

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEKNIK PEMESINAN FRAIS UNTUK SISWA KELAS XI JURUSAN TEKNIK PEMESINAN DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN

Wachid Nur Ramadhan¹ dan Setuju²

Program Studi Pendidikan Teknik Pemesinan, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

E-mail : ramadhan.wachid@gmail.com; ikhwah_se7@yahoo.com

ABSTRACT

Passivity of students in learning, together with limited productive lesson teaching materials particularly in milling machine techniques, lead to a low level understanding of students in particular subjects. Development of teaching materials in the form of module is expected to be the solution of existing learning problems. This study is purposed to determine the development of teaching materials in the form of milling machine techniques modules and measure the quality of the feasibility of such modules through an assessment by experts and students. Thirty two students of 12th grade at Machine Engineering Department of SMK Muhammadiyah Prambanan were involved as the object of this study. The development model used in this study is analysis, design, development and implementation. Data analysis techniques used in the form of descriptive analysis. The results of this study are the development of teaching materials in the form of 4 stages modules (analysis, design, development and implementation). Experts' assessment shows that this module is qualified and appropriate to be used in learning process. While the assessment by 32 students known that the average score in graphic, content and language is 21.28 with quality category of "very good", 41,50 with quality category of "good", 21.12 with quality category "very good". A total of 53.12% of students expressed that module quality is "good". From the data, it can be concluded that the module of teaching materials development in milling machine techniques is "good" so that it is appropriate in learning process at SMK Muhammadiyah Prambanan.

Keywords: *module, milling machine technique, quality.*

ABSTRAK

Sikap pasif siswa dalam pembelajaran ditambah lagi keterbatasan bahan ajar matapelajaran produktif khususnya teknik pemesinan frais mengakibatkan rendahnya tingkat pemahaman siswa terhadap teori matapelajaran tersebut. Pengembangan bahan ajar berupa modul diharapkan mampu menjadi solusi dari permasalahan pembelajaran yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengembangan bahan ajar berupa modul teknik pemesinan frais dan mengukur kualitas kelayakan modul tersebut melalui penilaian oleh pakar dan siswa. Subyek penelitian ini adalah 32 siswa kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan. Model pengembangan yang digunakan yaitu analisis, desain, pengembangan dan implementasi. Dengan teknik analisis data berupa analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini yaitu proses pengembangan bahan ajar berupa modul melalui 4 tahap (analisis, desain, pengembangan dan implementasi). Penilaian pakar terhadap modul menyatakan kualitas modul "baik" dan layak digunakan dalam pembelajaran. Sementara penilaian oleh 32 siswa diketahui skor rata-rata dari aspek grafis, isi dan kebahasaan masing-masing adalah 21,28 dengan kategori kualitasnya "sangat baik", 41,50 dengan kategori kualitas "baik", 21,12 dengan kategori kualitas "sangat baik". Sebanyak 53,12% siswa menyatakan kualitas modul secara keseluruhan adalah "baik", sehingga dapat disimpulkan bahwa modul hasil pengembangan bahan ajar Teknik Pemesinan Frais secara keseluruhan dapat dikatakan "baik" sehingga layak digunakan dalam pembelajaran di SMK Muhammadiyah Prambanan.

Kata kunci : *modul, teknik pemesinan frais, kualitas.*

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu bagian pembangunan yang dilaksanakan di Indonesia, secara khusus lebih diarahkan pada menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas pada berbagai disiplin ilmu, termasuk pendidikan yang dilaksanakan oleh Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut UU No. 20 Tahun 2003, SMK merupakan lembaga pendidikan kejuruan yang bertujuan untuk menyiapkan peserta didik menjadi tenaga kerja yang terampil dan memiliki kemampuan khusus untuk melakukan suatu pekerjaan di bidang tertentu. Sekolah Menengah Kejuruan diharapkan nantinya mampu menerapkan dan mengembangkan ilmunya dalam dunia industri maupun dunia usaha. Permendiknas No.22 Tahun 2006 menyatakan bahwa pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruan. Agar dapat bekerja secara efektif dan efisien serta mengembangkan keahlian dan keterampilan.

