

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MEKANIKA TEKNIK DAN ELEMEN MESIN KELAS X TEKNIK PEMESINAN SMK

THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING MECHANICS AND MACHINE ELEMENTS INSTRUCTIONAL MEDIA FOR 10th GRADE OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Oleh: Fajar Adzanianto, Prodi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
E-mail: fajar_skaters@rocketmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan media pembelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin berupa modul untuk siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMK N 3 Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan penelitian dan pengembangan. Produk berupa media pembelajaran ini dikembangkan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) identifikasi masalah mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin; (2) pengumpulan data kebutuhan modul; (3) desain produk modul; (4) validasi dan uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, uji terbatas, dan uji kelompok besar meliputi beberapa revisi; (5) produk akhir. Teknik pengumpulan data menggunakan angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis statistik deskriptif kuantitatif yang dikonversikan ke data kualitatif untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran. Hasil dari penelitian ini yaitu modul Mekanika Teknik dan Elemen Mesin yang siap digunakan pada pembelajaran. Hasil kelayakan modul dari dosen ahli materi yaitu modul termasuk dalam kategori baik, ahli media termasuk dalam kategori sangat baik, guru ahli materi termasuk dalam kategori baik, uji terbatas termasuk dalam kategori sangat baik, dan uji coba kelompok besar, modul termasuk dalam kategori baik.

Kata kunci : media pembelajaran, modul, dan Mekanika Teknik & Elemen Mesin

Abstract

The purpose of this research is to develop a module as an instructional media of engineering mechanics and machine elements subjects for the 10th grade of machining department at SMK N 3 Yogyakarta. This research uses Research and Development (R&D) approach. The instructional media was developed through several stages, namely: (1) problem identification of engineering mechanics and machine elements lessons; (2) collecting data for the module requirements; (3) design of the module; (4) validation and feasibility test by the the expert on the course subjects, media expert, small group testing, and large groups testing involving revisions; and (5) final product. Data were collected using questionnaire. Data analysis were done using quantitative-descriptive statistics technique and were subsequently converted into qualitative data to determine the feasibility of the instructional media. The results of this study is a module of engineering mechanics and machine elements, ready for use in learning processes. For the feasibility test results, the expert of the course subjects classify the module in the category of good, the media expert classify it in the category of very good. The modul is considered in the category of good from the small group testing, and is in the category of good from the large group testing.

Keywords : instructional media, module, engineering mechanics, machine elements, R&D

PENDAHULUAN

SMK N 3 Yogyakarta merupakan salah satu sekolah kejuruan negeri yang berada di kota Yogyakarta, yang di dalamnya mengajarkan beberapa mata pelajaran yang bersifat teori maupun praktik, salah satunya adalah mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin. Berdasarkan pengamatan langsung saat melaksanakan KKN-PPL di SMK N 3

Yogyakarta, banyak siswa yang mempunyai nilai kurang dari nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada mata pelajaran tersebut. Bahkan ketika diadakan ulangan harian, nilai rata-rata kelas sebesar 63, dan belum mencapai nilai KKM yang sudah ditetapkan yaitu 75. Dari 32 siswa hanya 37,5% yang mendapatkan nilai di atas KKM. Sehingga perlu penanganan lebih lanjut supaya peserta didik mampu mendapatkan nilai di atas KKM yang ditetapkan.

Survei awal menunjukkan bahwa faktor penyebabnya ialah belum tersedianya media pembelajaran yang tepat, seperti terbatasnya buku pegangan mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin. Jumlah buku panduan mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin untuk kelas X hanya sekitar 40 buku, dan jumlah kelas yang ada yaitu 4 kelas, dan setiap kelas berjumlah 32 siswa. Dengan jumlah buku seperti itu, maka setiap kelas harus bergantian untuk menggunakan buku tersebut, sehingga kegiatan belajar siswa dirasa sangat kurang. Faktor lainnya seperti guru belum memanfaatkan media seperti komputer dan proyektor secara maksimal. Guru hanya memanfaatkan papan tulis, spidol, dan kapur sebagai media pembelajaran. Saat guru menerangkan dan menulis di papan tulis, murid hanya mendengarkan dan mencatat, sehingga keaktifan murid dalam pembelajaran masih kurang.

