiranya peranan media pembelajaran, menjadi semakin penting (Nurseto Tejo ,2011:20). Cecep Kustandi dan Bambang Sutijpto (2013:8) menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Selain itu media juga dapat menjadi sarana untuk meningkatkan proses belajar mengajar.

Pengembangan media pendidikan yang menarik dan inovatif sangat dibutuhkan peserta didik saat ini. Hasil observasi penulis di SMK N 3 Yogyakarta (20 november 2013) dengan salah satu guru pengampu menunjukkan bahwa penggunaan media yang belum dimaksimalkan dalam proses pembelajaran.

Mengatasi permasalahan di atas yaitu dengan memilih media yang sesuai dan penggunaan sumber belajar yang tepat kepada peserta didik. Pemilihan media yang sesuai tentunya akan membantu mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, sehingga akan lebih menarik dan mudah dalam menerima materi. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran. Modul merupakan salah satu sumber belajar. Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah dalam bentuk cetakan, video,

format perangkat lunak atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa ataupun guru (Liandiani 2008:7) .

Hasil observasi lain di SMK N 3 Yogyakarta ternyata mata pelajaran Proses Dasar Kejuruan Mesin khususnya sub kompetensi pneumatik belum mempunyai modul pembelajaran. Depdiknas (2008:3) menjelaskan modul pembelajaran sebagai bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat digunakan belajar secara mandiri oleh peserta didik. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Modul memiliki komponen didalamnya seperti (1) Rumusan tujuan pengajaran, (2) petunjuk penggunaan, (3) lembar kegiatan siswa, (4) lembar kerja siswa, (5) kunci jawaban lembar kerja siswa, (6) lembar evaluasi dan (7) kunci jawaban lembar evaluasi (Vembriarto 1975). Sehingga modul sangat berfungsi untuk meningkatkan pengetahuan siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Pada saat ini perkembangan dunia teknologi khususnya komputerisasi sangat berkembang pesat. Salah satu pemanfaatan era komputerisasi ini adalah dalam bidang pendidikan. Komputer digunakan sebagai media dalam mengajar. Penggunaan komputer sebagai media pengajaran dikenal dengan nama pengajaran dengan bantuan komputer (*Computer – assisted Instruction – CAI*, atau *Computer-assisted Learning CAL*). Dilihat dari situasi belajar di mana komputer digunakan untuk tujuan menyajikan isi pelajaran, CAI bisa berbentuk tutorial, *drills and practice*, simulasi, dan permainan. (Azhar Arsyad, 2011:157). Hal ini lebih memudahkan pendidik untuk menyajikan suatu materi,

tidak hanya itu diharapkan dari media berbasis komputer ini siswa lebih mengeksplor pengetahuan dan informasi yang diberikan.

Pada kenyataannya seperti yang diungkapkan oleh guru pengampu bahwasannya media pembelajaran berbasis komputer sangat dibutuhkan oleh peserta didik. Penggunaan fasilitas komputer diharapkan mampu menambah motivasi peserta didik dalam proses belajar. Melihat fasilitas yang memungkinkan dan menyelaraskan perkembangan jaman maka media pembelajaran berbasis komputer merupakan opsi yang paling baik untuk dikembangkan. Salah satunya adalah pengembangan modul. Modul tersebut bisa juga disebut elektronik modul karena penggunaan piranti elektronik berupa komputer sebagai penyajinya. Modul elektronik tersebut diharapkan dapat menghasilkan proses pembelajaran yang optimal. Karakteristik e-modul disesuaikan dengan modul cetak yaitu (1) *Self Instruction*, merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. (2) *Self Contained*, modul dikatakan self contained bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. (3) Berdiri Sendiri (*Stand Alone*), merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, (4) *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. (5) Bersahabat (*User Friendly*), setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya (Daryanto 2013 : 9)

Harapan dari guru pengampu adalah elektronik modul ini dapat membantu

peserta didik dalam memperkaya informasi dan pengetahuan tentang sistem pneumatik serta meningkatkan proses belajar peserta didik. Modul elektronik ini diharapkan dapat membantu siswa untuk mempelajari ilmu tentang *pneumatic* yang nantinya akan diperlukan di dunia kerja.

