

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *FESTO FLUIDSIM v4.2* SEBAGAI BAHAN AJAR SISTEM KONTROL ELEKTROPNEUMATIK

DEVELOPMENT OF LEARNING MODULE USING FESTO FLUIDSIM V4.2 AS TEACHING MATERIALS OF ELECTROPNEUMATIC CONTROL SYSTEM

Oleh : Yosa Nuara Dano, Zamtinah

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
yosanuaradano@gmail.com, zamtinah@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan modul cetak pada mata peajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik berbasis *Festo Fluidsim v4.2* sebagai bahan pembelajaran siswa kelas XI Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok. Pengembangan modul pembelajaran mengacu pada jenis model pengembangan dengan konsep ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII jurusan Teknik Otomasi Industri sebanyak dua puluh peserta didik. Pengumpulan data menggunakan angket dengan skala likert empat pilihan untuk memperoleh data kelayakan bahan ajar. Validitas instrumen dilakukan oleh *expert judgment*, sedangkan reabilitas instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Penilaian tingkat kelayakan modul pembelajaran meliputi aspek materi, media dan penilaian siswa sebagai pengguna. Hasil evaluasi komponen ahli materi mendapatkan kategori “sangat layak” dengan rerata skor sebesar 3,23 dari nilai skor maksimal 4, rerata skor total dari hasil evaluasi ahli media sebesar 3,12 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”, rerata skor total dari hasil uji coba lapangan awal sebesar 3,39 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”, rerata skor total dari hasil uji coba lapangan operasional sebesar 3,29 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”.

Kata kunci : pengembangan modul, ADDIE, pneumatik, *Festo Fluidsim v4.2*.

Abstract

This research aims to develop and test the performance of learning module based Electropneumatic Control System Fluidsim Festo v4.2 as a learning material for 11th grade students of Industrial Automation Engineering at SMK N 2 Depok. Learning module development referred to ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) model by Robert Maribe Branch. The subjects were 20 students. Data collecting used Likert scale questionnaire with four options to obtain data on feasibility of teaching materials. Validity of instruments was made by expert judgment, while the reliability of instrument was calculated using Cronbach's Alpha formula. Data analysis used quantitative descriptive analysis. Feasibility level assessment of learning modules covered aspects of matter, media and assessment of students as users. The results of the research showed that: (1)the evaluation component from subject matter experts categorized the learning module as "very feasible" with a mean score of 3.23 out of 4, (2) the evaluation component from media experts categorized the learning module as "very feasible" with a mean score of 3.12 out of 4, (3)the mean total score of initial-in-class was 3.39 out of 4 that was categorized as "very feasible", (4)the mean total score of operational in class result was 3.29 out of 4 that was categorized as "very feasible".

Keywords : development of module, ADDIE, pneumatics, *Festo Fluidsim v4.2*.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dalam proses pembelajaran agar peserta didik aktif dalam mengembangkan potensi dirinya. Pendidikan merupakan salah satu aspek dan menjadi peranan penting di dalam suatu negara, tanpa pendidikan tentunya suatu bangsa tidak akan berkembang. Menurut Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 pada Bab II Pasal 13 pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Perkembangan suatu negara dapat dilihat dari tingkat pendidikan dan tingkat kesejahteraan masyarakatnya. Tingkat pendidikan di Indonesia pada tahun 2016 masih tergolong sangat rendah. Hal tersebut dibuktikan oleh *Organization for Economic and Development (OECD)* yang menempatkan Indonesia pada urutan 64 dari 65 negara yang disurvei, *World Education Forum* di bawah naungan PBB menempatkan Indonesia diposisi 69 dari 76 negara yang disurvei, dilansir dari <http://www.jpnn.com> (Esy, 27 April 2016).

Jalur pendidikan di Indonesia terdiri atas pendidikan formal, non formal dan informal. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah. Menurut UU Sistem Pendidikan Nasional No.20 Tahun 2003 pasal 15 dan 18, terdapat pernyataan bahwa satuan pendidikan menengah kejuruan sebagai lanjutan dari pendidikan dasar yang bertujuan mempersiapkan peserta didik terutama dalam bidang pekerjaan tertentu. SMK mempunyai peranan penting di dalam pembangunan bangsa dan terciptanya sumber daya manusia yang dapat

bekerja sesuai dengan keterampilan yang dimilikinya. Kesungguhan di dalam mengikuti pendidikan kejuruan diharapkan para lulusan SMK di Indonesia benar-benar dapat menjadi daya saing yang profesional di dalam maupun luar negeri.