Solusi dari permasalahan ini adalah memberikan suatu bahan ajar atau media pembelajaran berupa modul. Menurut Yudhi Munadi (2013:99) modul merupakan bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri dengan bantuan seminimal mungkin dari orang lain. Media pembelajaran berupa modul yang akan dikembangkan ini diharapkan akan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar mandiri. Di dalamnya terdapat materi yang disusun secara sistematis dan terdapat evaluasi guna menambah pemahaman peserta didik pada mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ryan Fitriani Pahlevi (2012) tentang pengembangan modul untuk meningkatkan prestasi siswa pada mata diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik. Peningkatan hasil belajar pada kelas yang menggunakan modul sebesar 31% dan modul dinyatakan efektif untuk memecahkan berbagai permasalahan dalam proses pembelajaran. Sedangkan hasil penelitian dari Dhani Setiana (2013) tentang penerapan modul pada mata pelajaran CNC dasar, menerangkan bahwa

penggunaan modul dapat meningkatkan aktivitas dan pencapaian kompetensi siswa.

Berdasarkan hal di atas, maka perlu sekali pembelajaran berupa modul. Manfaat modul selain dapat memotivasi siswa dalam belajar mandiri adalah modul dapat memberikan umpan balik yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Selain itu dengan adanya modul, diharapkan pada mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin nilai siswa dapat mencapai nilai KKM.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Menurut Sugiyono (2007:427) Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti sehingga menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Sukmadinata (2006: 164), metode pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada tanggal 5 Mei 2015 sampai dengan 20 Mei 2015 bertempat di SMK N 3 Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah kelas X Teknik Pemesinan 4, sebanyak 12 siswa untuk uji coba kelompok kecil dan kelas X Teknik Pemesinan 3, sebanyak 30 siswa untuk uji coba kelompok besar. Sedangkan mata pelajaran yang diambil adalah mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin.

Prosedur

Prosedur pada penelitian dan pengembangan media ini menggunakan prosedur

menurut Sugiyono (2007:409) yang sudah dimodifikasi. Prosedur yang telah dimodifikasi tersebut adalah:

1. Tahap identifikasi masalah mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin.
2. Tahap pengumpulan data kebutuhan modul (kurikulum, silabus, dan referensi lainnya)
3. Tahap desain produk modul.
4. Tahap validasi dan uji coba kelayakan beserta revisi.
 - a. Validasi ahli materi dan revisi
 - b. Validasi ahli media dan revisi
 - c. Uji coba kelompok kecil dan revisi
 - d. Uji coba kelompok besar dan revisi
5. Produk akhir.

Instrumen, Data dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa angket. Menurut Suharsimi Arikunto (1993:124), menyatakan bahwa angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahui. Menurut Sukardi (2010:76) menyatakan bahwa kuesioner ini juga sering disebut sebagai angket di mana dalam kuesioner tersebut terdapat beberapa pertanyaan yang berhubungan erat dengan masalah peneliti yang hendak dipecahkan, disusun, dan disebarkan ke responden untuk memperoleh informasi dilapangan. Bentuk angket yang digunakan adalah skala bertingkat. Menurut Suharsimi Arikunto (1993:125), angket skala bertingkat yaitu sebuah pertanyaan dengan diikuti oleh kolom-kolom yang menunjukkan tingkatan-tingkatan. Pada penelitian dan pengembangan ini, digunakan 4 instrumen angket. Instrumen tersebut yaitu instrumen angket uji kelayakan dosen ahli materi Mekanika Teknik dan Elemen Mesin untuk menilai tentang kelayakan materi yang berjumlah 60 butir soal, instrumen angket uji kelayakan untuk dosen ahli media yang digunakan untuk menilai kualitas media pembelajaran yang berjumlah 25 butir soal, instrumen angket untuk siswa yang dimaksudkan untuk mengetahui dari sudut pandang siswa