Hasil wawancara dan observasi tersebut menginspirasi penulis untuk membuat sebuah e-Modul atau elektronik modul pembelajaran pneumatik yang diharapkan dapat membantu siswa dalam belajar ilmu pneumatik. Oleh karena itu penulis mengambil judul “ Pengembangan e-Modul Pembelajaran *Pneumatic* pada Mata Pelajaran Proses Dasar Kejuruan Mesin di SMK N 3 Yogyakarta” .

Berkaitan dengan permasalahan di atas, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) Bagaimanakah model elektronik modul (e-Modul) yang tepat untuk pembelajaran pneumatik pada mata pelajaran Proses Dasar Kejuruan Mesin? (2) Bagaimanakah fungsionalitas elektronik modul pembelajaran pneumatik, dan (3) Bagaimanakah kelayakan dari elektronik modul tersebut.

Berdasarkan rumusan tersebut penelitain ini bertujuan untuk : (1) memperoleh model elektronik modul (e-Modul) yang tepat untuk pembelajaran pneumatik. (2) Mengetahui fungsionalitas elektronik modul pembelajarn pneumatik, dan (3) mengetahui kelayakan dari elektronik modul (e-Modul) tersebut.

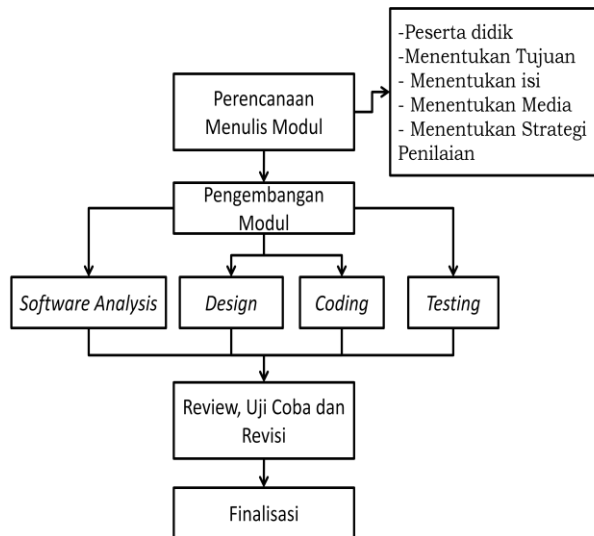
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi : (1) Peserta didik yang meliputi : (a) Dapat menambah informasi dan pengetahuan tentang sistem *pneumatic*. (b) Dapat memberikan motivasi untuk terus belajar dan siap untuk menghadapi dunia kerja. (2)

Bagi pendidik yang meliputi : (a) Sebagai sumber informasi model pendidikan berbantuan elektronik modul pada pembelajaran pneumatik. (b) Dapat digunakan sebagai contoh untuk mengembangkan ilmu – imu lain dalam bentuk elektronik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) . Produk yang akan dikembangkan berupa e-modul pneumatik pada mata pelajaran proses dasar kejuruan mesin. Penelitian ini menggunakan dua model pengembangan yang digabungkan secara terstruktur yaitu model pengembangan modul dan model pengembangan perangkat lunak.

Model pengembangan modul menggunakan pendekatan Daryanto (2013) dengan tahap (1) perencanaan penulisan modul (2) menulis modul, (3) review, ujicoba dan revisi , (4) finalisasi. Sedangkan model pengembangan perangkat lunak menggunakan pendekatan model *waterfall Pressman* (2001) dengan tahapan (1) *Software analysis*, (2) *design*, (3) *coding dan* (4) *testing*. Dua tahap model pengembangan ini disusun menjadi sebuah prosedur pengembangan yang saling berkaitan.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan E-Modul

Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian

Tempat penelitian elektronik modul pneumatik ini dilaksanakan di SMK N 3 Yogyakarta yang beralamatkan di Jl. W. Monginsidi No.2 Yogyakarta 55233 pada bulan september sampai desember 2014.