Berkenaan dengan hal ini untuk mendukung tujuan pendidikan kejuruan dapat terlaksana maka diperlukan upaya dari berbagai pihak salah satunya guru. Guru dituntut untuk lebih kreatif dalam mengembangkan model, media dan segala hal yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran. Ditambah lagi dampak implementasi Kurikulum 2013 di beberapa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), menuntut guru-guru SMK lebih berpikir kritis dan dinamis untuk menyiapkan segala hal untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Selain itu, tujuan pendidikan kejuruan yang salah satunya untuk menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang terampil dan mandiri. Diperlukan pula model pengajaran mandiri yaitu pengajaran yang diselenggarakan sedemikian rupa sehingga tiap-tiap siswa terlibat setiap saat dalam proses belajarnya. Pengajaran ini tidak semata-mata pengajaran yang hanya ditujukan kepada seorang-seorang saja melainkan pengajaran yang ditujukan kepada sekelompok siswa (kelas) namun dengan

mengakui dan melayani perbedaan perseorangan-perseorangan siswa sedemikian rupa sehingga pengajaran itu memungkinkan berkembangnya potensi-potensi masing-masing siswa secara optimal (Vembriarto, 1975 : 9).

Hasil observasi dan analisis lapangan yang dilakukan peneliti pada siswa jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan, diketahui bahwa pemahaman siswa terhadap teori dasar teknik pemesinan frais masih rendah. Hal ini terjadi karena siswa tidak berinisiatif untuk mencatat bahan ajar yang disampaikan oleh guru ataupun mencari tahu sumber belajar lain. Mereka hanya sekedar mendengarkan apa yang disampaikan guru sehingga materi tidak terserap dengan baik. Ditambah lagi dengan terbatasnya buku pendamping untuk siswa Jurusan Teknik Mesin yang dapat dijadikan sumber belajar. Untuk itu diperlukan pengembangan bahan ajar untuk meningkatkan tiap-tiap kemampuan siswa dalam materi tersebut dengan cara menyusun modul pembelajaran. Pembelajaran melalui modul sangat membantu siswa untuk menyerap bahan ajar tidak hanya melalui mendengarkan yang disampaikan oleh guru tetapi juga melalui membaca. Modul juga melatih siswa menjadi berpikir mandiri karena pada dasarnya modul disusun untuk diselesaikan siswa perseorangan.

Agar pembahasan tetap pada topik yang penulis maksud, maka diberikan batasan-batasan masalah berikut : materi pembelajaran yang akan disampaikan yaitu materi yang berkaitan dengan teori dasar teknik pemesinan frais konvensional, tahap implementasi produk hanya sampai pada tahap uji cobaterbatas.

Bagaimanakah pengembangan suatu bahan ajar Teknik Pemesinan Frais untuk dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan? Bagaimanakah kualitas modul Teknik Pemesinan Frais hasil pengembangan bahan ajar Teknik Pemesinan Frais untuk siswa kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan di SMK

Muhammadiyah Prambanan?

Teknik Pemesinan Frais

Teknik pemesinan frais yang dibahas dalam penelitian ini adalah teknik pemesinan frais konvensional. Heinz Tschätsch (2009:173) mendefinisikan mesin frais sebagai teknologi pemotongan logam dengan cara menyayat logam tersebut menggunakan alat potong bermata banyak. Sistem kerjanya ialah alat potong (*cutter*) berputar pada sumbunya dan benda kerja yang terpasang pada meja dengan bantuan catok (*vice*) atau alat bantu lainnya pada meja frais bergerak vertical (naik-turun), horizontal (maju-mundur dan kekiri-kekanan).

Seperangkat mesin frais adalah sebuah kesatuan yang tidak terpisahkan, karena mesin frais tidak dapat dioperasikan secara maksimal tanpa adanya perangkat kelengkapan mesin. Sebelum mengoperasikan mesin frais, operator harus menentukan alat dan metode yang tepat sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan. Selain itu, menentukan parameter mesin juga perlu dilakukan agar proses pengefraisan berlangsung secara efektif dan efisien serta menghasilkan produk yang sesuai. Dalam Sugiri (2011:6) kegunaan mesin frais di industri pemesinan di antaranya untuk : meratakan permukaan benda kerja, mengefraisi alur tepi yang saling tegak lurus, membuat suatu alur lurus dan melingkar pada suatu komponen mesin, membuat jajaran lubang lurus dan melingkar, mengerjakan batang bergigi, dengan bantuan kepala pembagi dapat untuk membuat roda gigi lurus, roda gigi cacing, roda gigi payung, roda gigi helik, dan lain-lain.

Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu unsur penting dalam suatu pembelajaran. Definisi bahan ajar banyak dikemukakan oleh para pakar, salah satunya adalah Finch dan Crunkilton (1999:208) yang mengemukakan bahwa, “bahan ajar yaitu sumber-sumber yang dapat membantu pengajar dalam membawa perubahan perilaku yang diinginkan dalam individu para siswa”. Pendapat lain disampaikan oleh Widodo dan Jasmadi (2008:40), “bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang

berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya”. Pengertian tersebut di atas menggambarkan bahwa suatu bahan ajar hendaknya dirancang dan ditulis dengan kaidah instruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.

Dengan adanya bahan ajar, guru akan mempunyai lebih banyak waktu untuk membimbing siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, mengacu dari salah satu karakteristik bahan ajar “*self instructional*” yaitu sifat bahan ajar yang mampu membuat siswa membelajarkan dirinya sendiri maka bahan ajar juga bermanfaat membantu siswa untuk belajar secara mandiri dan tidak terfokus pada pengetahuan yang disampaikan oleh guru semata. Dalam hal ini, kemampuan guru dalam menyusun ataupun mengembangkan bahan ajar sangat penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran.

Mengingat pentingnya bahan ajar sebagai sarana ataupun alat untuk mencapai keberhasilan pembelajaran, maka diperlukan upaya menyusun ataupun mengembangkan bahan ajar untuk membantu siswa dalam belajar secara mandiri sehingga pembelajaran tidak semata-mata terpusat pada guru. Berangkat dari silabus mata pelajaran yang berlaku serta mengikuti kaidah penyusunan bahan ajar, suatu bahan ajar hendaknya disesuaikan dengan apa yang akan dicapai oleh siswa dan apa yang akan dapat dilakukan oleh siswa dalam proses belajarnya. Bahan ajar yang dibuat juga hendaknya dinilai kekomprehensipannya dan kemutakhirannya, serta dihindarkan dari hal-hal negatif dan membahayakan, selain itu secara berkala bahan ajar juga perlu selalu dievaluasi kelayakannya.

Pengertian Modul Pembelajaran

Modul dapat diartikan sebagai materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembacanya diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut (Daryanto, 2013:31). Dengan kata lain sebuah modul adalah sebagai bahan ajar dimana pembacanya dapat belajar mandiri. Menurut Prastowo (dalam Ika Lestari, 2013:6) modul merupakan bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, oleh karena itu, modul harus berisi tentang petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi materi pelajaran, informasi pendukung, latihan soal, petunjuk kerja, evaluasi dan balikan terhadap hasil evaluasi.

Dari kedua pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pengertian modul pembelajaran adalah suatu bahan ajar dalam bentuk tulisan yang disusun dan didesain sedemikian rupa dengan tujuan membantu siswa untuk belajar secara mandiri dan menguasai tujuan pembelajaran yang lebih spesifik. Dalam modul paling tidak harus memuat minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi.

Penyusunan Modul

Dalam rangka pengembangan bahan ajar berupa modul, secara keseluruhan guru perlu mempertimbangkan segala kemungkinan kesulitan belajar siswa. Oleh karena itu sebelum melakukan penyusunan modul guru harus memperhatikan karakteristik modul. Daryanto (2013:9-11) menjabarkan karakteristik yang harus dimiliki oleh modul yaitu: (1) *self Instruction*, (2) *self contained*, (3) berdiri sendiri (*stand alone*), (4) adaptif, (5) bersahabat/akrab (*user friendly*).

Setelah memahami karakteristik modul seperti yang dijelaskan di atas, penyusunan dapat dimulai dengan mengikuti tahapan-tahapan penyusunan modul. Banyak cara yang digunakan dalam mengembangkan modul, namun secara garis besar langkah- langkah pengembangan modul terdiri atas: persiapan, pelaksanaan penulisan, uji coba, revisi, produksi dan distribusi.