terhadap media yang sedang dikembangkan yang berjumlah 24 butir soal, dan instrumen angket untuk guru ahli materi mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin yang jumlahnya sama dengan dosen ahli materi. Sebelum instrumen diserahkan ke masing-masing pengguna angket, instrumen dikonsultasikan terlebih dahulu kepada ahli instrumen.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara mengubah data kuantitatif menjadi data kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dari angket dosen ahli materi, angket dosen ahli media, angket guru pengampu dari pihak sekolah, dan angket siswa ini kemudian diubah melalui perhitungan. Susunan skala yang digunakan pada kuesioner atau angket ini berdasarkan atas skala likert (interval 1 sampai 5) akan dihitung skor rata-ratanya untuk setiap butir pertanyaan dalam angket dan lembar evaluasi tersebut. Berikut adalah cara menghitung rata-rata skor:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{Skor total}}{\text{Banyak Butir}} \dots\dots\dots (1)$$

Skor rata-rata keseluruhan=

$$\frac{\text{Skor total keseluruhan}}{\text{Banyak Butir seluruhan}} \dots\dots\dots (2)$$

Menurut Sukardjo (2010:103) yang dikutip oleh Anom Yogo (2011: 87-88), konversi data kuantitatif, setiap pernyataan diberi bobot 5, 4, 3, 2, 1. Urainnya sebagai berikut :

Tabel 1. Konversi Data Kuantitatif pada Setiap Pernyataan

Kategori	Bobot Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Di bawah ini terdapat tabel pedoman konversi data kuantitatif menjadi data kualitatif.

Tabel 2. Pedoman Pengubahan Data Kuantitatif menjadi Data Kualitatif

Interval Skor	Nilai	Kriteria
$x > 4,08$	A	Sangat Baik
$3,36 < x \leq 4,08$	B	Baik
$2,64 < x \leq 3,36$	C	Cukup Baik
$1,92 < x \leq 2,64$	D	Kurang Baik
$x \leq 1,92$	E	Sangat Kurang Baik

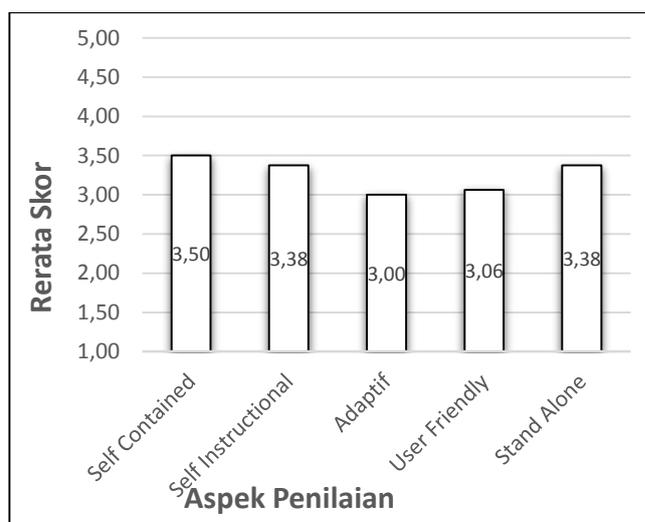
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Validasi Dosen Ahli Materi

Ada beberapa aspek penilaian yang digunakan untuk menilai kelayakan modul. Modul yang baik harus memenuhi aspek 1) *self contained*, modul harus memuat seluruh materi pembelajaran, dengan maksud memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, 2) *self instruksional*, modul diberikan agar seseorang bisa belajar mandiri dan tidak bergantung pihak lain, seperti memuat tujuan yang jelas, tersedia contoh soal, dan lain-lain, 3) *adaptif*, modul hendaknya menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan ada kaitannya dengan peristiwa di lingkungan, 4) *user friendly*, modul disusun dengan menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dimengerti, 5) *stand alone*, modul tidak bergantung pada bahan ajar atau media lain.