Subjek yang dijadikan sebagai responden dalam penelitian meliputi dosen ahli, guru dan siswa teknik pemesinan SMK N 3 Yogyakarta dan objek penelitian berupa elektronik modul pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, observasi, dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Data hasil penelitian dijabarkan menggunakan statistik deskriptif dengan mengukur nilai median, mean, dan simpangan baku.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini meliputi : (1) Observasi digunakan pada tahap pengamatan untuk memperoleh gambaran awsal. (2) Wawancara digunakan untuk menggali informasi apa yang menjadi

permasalahan pada pembelajaran pneumatik. (3) *Black-box testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi. (4) Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan angket dalam prosesnya.

Instrumen Penelitian

1. Observasi

Lembar observasi berisi aspek – aspek pembelajaran, bahan ajar, dan kompetensi yang harus dicapai. Lembar ini digunakan sebagai pengamatan awal sebelum memulai proses penelitian.

Tabel 1. Kisi Kisi Lembar Observasi

| No | Aspek | Indikator |
|----|-------------------------------|---|
| 1 | Pembelajaran | - Penggunaan waktu - Penyampaian materi - Karakteristik Siswa |
| 2 | Bahan ajar | - Bentuk bahan ajar - Penggunaan bahan ajar |
| 3 | Kompetensi yang harus dicapai | - Standar kompetensi - Kompetensi dasar |

2. Instrumen Kelayakan

Kuesioner atau angket merupakan instrumen yang berisi serangkaian pernyataan atau pertanyaan untuk mengumpulkan informasi yang harus dijawab oleh responden secara bebas sesuai dengan pendapatnya. Angket disini digunakan untuk mengetahui kelayakan dari elektronik modul pembelajaran pneumatik. Instrumen kelayakan dibagi menjadi 3 yaitu : (1) Instrumen kelayakan ahli materi yang meliputi aspek *self instructional, self contained, stand alone*,

adaptive dan *user friendly*. (2) Instrumen kelayakan ahli media yang meliputi aspek tampilan dan penggunaan. (3) Instrumen penilaian oleh siswa dan guru yang meliputi aspek media, materi dan pembelajaran modul.

Validitas Instrumen

Validitas dilakukan dengan menunjukkan alat pengumpul data kepada *expert judgment* yang merupakan dosen Pendidikan Teknik Elektro UNY. Hasil dari validitas ini merupakan alat pengumpul data yang layak digunakan untuk mengetahui kelayakan e-modul pembelajaran.

Reabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah ketetapan dari suatu instrumen yang bersangkutan. Reliabilitas menyangkut instrumen yang dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dan dapat dikatakan konsisten jika selalu memberikan hasil yang sama jika diujikan pada kelompok yang sama dengan waktu yang berbeda

Penelitian ini menggunakan teknik pengujian reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Penilaian reliabilitas diberikan kepada ahli materi dan ahli media karena mengamati benda diam, yaitu elektronik modul pembelajaran.

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r = Realibilitas instrumen (*Cronbach alpha*)

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

Hasil reliabilitas instrumen penelitian ini 0,91 atau dapat dikatakan sangat reliabel.

Teknik Analisis Data

Kategori data hasil penelitian diolah menggunakan rumus seperti dalam tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kategori Data Hasil Penelitian

| Interval Skor | Kategori |
|---|--------------|
| $M_i + 1,50 SD_i < X \leq M_i + 3 SD_i$ | Sangat Layak |
| $M_i < X \leq M_i + 1,50 SD_i$ | Layak |
| $M_i - 1,50 SD_i < X \leq M_i$ | Cukup Layak |
| $M_i - 3 SD_i < X \leq M_i - 1,50 SD_i$ | Kurang Layak |

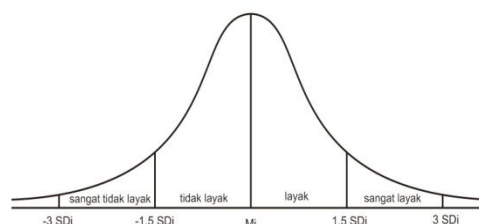
Keterangan:

M_i : Rata-rata ideal

SD_i : Simpangan baku ideal

M_i : $1/2 \times$ (jumlah skor maks ideal + jumlah skor min ideal)

SD_i : $1/6 \times$ (jumlah skor maks ideal – jumlah skor min ideal)



Gambar 2. Kurva Normal

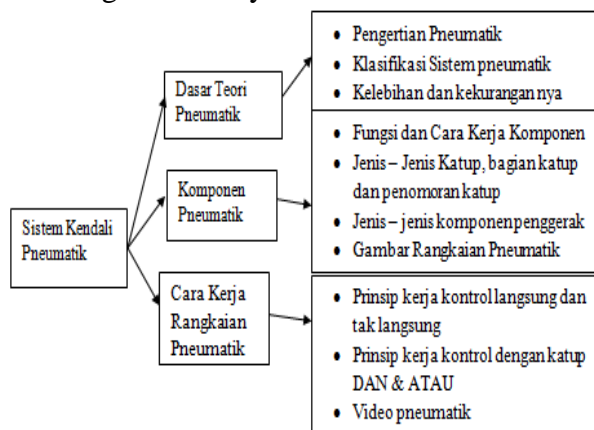
Skor penilaian tingkat kelayakan pada tabel di atas akan dijadikan acuan terhadap hasil uji coba oleh ahli materi, guru dan siswa. Hasil dari skor yang diperoleh dari angket akan menunjukkan kelayakan elektronik modul pneumatik sebagai media pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model E-Modul

Hasil dari penelitian ini adalah elektronik modul untuk pembelajaran pneumatik. E-modul dikembangkan sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan. Tahapan tersebut yaitu (1) perencanaan penulisan modul. Pada tahap ini terdapat

beberapa faktor yang perlu diperhatikan meliputi : (a) Faktor peserta didik, Hasil yang diperoleh dari observasi diantaranya rata - rata siswa yang akan menggunakan modul ini berkisar 15-17 tahun dan hal ini digunakan dalam pemilihan background , peserta didik belum pernah mengikuti mata pelajaran pneumatik pada jenjang sebelumnya oleh karea itu isi dari e-modul bersifat dasar dan mudah dimengerti. Peserta didik dapat mengoperasikan komputer dan memiliki gaya belajar yang berbeda-beda untuk itu e-modul dikemas dalam bentuk multimedia interaktif. (b) menentukan tujuan pembelajaran, dalam menentukannya disesuaikan dengan silabus yang digunakan . (c) menentukan isi materi, dalam proses nya penentuan isi materi disesuaikan dengan tujuan yang telah dirancang sebelumnya.



Gambar 3. Perencanaan Isi Materi

(d) menentukan media, e-modul yang dikembangkan dikemas dalam bentuk multimedia interaktif . Media gambar yang digunakan berupa *realistic visual* , media simulasi proses kerja dan video digunakan untuk membantu siswa dalam mempelajari pneumatik. (e) Menentukan strategi penilaian, Perlunya penilaian ini agar mengetahui peserta didik telah memenuhi kompetensi yang diharapkan. (2) Pengembangan modul, Proses

pengembangan modul adalah tahap realisasi dari perencanaan yang telah dibuat. Modul yang dikembangkan berbentuk elektronik, oleh karena itu proses pengembangan modul mengacu pada model pengembangan elektronik / rekayasa perangkat lunak. Model tersebut menggunakan pendekatan model *waterfall* yang dikemukakan oleh *Pressman* (2011). Model ini memiliki empat tahapan yang disusun secara sistematis dan berurutan oleh karena itu model ini juga sering disebut *linear sequential modeld* engan tahapan yaitu *analysis, design, coding, testing*.

Analisis dilakukan untuk membantu proses perancangan aplikasi meliputi analisis masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*). Masukan atau input dari aplikasi yang dibangun adalah gambar digital yang kemudian diolah dengan aplikasi *lectora* . Proses desain merupakan tahapan penerjemahan analisis kebutuhan menjadi gambaran produk yang dikembangkan. Tahapan ini melalui beberapa proses perancangan yaitu (a) perancangan data berupa materi yang akan digunakan (b) perancangan arsitektur , Perancangan ini merupakan gambaran umum dari e-modul pneumatik yang akan dikembangkan. (c) Perancangan antarmuka, menggambarkan secara rinci spesifikasi dari aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini dijelaskan bagan antarmuka e-modul yang akan dikembangkan dengan diagram blok dan storyboard. (d) Perancangan *flowchart*, hasil perancangan antarmuka kemudian diterjemahkan menjadi serangkaian alur perintah program.