Komponen-komponen Modul

Menurut Vembriarto (1975: 49) di dalam modul terdapat komponen-komponen sebagai berikut : (1) rumusan tujuan pengajaran, (2) petunjuk untuk siswa, (3) lembar kerja siswa, (4) lembaran evaluasi, (5) kunci lembaran evaluasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis Penelitian dan Pengembangan atau yang lebih dikenal dengan *Research and Development* (R & D). Penelitian R & D menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2013:297) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk- produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dalam hal ini produk yang akan dikembangkan adalah bahan ajar berupa modul tentang teori teknik pemesinan frais untuk kelas XI SMK Jurusan Teknik Pemesinan. Penelitian berlangsung selama 3 bulan, terhitung mulai bulan Maret hingga Mei 2016. Tempat penelitian adalah di SMK Muhammadiyah Prambanan yang beralamat di Gatak Bokoharjo Prambanan Sleman.

Prosedur penelitian R & D meliputi beberapa tahap yaitu : (1) Tahap analisis, tahap ini peneliti melakukan analisis lapangan, analisis kompetensi dasar/silabus dan analisis peserta didik. (2) Tahap desain yaitu menyusun dan merancangan draft modul. (3) Tahap pengembangan (*development*), draft yang telah dirancang selanjutnya dikembangkan dengan melalui beberapa kali revisi oleh dosen pembimbing. Selanjutnya modul hasil pengembangan divalidasi oleh pakar. Tahap selanjutnya adalah tahap implementasi yaitu menguji cobakan modul tersebut kepada subyek penelitian.

Subyek pada penelitian ini adalah siswa jurusan teknik pemesinan yang berjumlah 32 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi kelayakan modul dan

angket. Validasi instrumen menggunakan validitas muka, yaitu validitas yang didasarkan pada penilaian terhadap format penampilan tes (Saifudin, 1997 : 46). Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif.

Data kualitatif pada penelitian ini berupa data diskriptif yang diperoleh dari hasil konsultasi dan validasi oleh para ahli, hasil yang diperoleh digunakan sebagai acuan revisi produk.

Data kuantitatif yang diperoleh adalah dengan mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif menggunakan skala Likert dengan ketentuan sebagai berikut (Eko Putro, 2013:106):

Tabel 1. Skala Likert

No.	Skala	Skor
1	Sangat Baik	(skor 5)
2	Baik	(skor 4)
3	Cukup Baik	(skor 3)
4	Kurang Baik	(skor 2)
5	Tidak Baik	(skor 1)

Selanjutnya menghitung skor rata-rata aspek kriteria yang dinilai dengan menggunakan rumus :

$$X \text{ rata-rata} = \sum x / n$$

Keterangan :

X rata-rata : skor rata-rata

$\sum x$: total skor

n : jumlah reviewer

Mengkonversi skor rata-rata tiap aspek kriteria penilaian kualitas menjadi nilai kualitatif dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Ideal

No.	Rumus	Kriteria
1	$X > Mi + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,6 S_{bi} < X \leq Mi + 1,8 S_{bi}$	Baik
3	$Mi - 0,6 S_{bi} < X \leq Mi + 0,6 S_{bi}$	Cukup
4	$Mi - 1,8 S_{bi} < X \leq Mi - 0,6 S_{bi}$	Kurang
5	$X \leq Mi - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang

Keterangan :

X = Skor rata-rata

Mi = Rata-rata ideal

Sbi = Simpangan baku ideal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah pengembangan bahan ajar berupa modul, serta untuk mengetahui kelayakan dari modul hasil pengembangan tersebut.

1. Pengembangan bahan ajar teknik pemesinan frais untuk kelas XI jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan.