Pada aspek *self contained*, media pembelajaran berupa modul ini mendapatkan skor rata-rata 3,5 dengan persentase 70 % (kriteria baik), aspek *self instruksional* mendapatkan skor rata-rata 3,38 dengan persentase 67,6 % (kriteria baik), pada aspek *adaptif* mendapatkan skor rata-rata 3 dengan persentase 60 % (kriteria cukup baik), pada aspek *user friendly* mendapatkan skor rata-rata 3,06 dengan persentase 61,2 % (kriteria cukup baik), dan dari aspek *stand alone* mendapatkan skor rata-rata 3,38 dengan persentase 67,6 % (kriteria baik). Gambar 1

menunjukkan grafik skor hasil kelayakan modul dari dosen ahli materi.

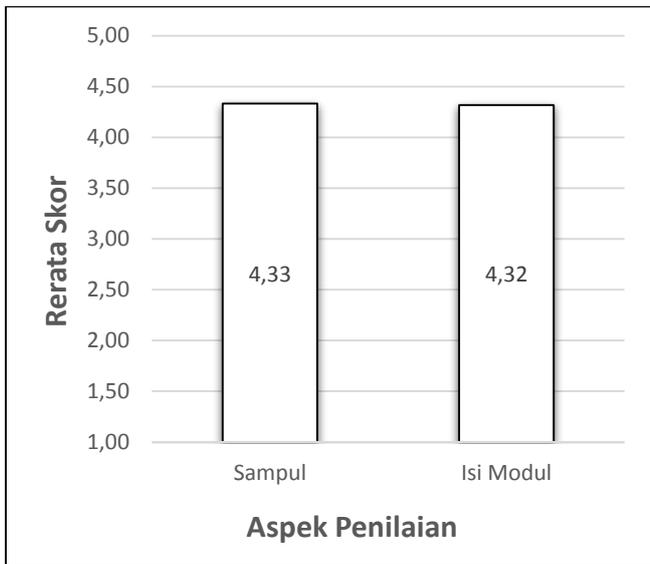


Gambar 1. Skor Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran oleh Dosen Ahli Materi

Validasi Ahli Media

Tahap validasi ahli media, penulis memilih Dosen Pendidikan Teknik Mesin FT UNY yang ahli dalam media pembelajaran. Penilaian kelayakan ini terdiri dari dua aspek yaitu sampul dan isi modul. Pada aspek sampul modul, butir penilaian yang digunakan yaitu desain sampul modul, ukuran huruf pada judul sampul modul, warna huruf pada sampul, penggunaan jenis huruf pada sampul, tata letak judul, logo, gambar, nama penyusun, sasaran, kejelasan gambar sampul modul. Pada aspek isi modul, media pembelajaran berupa modul ini mendapatkan rata-rata skor 4,33 dengan persentase 86,6 %. Dengan demikian modul termasuk dalam kriteria sangat baik. Selanjutnya pada aspek isi, butir penilaian yang digunakan yaitu kejelasan petunjuk penggunaan modul, kejelasan kompetensi, indikator pencapaian modul, desain peta kedudukan modul, desain judul bab dan sub bab meliputi penggunaan jenis huruf, penggunaan warna huruf, ukuran huruf, keterbacaan, desain penandaan, kemudian desain isi bab/pembahasan meliputi jenis huruf, penggunaan warna huruf, ukuran huruf, keterbacaan, pemisahan antar paragraf, gambar