Pada tahap pembuatan e-modul *coding* ini bisa diartikan proses pembuatan. Proses ini adalah tahap realisasi dari tahapan analisis dan perancangan. Media ini dibuat menggunakan *software Lectora Inspire*

versi demo. Proses *coding* pada software ini berupa menempatkan komponen – komponen sesuai desain yang telah dirancang dengan menggunakan menu yang disediakan oleh *lectora*. Pada tahap ini berisi langkah-langkah pembuatan sesuai dengan algoritma.

Proses pengujian awal media ini dilakukan oleh peneliti dan dosen ahli. Pengujian ini meliputi pengujian perangkat lunak mengenai ketepatan instruksi (*syntax error*), ketepatan proses (*run time error*), ketepatan hasil (*logic error*) serta verifikasi dan validasi produk (*Black Box Testing*). Proses pengujian ketepatan instruksi (*syntax error*), ketepatan proses (*run time error*), ketepatan hasil (*logic error*) dapat dilihat dari pemberian fungsi dari setiap komponen e-modul yang digunakan pada software. Hasil pengujian ini digunakan untuk penilaian kelayakan sebelum di uji coba ke SMK N 3 Yogyakarta.

Fungsionalitas E-Modul

Uji fungsionalitas yang dilakukan meliputi ketepatan tujuan berdasarkan menu yang dipilih dan kesesuaian link sesuai tombol navigasi yang disediakan. proses pemilihan tujuan berdasarkan menu sudah tepat dan berfungsi sesuai tujuan. Menu – menu yang tersedia merupakan komponen penting dalam sebuah modul. Sesuai dengan kajian mengenai komponen yang harus tersedia pada modul maka elektronik modul yang dikembangkan disesuaikan dengan komponen tersebut. Untuk itu pengujian terkait ketepatan proses pemilihan tujuan berdasarkan menu perlu dilakukan agar tidak ada menu yang terlewatkan saat mempelajari elektronik modul pneumatik. Pada penelitian ini menu yang dituju telah sesuai yang diharapkan

begitu juga dengan ketepatan link yang akan dituju dengan menggunakan tombol navigasi yang telah disediakan.

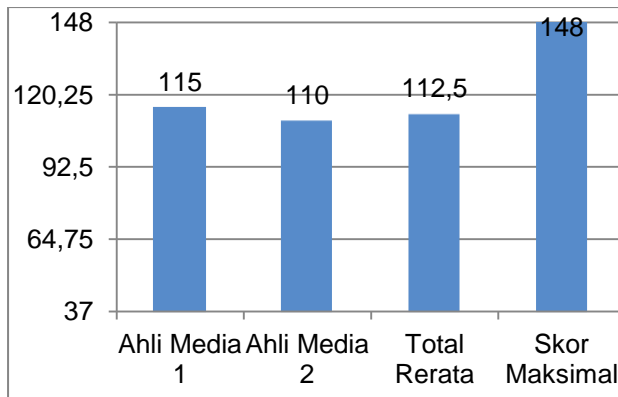
Kelayakan E-Modul

Penilaian untuk mengetahui kelayakan dari e-modul pneumatik ini ditinjau dari aspek media, aspek materi dan aspek pembelajaran modul. Aspek media ini meliputi penilaian ahli media, guru dan siswa terhadap e-modul pembelajaran pneumatik. Penilaian ahli media terdiri dari 2 aspek meliputi aspek tampilan dan aspek penggunaan.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Media

| Dosen Ahli | Aspek Tampilan | Aspek Penggunaan | Total | Kategori |
|---------------|----------------|------------------|--------------|-------------|
| Media 1 | 84 | 31 | 115 | Baik |
| Media 2 | 77 | 33 | 110 | Baik |
| Rerata | 80,5 | 32 | 112,5 | Baik |

Tabel diatas menjelaskan bahwa hasil penilaian dari 2 ahli media memiliki skor rerata 112,5 dari skor maksimal 148 dan termasuk dalam kategori "Baik". Jika diubah dalam persentase maka sebesar 76%. Data penilaian ahli media tersebut jika ditampilkan dalam bentuk diagram batang tampak seperti dibawah ini.