Belajar adalah suatu proses yang setiap saat dapat terjadi dan mengalami perubahan pada semua orang. Namun perubahan tersebut tidak bisa dikatakan belajar apabila disebabkan oleh pertumbuhan atau keadaan sementara seseorang seperti kelelahan atau dibawah pengaruh obat-obatan. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada dirinya sendiri. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif) (Sadiman Arief, 2012 :2).

Dunia pendidikan saat ini memasuki era dunia media, dalam artian media banyak digunakan sebagai sarana pembelajaran bagi siswa agar hasil pembelajaran dapat optimal. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim kepada penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Sadiman Arief, 2012: 7). Hasil observasi penulis di SMK N 2 Depok (April-Mei 2016) menunjukkan bahwa penggunaan media elektronik yang belum dapat dioptimalkan di dalam proses pembelajaran.

Pada saat observasi, penggunaan komputer sebagai wadah media pembelajaran berbasis elektronik masih belum maksimal, di laboratorium Otomasi masih banyak komputer yang mati dan tidak bisa digunakan untuk belajar *Festo Fluidsim* yang merupakan media belajar berbasis elektronik yang sangat baik untuk pembelajaran. Hal ini tentunya menyebabkan terhambatnya proses belajar siswa. Pemanfaatan media komputer dalam penyampaian materi juga masih sangat sedikit dan belum mencakup materi keseluruhan. Padahal di dalam penggunaan *software* dalam pembelajaran sudah berjalan

hanya saja modul sebagai bahan ajar dan sumber belajar penggunaan *software* tersebut belum dikembangkan.

Terbatasnya sumber belajar pada saat pembelajaran merupakan faktor-faktor penghambat kelancaran siswa maupun guru dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan siswa dan guru harus mencari materi dari berbagai sumber belajar, sehingga hasil pembelajaran yang berlangsung banyak menyita waktu untuk belajar memahami *software* tersebut, ditambah dengan *trainer-kit* pneumatik di laboratorium Otomasi hanya terdapat dua buah.

Berbagai cara dapat digunakan untuk mengoptimalkan pembelajaran dan memusatkan perhatian siswa terhadap materi yang diajarkan, salah satunya dengan mengembangkan modul pembelajaran yang memuat diantaranya cara menggunakan *software Festo Fluidsim v4.2* agar siswa dapat merangkai rangkaian pneumatik tanpa menggunakan *trainer-kit* dan siswa dapat mensimulasikannya. Menurut Daryanto, (2012: 31) modul pembelajaran memuat kumpulan materi pembelajaran dan juga latihan soal untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mempelajari materi yang ada di dalam modul tersebut. Modul cetak pembelajaran ini bersifat mandiri yang artinya siswa tidak hanya dapat belajar di sekolah dan didampingi seorang guru, melainkan siswa dapat belajar secara individu di luar jam sekolah sesuai dengan kemampuan sendiri-sendiri. Tujuan dari pembuatan modul cetak diharapkan mampu mempermudah siswa menguasai materi dengan belajar yang menyenangkan. Keutamaan dari modul cetak adalah materi bahan ajar sudah tersedia tanpa harus mencari dari berbagai sumber yang lain, sehingga penggunaan waktu belajar lebih efisien.

Sistem Kontrol Elektropneumatik dalam kurikulum 2013 merupakan mata pelajaran dasar untuk siswa kelas XI jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok yang memberikan materi mengenai teori-teori dan kegiatan praktik. Sistem Kontrol Elektropneumatik mencakup beberapa materi pembelajaran diantaranya

pengenalan komponen pneumatik, sistem rangkaian pneumatik, dan dipadukan dengan penggunaan aplikasi *Festo Fluidsim v4.2* sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang sarana belajar siswa.