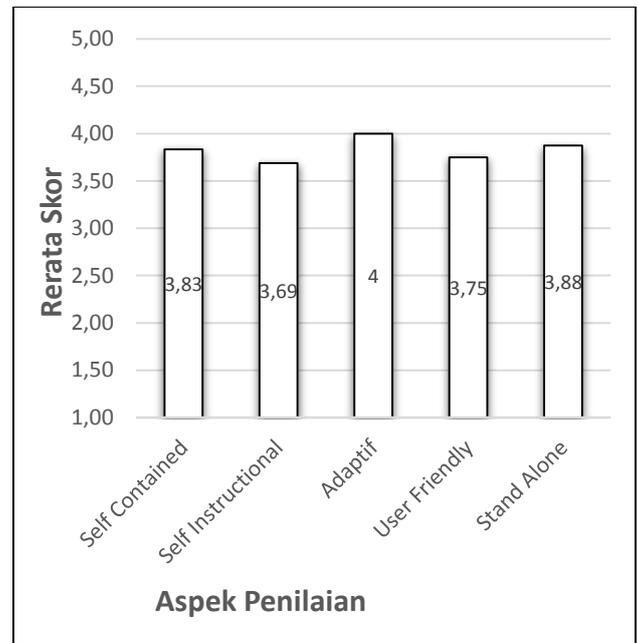
pada isi bab guna memperkuat materi, penempatan posisi gambar pada isi bab, penggunaan variasi huruf (*bold, italic, all capital, small capital*), penggunaan tanda baca titik dan koma, dan penggunaan bahasa. Pada aspek isi, media pembelajaran berupa modul ini mendapatkan skor rata-rata 4,32 dengan persentase 86,4 %. Dengan demikian modul termasuk dalam kriteria sangat baik. Gambar 2 di bawah ini adalah grafik skor hasil kelayakan modul dari dosen ahli media.



Gambar 2. Skor Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran oleh Ahli Media

Validasi Guru Ahli Materi

Aspek penilaian yang digunakan oleh guru ahli materi sama dengan aspek penilaian yang digunakan oleh dosen ahli materi. Pada aspek *self contained*, media pembelajaran berupa modul ini mendapatkan skor rata-rata 3,83 dengan persentase 76,6 % (kriteria baik), aspek *self instruksional* mendapatkan skor rata-rata 3,69 % dengan persentase 73,8 % (kriteria baik), pada aspek adaptif mendapatkan skor rata-rata 4 dengan persentase 80 % (kriteria cukup baik), pada aspek *user friendly* mendapatkan skor rata-rata 3,75 dengan persentase 75 % (kriteria baik), dan dari aspek *standalone* mendapatkan skor rata-rata 3,88 dengan persentase 77,6 % (kriteria baik). Gambar 3 di bawah ini adalah grafik skor hasil kelayakan modul dari guru ahli materi.



Gambar 3. Skor Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran oleh Guru Ahli Materi