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Penilaian Ahli Media

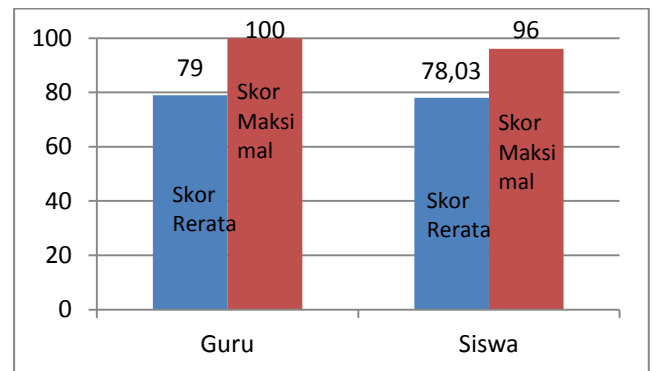
Grafik diatas menjelaskan bahwa penelitian pengembangan e-modul pneumatik ini termasuk dalam kategori baik namun belum maksimal. Sehingga hanya diperoleh persentase 76% menurut para ahli media.

Penilaian aspek media ditinjau dari guru memperoleh skor rerata 79 dari skor maksimal 100 dan termasuk dalam kategori “Baik”. Jika diubah dalam persentase maka sebesar 79%. Penilaian aspek media oleh siswa memperoleh skor 78,03 dari skor maksimal 96 dan termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Jika diubah dalam persentase maka sebesar 81,28% .

Penilaian yang dilakukan oleh guru dan siswa memperoleh hasil yang berbeda. Persentase penilaian oleh siswa lebih besar dari pada guru . Hal ini disebabkan karena media ini dirancang khusus untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Proses perancanganpun didesain dengan mempertimbangkan karakteristik siswa. Oleh karena itu penelitian ini terbukti dengan tingginya persentase penilaian aspek media oleh siswa lebih besar dari pada hasil penilaian guru.

Tabel 3. Penilaian Aspek Media

| No | Penilai | Jumlah Rerata | Skor Maksimal |
|----|---------|---------------|---------------|
| 1 | Guru | 79 | 100 |
| 2 | Siswa | 78,03 | 96 |



Gambar 5. Diagram Hasil Penilaian Aspek Media.

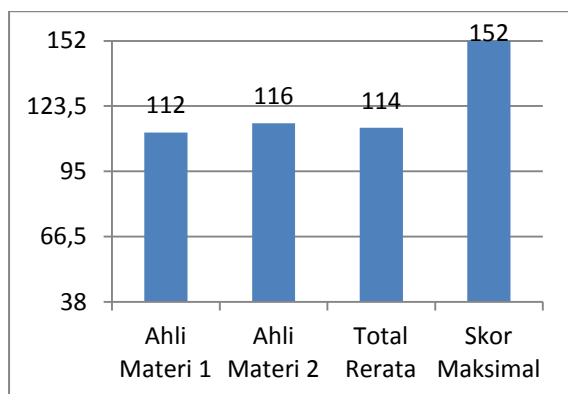
Penilaian aspek media dari penilaian ahli, guru dan siswa termasuk dalam kategori baik sehingga e-modul pneumatik ditinjau dari aspek media dikatakan layak.