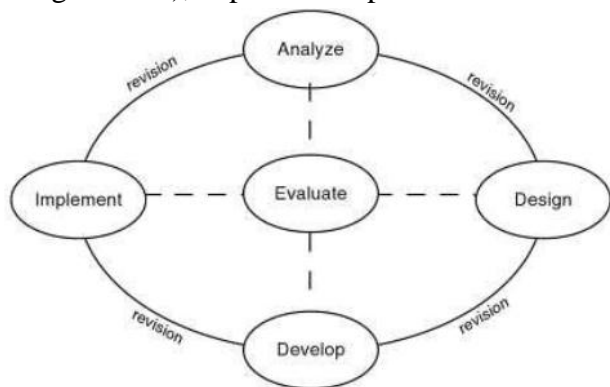
Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMK N 2 Depok, di dalam kegiatan pembelajaran siswa belum mempunyai modul pembelajaran penggunaan *software Festo Fluidsim v4.2*, padahal *software* tersebut dapat menunjang pembelajaran bagi siswa dalam pembelajaran pneumatik yang terdiri dari teori dan praktikum. Siswa cenderung mengutamakan hasil akhir rangkaian program daripada proses pembelajaran, akibatnya siswa tidak tahu dasar-dasar teori pneumatik. Keterbatasan kegiatan pembelajaran pada observasi di SMK N 2 Depok ini memotivasi untuk membuat modul sebagai acuan dan pedoman belajar bagi siswa agar lebih dapat efisien waktu dalam belajar dan juga siswa dapat belajar di luar kelas secara mandiri.

Berdasarkan permasalahan di atas diperlukan modul bahan pembelajaran sebagai sumber belajar siswa dan guru untuk menyelaraskan pembelajaran, dengan tujuan agar dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran yang layak dan menjadi pedoman bagi siswa maupun guru di dalam kegiatan pembelajaran. Melalui modul cetak Sistem Kontrol Elektropneumatik ini diharapkan para siswa dapat belajar secara mandiri karena modul ini telah disesuaikan dengan kurikulum 2013 dan lebih efisien dengan waktu pembelajarannya di kelas. Modul cetak ini memberikan materi sesuai dengan silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik yang dijelaskan secara sistematis, runtut, dilengkapi dengan gambar untuk mempermudah pemahaman siswa dalam belajar, penyampaian langkah-langkahnya secara sederhana, rangkuman materi yang mengacu pada kegiatan dikurikulum 2013, pepatah nusantara yang berisikan motivasi sebagai penyemangat siswa dalam belajar dan juga evaluasi sebagai tolok ukur siswa dalam memahami penguasaan modul.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Pengembangan modul pembelajaran ini untuk mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik dengan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan metode ADDIE. Metode penelitian ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009) yaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implementation* (menerapkan), *Evaluation* (mengevaluasi), dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model ADDIE
(Branch, 2009: 2)

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI program keahlian Otomasi Industri di SMK N 2 Depok yang beralamatkan di Dusun Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2016 sampai dengan bulan November 2016.

Sumber Data/ Subyek Penelitian

Objek penelitiannya adalah uji kelayakan modul pembelajaran pengendali pneumatik berbasis aplikasi *Festo Fluidsim v4.2* yang digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik kelas XI di SMK Negeri 2 Depok, Sleman.

Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian pengembangan ini adalah dua orang ahli materi yang merupakan dosen jurusan elektro UNY serta guru pengampu mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik, selanjutnya untuk dua orang ahli media

merupakan dosen jurusan elektro UNY, subjek penelitian selanjutnya adalah siswa kelas XI di SMK Negeri 2 Depok Jurusan Teknik Otomasi Industri tahun ajaran 2016/ 2017 pada semester ganjil sebanyak 20 siswa.

Prosedur Penelitian

Pada tahap yang pertama adalah *analyze* (analisis). Bagaimana penelitian dilaksanakan dan data akan diperoleh, diuraikan dalam bagian ini. Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi dengan melakukan observasi pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik kelas XI SMK N 2 Depok Sleman. Peneliti melakukan langkah penelitian antara lain menganalisa kesenjangan kinerja didalam proses belajar mengajar di dalam suatu pembelajaran, menganalisa kompetensi dasar mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik, menganalisa kemampuan, motivasi dan sikap siswa, menganalisa fasilitas penunjang pembelajaran, menentukan strategi pembelajaran yang tepat dalam mengatasi masalah yang ada, dan menyusun rencana proses penelitian.