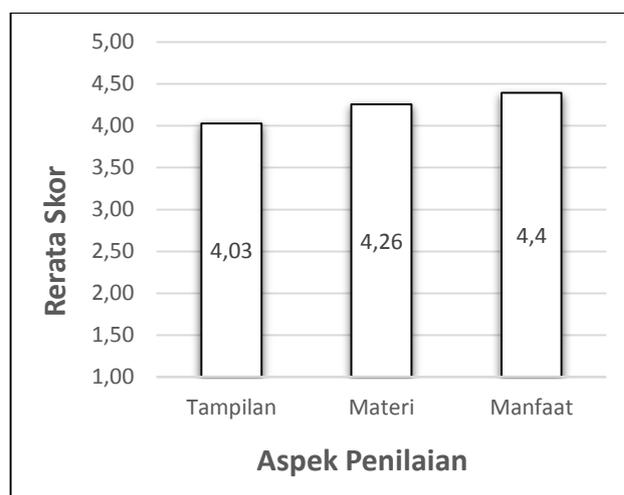
Uji Coba Kelompok Kecil

Tahap uji coba dilakukan setelah modul divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, dan tentunya sudah dilakukan beberapa revisi sesuai komentar dan saran oleh para ahli. Tahap uji coba modul ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kelemahan dan hambatan-hambatan ketika digunakan oleh siswa. Tahap uji coba kelompok kecil ini melibatkan 12 siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Yogyakarta dengan memilih secara acak dengan memperhatikan tingkat kemampuan siswa tersebut mulai dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, rendah, dan sedang. Tahap uji coba kelompok kecil dilakukan pada tanggal 5 Mei 2015. Uji coba dilakukan dengan cara murid diberikan modul satu persatu, kemudian murid mengamati modul selama satu jam. Setelah murid melakukan pengamatan terhadap modul, selanjutnya peneliti menjelaskan terkait isi modul selama satu jam. Kegiatan terakhir adalah murid mengisi angket yang telah dibagikan serta memberikan komentar dan saran terhadap modul tersebut. Aspek yang terdapat dalam kuesioner yang digunakan untuk menilai kelayakan modul ini terdiri dari 3 aspek yaitu tampilan, materi, dan manfaat.

Pada aspek tampilan, butir penilaian yang digunakan adalah keterbacaan judul sampul, pemilihan gambar sampul, penggunaan warna pada sampul, tata letak komponen sampul, daya tarik sampul, penggunaan ukuran dan jenis huruf pada materi yang disajikan, penggunaan warna pada materi yang disajikan, tata letak instruksi (rangkuman, contoh soal, latihan soal), ketepatan posisi gambar pendukung materi, dan kejelasan gambar pada materi. Pada aspek tampilan, media pembelajaran berupa modul ini mendapatkan skor rata-rata 4,03 dengan persentase 80,6 %. Dengan demikian modul termasuk dalam kriteria baik.

Pada aspek materi, butir penilaian yang digunakan adalah kejelasan indikator pencapaian kompetensi, kejelasan penggunaan bahasa, keterbacaan judul bab dan sub bab, kejelasan materi yang disajikan, materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, ketepatan contoh soal pada setiap materi untuk membantu pemahaman siswa, dan kesesuaian gambar yang diberikan untuk kejelasan materi. Pada aspek materi, skor rata-rata yang diperoleh adalah 4,26 dengan persentase 85,2 %. Dengan demikian modul termasuk dalam kriteria baik.

Penilaian kelayakan modul yang terakhir adalah dari aspek manfaat. Butir penilaian yang digunakan untuk menilai kelayakan modul pada aspek manfaat yaitu kemudahan menambah pemahaman siswa, kebermanfaatannya memberikan motivasi dalam proses belajar mengajar siswa, kebermanfaatannya memberikan fokus perhatian siswa ke mata pelajaran, dan materi pelajaran akan lebih jelas dimengerti. Dari aspek manfaat, skor rata-rata yang didapat adalah 4,4 dengan persentase 87,9 %. Dengan demikian modul termasuk dalam kriteria sangat baik. Di bawah ini adalah grafik skor hasil kelayakan dari uji coba kelompok kecil.

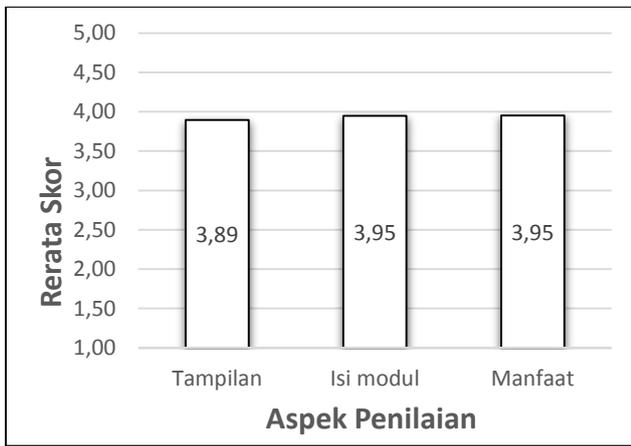


Gambar 4. Skor Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran Dari Uji Coba Kelompok Kecil