Pengembangan bahan ajar berupa modul teknik pemesinan frais ini melalui 4 tahapan, yaitu tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan dan tahap implementasi. Pada tahap analisis kegiatan yang dilakukan yakni mencakup kegiatan analisis lapangan, analisis kurikulum dan karakter siswa. Selanjutnya pada tahap desain, produk yang akan dikembangkan mulai dirancang. Perancangan dimulai dari membuat *outline*, menyusun kompetensi-kompetensi yang akan dicapai sesuai dengan silabus, hingga merancang *outline* tersebut menjadi sebuah draft modul. Draft modul yang telah dikembangkan dengan melakukan kajian-kajian keilmuan dari berbagai sumber agar modul berisikan konten-konten yang padat dan sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai. Tahap pengembangan ini berakhir hingga pada tahap validasi modul yang dilakukan oleh 2 orang pakar/ahli yang telah ditentukan. Setelah mendapatkan validasi dari para ahli, kemudian modul diimplementasikan dengan cara diuji cobakan kepada siswa jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan yang berjumlah 32 siswa. Dari hasil uji coba lapangan tersebut selanjutnya siswa diminta untuk memberikan penilaian terhadap kualitas modul pembelajaran melalui angket. Angket yang digunakan adalah angket dengan skala pengukuran *Likert* skala 5, yang diadopsi dari Panduan Pengembangan

Bahan Manajemen:

M_i = skor terendah ideal-skor tertinggi
ideal+skor terendah ideal

S_{bi} = (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah = \sum butir kriteria x skor terendah

Modul hasil pengembangan bahan ajar teknik pemesinan frais ini terdiri atas, sampul modul, deskripsi singkat modul, petunjuk penggunaan modul dan materi-materi pembelajaran tentang teori teknik pemesinan frais. Pada akhir setiap pembelajaran terdapat soal-soal evaluasi berupa soal latihan, soal diskusi serta soal tes formatif pembelajaran. Pada bagian akhir modul terdapat soal pengayaan untuk evaluasi seluruh proses pembelajaran yang telah disampaikan selama satu semester.

2. Kualitas modul pembelajaran teknik pemesinan frais untuk kelas XI jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan

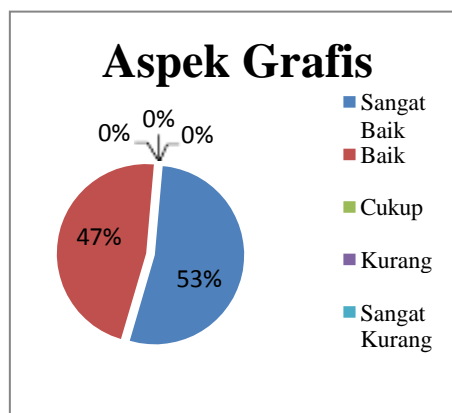
Kualitas atau kelayakan modul pembelajaran teknik pemesinan frais hasil pengembangan, sebelum diuji cobakan di lapangan kepada siswa, modul telah dinilai oleh 2 orang ahli. Masing-masing adalah Ir. Drs. Suparmin, MT., dosen jurusan Pendidikan Teknik Pemesinan Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa selaku ahli materi dan Murbani, S.Pd., guru jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan selaku ahlimedia.

Penilaian oleh ahli dilakukan dengan cara *expert judgement* yaitu dengan mengkonsultasikan modul yang telah disusun untuk dinilai kualitasnya. Penilaian terhadap modul ini meliputi penilaian dari aspek materi, aspek penyajian, aspek bahasa/keterbacaan dan aspek kegrafisan. Dari hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi dinyatakan bahwa kualitas modul ditinjau dari aspek-aspek tersebut adalah baik, sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

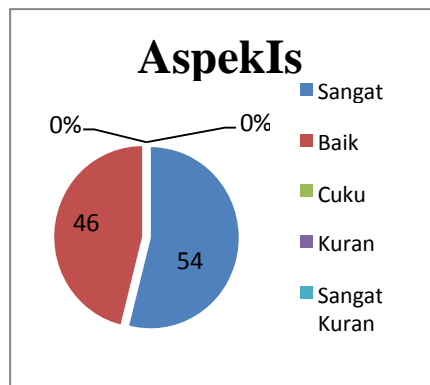
Selanjutnya, penilaian terhadap modul juga dilakukan oleh 32 siswa kelas XI jurusan

Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan. Pada penilaian ini terdapat 3 aspek yang akan dinilai oleh siswa, yaitu aspek kegrafisan, aspek isi dan aspek kebahasaan.