Tahap kedua adalah *design* (merancang), setelah mendapatkan data dari observasi, peneliti membuat rencana yang akan dilakukan. Proses desain ini berfokus pada tujuan instruksional yang akan dicapai dan metode tes yang akan digunakan. Langkah yang dilakukan dalam tahap ini antara lain menyusun tugas yang dapat membantu siswa mencapai kompetensi pembelajaran dan memahami isi modul, menyusun tujuan pembelajaran, menyusun materi pembelajaran, dan menyusun strategi tes dalam uji kompetensi.

Tahap ketiga adalah *develop* (mengembangkan). *Develop* merupakan proses pembuatan atau mengembangkan sumber belajar dan memvalidasinya. Langkah yang dilakukan dalam tahap ini antara lain membuat konsep modul pembelajaran, membuat modul pembelajaran, dan melakukan revisi formatif dari ahli materi, ahli media dan uji coba terbatas.

Tahap keempat adalah *Implement* (menerapkan). Setelah modul selesai dibuat dan

dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media maka selanjutnya dilakukan penerapan pada proses pembelajaran. Implementasi dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan modul pembelajaran. Langkah yang dilakukan dalam tahap ini antara lain menyiapkan guru pengampu mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropeumatik, menyiapkan peserta didik, dan menyiapkan fasilitas belajar disekolah.

Tahap kelima adalah *evaluate* (mengevaluasi). Langkah yang dilakukan dalam tahap ini antara lain menentukan kriteria evaluasi dan melakukan evaluasi modul dari revisi yang didapatkan pada saat penelitian.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kelayakan pengembangan modul pembelajaran dilihat dari para ahli materi, ahli media, dan pengguna. Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang kemudian di analisis. Teknik pengumpulan data yang dipakai untuk menjawab permasalahan dalam penelitian adalah metode observasi dan angket. Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang nampak dalam suatu gejala pada objek penelitian (Eko Putro Widoyoko, 2015: 46).

Menurut Sugiyono (2013: 147) instrumen penelitian adalah alat yang dapat digunakan dalam pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam. Instrumen penelitian yang akan digunakan adalah kuisisioner tertutup, yaitu angket yang telah dilengkapi dengan alternatif jawaban dan responden tinggal memilih satu diantara jawaban yang disediakan. Jawaban akan dinilai berdasarkan gradasi yang dibuat dalam Skala Likert empat pilihan. Skala Likert empat pilihan digunakan dalam penelitian ini agar responden lebih tegas dalam memberikan jawaban karena tidak memberikan pilihan netral/ragu-ragu di dalam pengisian angket penelitian yang diberikan.

Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap dalam menyajikan analisis data yang didapatkan saat melakukan penelitian. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif. Produk diuji menggunakan angket persepsi dengan skala Likert empat pilihan yaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju. Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif yang diperoleh kedalam kriteria skor penilaian pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian.

Butir Pernyataan Positif		Butir Pernyataan Negatif	
Keterangan	Skor	Keterangan	Skor
Sangat Setuju	4	Sangat Setuju	1
Setuju	3	Setuju	2
Tidak Setuju	2	Tidak Setuju	3
Sangat Tidak Setuju	1	Sangat Tidak Setuju	4

Langkah analisis data kualitas modul yang dilakukan: (1) mengubah penilaian huruf menjadi skor dengan menggunakan ketentuan seperti pada Tabel 1. (2) menghitung skor rerata. Setelah data diperoleh, maka selanjutnya adalah melihat bobot pada masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor rerata

$\sum x$ = Jumlah Skor

n = Jumlah penilai

Jika nilai rerata telah didapat tahap selanjutnya penunjukan predikat kelayakan dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran. Skala penunjukan (*Rating Scale*) adalah pengubahan data kuantitatif menjadi kualitatif. Data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala empat. Acuan pengubahan skor

menjadi skala empat tersebut menurut Djemari Mardapi (2008: 123) pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Konversi Skor ke Kategori

Interval Skor	Kategori
$X \geq (x + 1. SBx)$	Sangat Layak
$(x + 1. SBx) > X \geq x$	Layak
$x > X \geq (x - 1. SBx)$	Tidak Layak
$X < (x - 1. SBx)$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