Uji Coba Kelompok Besar

Tahap selanjutnya adalah uji coba pada kelompok besar. Tentu modul yang digunakan adalah modul yang sudah diperbaiki berdasarkan komentar dan saran yang didapat pada waktu uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok besar dilakukan di kelas X jurusan teknik pemesinan 3 SMK Negeri 3 Yogyakarta pada tanggal 11 Mei 2015 satu minggu setelah uji coba kelompok kecil. Aspek penilaian yang terdapat dalam kuesioner dan tata cara uji coba yang digunakan pada uji coba kelompok besar ini, sama dengan yang digunakan pada waktu uji coba kelompok kecil.

Pada aspek tampilan, media pembelajaran berupa modul ini mendapatkan skor rata-rata 3,89 dengan persentase 77,8 % (kriteria baik), pada aspek materi skor rata-rata yang diperoleh adalah 3,95 dengan persentase 78,9 % (kriteria baik), dan pada aspek manfaat modul mendapatkan rata-rata skor 3,95 dengan persentase 78,9 % (kriteria baik). Dengan demikian modul termasuk dalam kriteria baik. Gambar 5 menunjukkan grafik skor hasil kelayakan dari uji coba kelompok besar.



Gambar 5. Skor Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran Dari Uji Coba Kelompok Besar

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Proses pengembangan media pembelajaran ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: 1) tahap identifikasi masalah mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin, 2) tahap pengumpulan data kebutuhan modul (kurikulum, silabus, dan referensi lainnya), 3) tahap desain produk modul, 4) tahap validasi dan uji coba kelayakan, dimana pada tahap ini terdapat proses validasi dosen ahli materi, validasi guru ahli materi, validasi ahli media, uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok besar beserta revisi, dan 5) produk akhir.

Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran modul Mekanika Teknik dan Elemen Mesin yaitu penilaian oleh ahli dosen materi mendapatkan rerata skor 3,27 dengan persentase 65,3% kategori cukup baik, penilaian oleh ahli media mendapatkan rerata skor 4,32 dengan persentase 86,4% kategori sangat baik, penilaian oleh guru ahli materi mendapatkan rerata skor 3,8 dengan persentase 76% kategori baik, penilaian pada tahap uji coba kelompok kecil mendapatkan rerata skor 4,23 dengan persentase 83,6% kategori sangat baik, penilaian pada tahap uji coba kelompok besar mendapatkan rerata skor 3,93 dengan persentase 78,58% kategori baik. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran menggunakan modul

ini layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran Mekanika Teknik dan Elemen Mesin.

Saran

Pengembangan media pembelajaran berupa modul Mekanika Teknik dan Elemen Mesin harus dibuat semenarik mungkin agar siswa tertarik untuk mempelajari, perbanyak latihan soal yang menyangkut tentang kejadian sehari-hari agar siswa tahu pentingnya belajar mata pelajaran tersebut, dan penyajian warna perlu diperhatikan agar siswa tidak cepat merasa bosan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anom Yogo Wibowo. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran Las TIG Menggunakan Adobe Flash CS 3 di SMK N 1 Sedayu*. Skripsi S1. Yogyakarta : Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNY.
- Dhani Setiana. (2013). *Penerapan Modul Mesin Bubut CNC Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Kompetensi Pada Mata CNC Dasar di SMK Muhammadiyah 1 Salam*. Skripsi S1. Yogyakarta : Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNY
- Ryan Fitriani Pahlevi. (2012). *Pengembangan Modul untuk Meningkatkan Prestasi Siswa Pada Mata Diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik di SMK Muhammadiyah 01 Paguyangan Brebes*. Skripsi S1. Yogyakarta : Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNY
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto (1993). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Sukardi. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara

- Sukmadinata. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Yudhi Munadhi. (2013). *Media Pembelajaran, Sebuah Pendekatan Baru---Referensi*. Jakarta: Referensi (GP Press Group)