Penilaian aspek materi diperoleh dari hasil penilaian ahli materi dan guru. Penilaian oleh ahli materi dinilai berdasarkan 5 aspek yang meliputi aspek *self instructional*, aspek *self contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive*, aspek *user friendly*.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Materi

| No | Dosen Ahli | Total Skor | Kategori |
|---------------|---------------|------------|-------------|
| 1 | Ahli Materi 1 | 112 | Baik |
| 2 | Ahli Materi 2 | 116 | Baik |
| Rerata | | 114 | Baik |

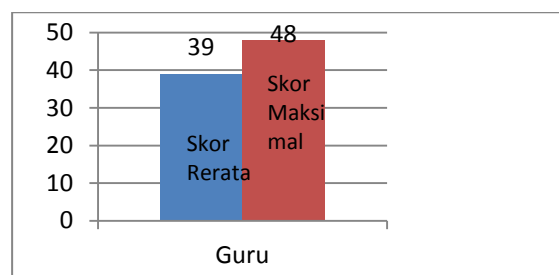
Berdasarkan tabel diatas penilaian oleh ahli materi mendapatkan total skor rerata 114 dari skor maksimal 152 dan termasuk kategori “Baik”. Jika diubah dalam persentase maka sebesar 75%, Data hasil penilaian ahli materi dalam bentuk diagram batang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Diagram Batang Hasil Penilaian Ahli Materi

Pengembangan e-modul pneumatik ini dirasa belum maksimal karena persentase yang diperoleh hanya 75%, namun penelitian ini termasuk kedalam kategori baik. Sehingga e-modul yang dikembangkan dapat digunakan untuk proses pembelajaran.

Penilaian aspek materi ditinjau dari guru memperoleh skor rerata 39 dari skor maksimal 48 dan termasuk dalam kategori “Baik”. Jika diubah dalam persentase maka sebesar 81,25%. Konteks materi yang dikembangkan didalamnya tergolong dasar namun guru memberikan hasil baik untuk elektronik pneumatik. Guru merasa terbantu dengan isi pembelajaran yang disampaikan oleh karena itu persentase yang diperoleh lebih besar dari ahli materi dan termasuk dalam kategori baik digunakan untuk pembelajaran. Hasil tersebut disajikan dalam bentuk diagram batang sebagai berikut.



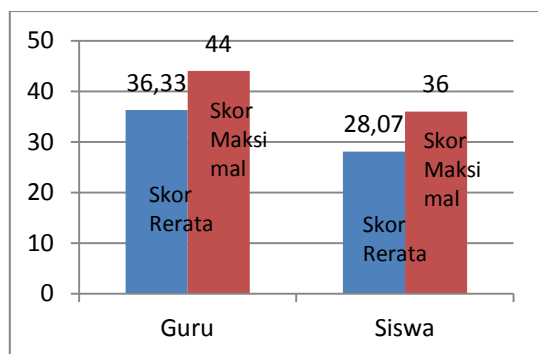
Gambar 7. Diagram Hasil Penilaian Aspek Materi.

Penilaian aspek materi dari penilaian ahli dan guru termasuk dalam kategori baik sehingga e-modul pneumatik ditinjau dari aspek materi dikatakan layak.

Aspek pembelajaran modul dinilai oleh guru dan siswa. aspek pembelajaran modul dinilai oleh guru sebagai *first user* memperoleh skor rerata 36,33 dari skor maksimal 44 dan termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Jika diubah dalam persentase maka sebesar 82,57%. Sedangkan penilaian aspek pembelajaran modul dinilai oleh siswa memperoleh skor rerata 28,067 dari skor maksimal 36 dan termasuk dalam kategori “Baik”. Jika diubah dalam persentase maka sebesar 78% Hasil tersebut disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 5. Penilaian Aspek Materi

| No | Penilai | Jumlah Rerata | Skor Maksimal |
|----|---------|---------------|---------------|
| 1 | Guru | 36,33 | 44 |
| 2 | Siswa | 28,067 | 36 |



Gambar 8. Diagram Hasil Penilaian Aspek Pembelajaran Modul.

Hasil persentase yang diperoleh guru lebih besar dari pada siswa . hal ini dikarenakan guru merasa terbantu oleh elektronik modul tersebut. Media pendukung tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran pneumatik, untuk itu guru memberikan harapan lebih dengan adanya elektronik modul tersebut.