X = Skor yang diperoleh dari penelitian

x = $(1/2)(\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$

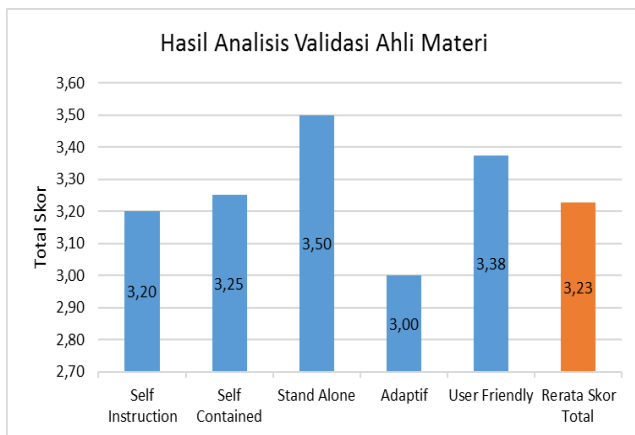
SBx = $(1/6)(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh adalah hasil penilaian terhadap modul oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna. Hasil penilaian dari pengguna terdiri dari kelompok kecil sebagai uji coba terbatas dan kelompok besar

1. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Uji validasi ini berupa angket penilaian terhadap beberapa aspek yang dinilai oleh ahli materi.



Gambar 1. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Materi

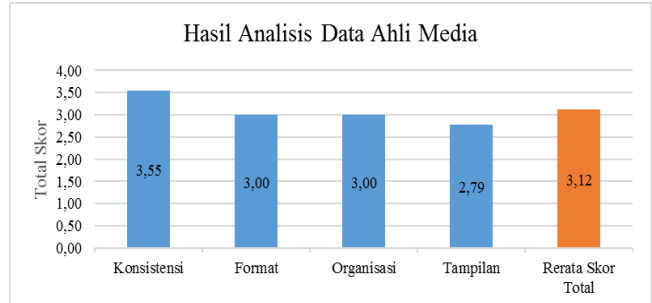
Berdasarkan pada grafik Gambar 1 analisis validasi dari ahli materi, dapat diperoleh data kelayakan dari beberapa aspek kualitas materi dengan rerata skor keseluruhan 3,23 yang didapat dari rata-rata penilaian dari ahli materi. Dalam kategori kelayakan, modul pembelajaran

Pengembangan Modul Pembelajaran.....(Yosa Nuara Danu)

kendali pneumatik berbasis *Festo Fluidsim v4.2* dikategorikan “sangat layak” dari seluruh aspek.

2. Hasil Uji Validasi Ahli media

Uji validasi ini berupa angket penilaian terhadap beberapa aspek yang dinilai oleh ahli media.

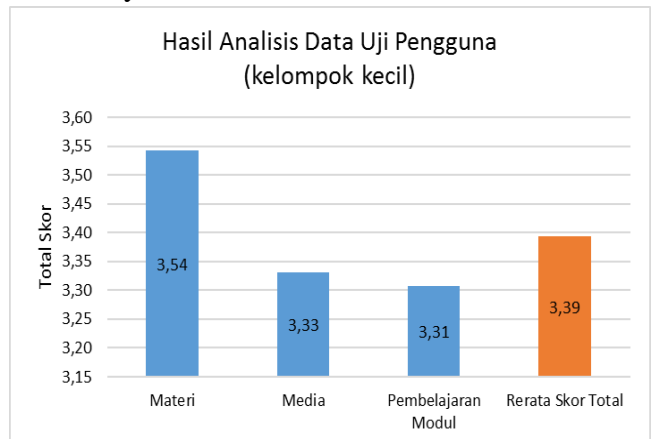


Gambar 2. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Media

Berdasarkan pada grafik Gambar 2 analisis validasi dari ahli media, dapat diperoleh data kelayakan dari beberapa aspek kualitas media dengan rerata skor keseluruhan 3,12 yang didapat dari rata-rata penilaian dari ahli media. Dalam kategori kelayakan, modul pembelajaran kendali pneumatik berbasis *Festo Fluidsim v4.2* dikategorikan “sangat layak” dari seluruh aspek.

3. Uji Coba Kelompok Kecil (Uji terbatas)

Ujicoba terbatas dilakukan dengan tujuh responden yang diambil secara acak dengan metode *simple random sampling*. Kegiatan ini dilakukan untuk kebutuhan revisi formatif sebelum dilaksanakan implementasi atau ujicoba sebenarnya.

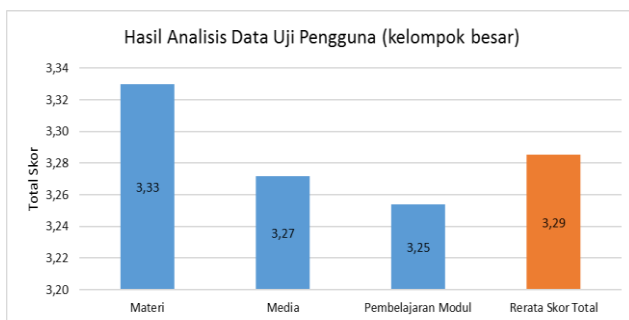


Gambar 3. Grafik Kelayakan Ujicoba Kelompok Kecil

Berdasarkan pada grafik Gambar 3, dapat diperoleh data kelayakan dari beberapa aspek dengan rerata skor keseluruhan 3,39 yang didapat dari rata-rata penilaian dari uji terbatas (kelompok kecil). Kategori kelayakan, modul pembelajaran kendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 dikategorikan “sangat layak” dari seluruh aspek

4. Implementasi (Ujicoba Kelompok Besar)

Ujicoba kelompok besar atau implementasi sebenarnya dilakukan dengan 20 responden.



Gambar 4. Grafik Kelayakan Ujicoba Kelompok Besar

Berdasarkan pada grafik Gambar 4, dapat diperoleh data kelayakan dari beberapa aspek dengan rerata skor keseluruhan 3,29 yang didapat dari rata-rata penilaian dari uji kelompok besar. Kategori kelayakan, modul pembelajaran kendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 dikategorikan “sangat layak” dari seluruh aspek

Kajian Produk

Produk akhir dari pengembangan yaitu modul pembelajaran berbasis Festo Fluidsim v4.2. Modul ini dibuat dengan sampul *full colour* kertas *eufori 230*. Pada bagian isi modul digunakan kertas HVS 70g/ m² dengan kombinasi warna dan layout yang menarik sehingga diharapkan dapat menarik minat belajar siswa. Modul yang dikembangkan berisi empat materi pembelajaran yaitu: (1) pengantar program Festo Fluidsim v4.2; (2) komponen-komponen pneumatik; (3) pemrograman dasar menggunakan Festo Fluidsim v4.2; dan (4) macam-macam contoh rangkaian pneumatik.

Pada modul ini siswa diharapkan dapat belajar dengan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan.

Setelah melaksanakan proses pengembangan, modul pembelajaran pengendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 ini menempuh beberapa pengujian. Pada pengujian yang pertama dilakukan uji validasi ahli materi dan uji validasi ahli media. Pada uji ahli materi dilakukan oleh guru mata pelajaran Sistem Kendali Elektropneumatik di SMK N 2 Depok yaitu Bapak Drs.Suroto yang menyatakan modul pembelajaran pengendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 sudah layak digunakan dengan revisi. Selain dari guru mata pelajaran, uji validasi ahli materi dilakukan oleh dosen UNY Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yaitu Bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng., yang menyatakan modul pembelajaran pengendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 sudah layak digunakan dengan revisi.

Setelah dilakukan uji validasi ahli materi, kemudian dilakukan uji validasi ahli media oleh dosen UNY Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Dosen yang pertama melakukan uji validasi media adalah Bapak Toto Sukisno, M.Pd., yang menyatakan bahwa modul pembelajaran pengendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 layak digunakan dengan revisi. Untuk uji validasi ahli media selanjutnya adalah Bapak Hartoyo, M.Pd., M.T., yang menyatakan modul pembelajaran pengendali pneumatik berbasis Festo Fluidsim v4.2 sudah layak digunakan dengan revisi.

Keterbatasan Produk

Pengembangan modul pembelajaran ini tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan. Kekurangan dari modul ini adalah :

1. Penyebaran/ penggandaan produk hasil penelitian yang masih terbatas di SMK N 2 Depok.
2. Modul masih dalam tahap pengembangan, isi materi pada modul belum sepenuhnya

- untuk kegiatan pembelajaran selama satu semester dan hanya seputar pneumatik saja.
3. Modul belum berisikan semua kegiatan pembelajaran dalam silabus Sistem Kontrol Elektropneumatik.
 4. Uji coba hanya sebatas uji kelayakan yang ada pada modul, jadi keefektifan modul belum diketahui.
 5. Pada contoh perakitan rangkaian, perlu ditambah dengan menggunakan lebih dari dua silinder pneumatik agar siswa lebih dapat berkreasi dalam kegiatan praktikum.

Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pada pengembangan produk selanjutnya dapat disempurnakan dengan melakukan masukan sebagai berikut :

1. Penambahan kombinasi warna pada modul.
2. Pengandaan modul.
3. Penambahan materi mengenai elektropneumatik.
4. Perlu ditambahkan beberapa materi mengenai rangkaian dengan menggunakan lebih dari dua silinder kerja.
5. Berisi quiz yang menarik rasa ingin tahu pengguna.
6. Pengemasan dimensi modul perlu diperkecil.
7. Kualitas cetakan isi modul perlu lebih diperbaiki.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan modul pembelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik modul pengendali pneumatik berbasis *Festo Fluidsim v4.2* dikembangkan dengan metode pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) menurut Robert Maribe Branch. Modul ini dibuat dengan sampul *full colour* kertas *eufori 230*. Pada bagian isi modul digunakan kertas HVS A4 70g/ m². Modul yang dikembangkan berisi empat materi pembelajaran yaitu: (1) pengantar program *Festo Fluidsim v4.2*, (2)

komponen-komponen pneumatik, (3) pemrograman dasar menggunakan *Festo Fluidsim v4.2*, dan (4) macam-macam contoh rangkaian pneumatik.

Penilaian kelayakan modul pembelajaran meliputi aspek materi, media dan penilaian siswa sebagai pengguna. Hasil uji komponen ahli materi mendapatkan kategori “sangat layak” dengan rerata skor sebesar 3,23 dari nilai skor maksimal 4, rerata skor total dari hasil uji ahli media sebesar 3,12 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”, rerata skor total dari hasil uji coba lapangan awal sebesar 3,39 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”, rerata skor total dari hasil uji coba lapangan operasional sebesar 3,29 dari nilai skor maksimal 4 sehingga termasuk dalam kategori “sangat layak”. Pengujian reliabilitas instrumen sebagai pengukur tingkat kelayakan modul pembelajaran mendapatkan skor 0,85 yang berarti dalam kategori “sangat reliabel”.

Saran

Penelitian dan pengembangan modul ini diharapkan dapat menjadi penyemangat belajar siswa dalam mempelajari materi-materi pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik. Modul pengendali pneumatik berbasis *Festo Fluidsim v4.2* ini diharapkan dapat digunakan pada siswa yang ingin belajar mengenai *software Festo Fluidsim v4.2*, dan juga pada lembar evaluasi dapat digunakan sebagai tolok ukur pengambilan nilai pada materi yang bersangkutan dengan modul.

Guru sebaiknya menyusun modul pembelajaran sebagai salah satu bahan ajar utama yang lengkap dan isi materinya mencakup kegiatan pembelajaran pada silabus agar memudahkan alokasi waktu yang lebih efisien dalam pembelajaran..

Untuk peneliti lain/ selanjutnya, hasil dari penelitian ini hanya terbatas pada pengembangan modul pneumatik yang diambil dari beberapa butir kompetensi dasar yang ada pada silabus serta pengembangan modul hanya

terbatas pada uji kelayakan modul, dan belum pada keefektivitasan dari modul tersebut. Peneliti berharap kepada peneliti lain/ selanjutnya untuk menguji buku modul pembelajaran ini melalui penelitian tindakan kelas (PTK).

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djemari Mardapi. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Eko Putro Widoyoko. 2015. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Esy. (2016). Sedih! Ini Peringkat Pendidikan Indonesia versi 5 Lembaga Survei Internasional. <http://www.jpnn.com/read/2016/04/26/393153/SEDIH!-Ini-Peringkat-Pendidikan-Indonesia-versi-5-Lembaga-Survei-Internasional>. Pada tanggal 27 April 2016, Jam 11.30 WIB.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, Arief S. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: Penerbit RajaGrafindo Persada.
- Triton Prawira Budi. 2006. *SPSS 13.0 Terapan: Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: C.V Andi Offset (Penerbit Andi).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Nasional.