KESIMPULAN & SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan e-modul pembelajaran pneumatik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Model yang tepat untuk e-modul pembelajaran pneumatik adalah *linear sequential model* dengan bentuk penyajian tutorial dan simulasi. E-modul menggunakan tata letak jenis *frame* atau *frame layout*. Warna latar biru memberikan rasa tenang dan nyaman ketika mempelajari e-modul pneumatik. Media gambar yang digunakan berupa *realistic visual* . Media simulasi dan video didalamnya memberikan penjelasan lebih tentang pembelajaran pneumatik. Elemen – elemen *layout* disusun secara rapi agar nyaman digunakan sehingga dihasilkannya model e-modul

pembelajaran pneumatik yang tepat. (2) Fungsionalitas e-modul pneumatik dihasilkan dari uji internal yang meliputi ketepatan instruksi , ketepatan proses dan ketepatan hasil serta di uji dengan tes black box. Hasil uji diatas membuktikan bahwa e-modul pembelajaran pneumatik dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Meskipun terdapat kesalahan fungsi pada beberapa komponen yang kemudian diperbaiki agar e-modul lebih baik dan berfungsi sesuai harapan. (3) Uji kelayakan e-modul pneumatik dilakukan oleh dosen ahli, guru dan siswa.. Penilaian ahli materi yang meliputi aspek *self instructional*, aspek *self contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive* dan aspek *user friendly* sebesar 75% termasuk kategori “Baik”. Penilaian aspek materi oleh guru sebesar 81,25% termasuk dalam kategori “Baik”. Oleh karena itu aspek materi e-modul pneumatik dikatakan layak . Sedangkan penilaian ahli media yang meliputi aspek tampilan dan penggunaan sebesar 76% termasuk kategori “Baik”. Penilaian aspek media oleh guru memperoleh sebesar 79% termasuk kategori “Baik”. Penilaian aspek media oleh siswa sebesar 81,28% termasuk “Sangat Baik”. Oleh karena itu aspek media e-modul pneumatik dikatakan layak. Aspek pembelajaran modul dinilai oleh guru sebesar 82,57% termasuk kategori “Sangat Baik”. Sedangkan penilaian aspek pembelajaran modul dinilai oleh siswa sebesar 78% termasuk dalam kategori “Baik”. Sehingga e-modul pneumatik dikatakan layak sebagai pembelajaran modul.

Saran

Saran dari peneliti guna pengembangan produk selanjutnya adalah : (1) Bagi Siswa, Penggunaan komputer bisa

lebih dimaksimalkan untuk proses belajar. Adanya e-modul ini diharapkan siswa lebih giat belajar tanpa harus dipaksa khususnya dalam pembelajaran pneumatik. (2) Bagi Guru, Pengembangan e-modul pneumatik ini diharapkan dapat memacu guru dalam mengembangkan atau membuat media pembelajaran yang menarik. (3) Bagi peneliti selanjutnya, Penelitian ini masih perlu dikembangkan lagi agar media yang dihasilkan nantinya lebih baik dari berbagai segi. pengembangan lain dari aplikasi ini agar dapat dioperasikan secara luas pada *smartphone*, tidak terbatas pada *PersonalComputer* (PC),

approach fifth edition. New York: Mc Graw Hill Higer Education. *nasional*. Jakarta.

Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003. *Sistem pendidikan*

Vembriarto. (1975). *Pengantar pengajaran modul*. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Paramita.

Zain, dkk. 1997. *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto. (2013). *Media pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Daryanto.(2013). *Menyusun Modul : bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*. Yogyakarta : Gava Media
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta : Depdiknas.
- Lindiani. (2008). *Pengembangan sumber belajar*.[Http://www.sumsel.kemendiknas.go.id/file/dokumen/lindiani-pengembangan-sumber-belajar](http://www.sumsel.kemendiknas.go.id/file/dokumen/lindiani-pengembangan-sumber-belajar).Di Download 9 April 2011.
- Nurseto, Tejo. (2011). *Membuat Media Pembelajaran yang menarik*. Jurnal Ekonomi dan Pendidikan Volume 8 Nomor 1. Halaman 20.
- Pressman, Roger S. (2001). *Software engineering a practitioner's*