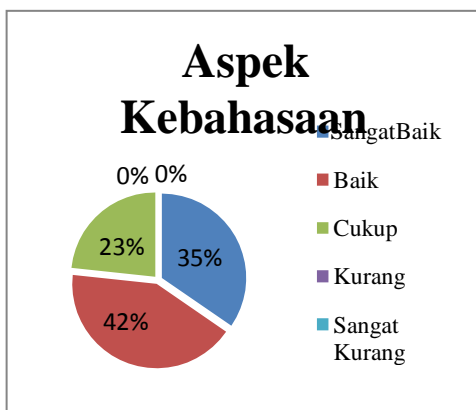
Dari hasil penilaian oleh 32 siswa, diperoleh penilaian pada aspek kegrafisan mendapat skor rata-rata 21,28 dengan kategori kualitas “sangat baik”. Sebanyak 17 siswa atau sekitar 53,12% menyatakan dari aspek kegrafisan “sangat baik” sedangkan sisanya menyatakan “baik” (Gambar 9). Untuk aspek isi, skor rata-rata yang diperoleh sebesar 41,5 dengan kategori kualitas “baik”. Dari sebanyak 13 siswa atau sekitar 37,50% menyatakan “sangat baik” sedangkan sisanya menyatakan “baik” (Gambar 10). Sementara pada aspek kebahasaan mendapat skor rata-rata 21,12 dengan kategori kualitas “sangat baik”. Sebanyak 13 atau sekitar 40,62% siswa menyatakan kualitas dari segi bahasa “sangat baik”, 56,25% menyatakan “baik” dan 3,12% menyatakan “cukup” (Gambar 11).



Gambar 1. Diagram Penilaian Aspek Grafis oleh Siswa

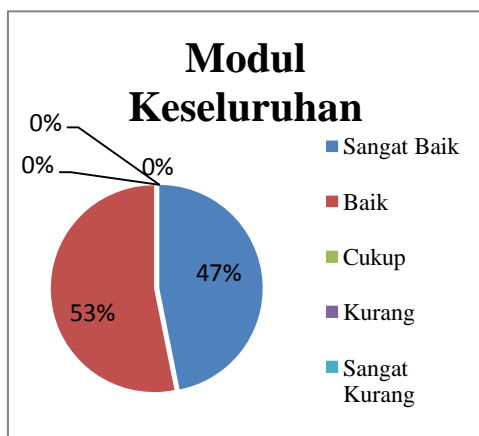


Gambar 2. Diagram Penilaian Aspek Isi oleh Siswa



Gambar 3. Diagram Penilaian Aspek Kebahasaan oleh Siswa

Sementara untuk total skor rata-rata penilaian modul oleh siswa adalah sebesar 83,91. Sebanyak 15 siswa atau sekitar 46,87% menyatakan kualitas modul dilihat dari ketiga aspek adalah “sangat baik”, sementara sisanya sebanyak 17 siswa atau sekitar 53,12% menyatakan kualitasnya “baik”, sehingga berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan kategori kualitas modul secara keseluruhan dapat dikatakan “baik”.



Gambar 4. Diagram Penilaian Modul Secara Keseluruhan oleh Siswa

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka simpulan yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan bahan ajar teknik pemesinan frais untuk kelas XI jurusan Teknik Pemesinan

Langkah pengembangan bahan ajar

teknik pemesinan frais menjadi sebuah modul pembelajaran Teknik Pemesinan Frais untuk siswa kelas XI SMK meliputi beberapa tahapan yaitu : tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, serta tahap implementasi. Tahap analisis meliputi kegiatan analisis lapangan, analisis kompetensi, dan analisis peserta didik. Tahap desain yang dilakukan yaitu, menyusun kerangka bahan (outline), menyusun kompetensi dasar sesuai dengan silabus, penulisan *draft* modul pembelajaran teknik pemesinan frais. Untuk tahap pengembangan (*development*) itu sendiri meliputi pengumpulan referensi, pengembangan *draft* modul, penyuntingan (*Review-edit*), revisi I, validasi modul, revisi II. Tahap Implementasi yaitu tahap untuk tahap mengujicobakan modul yang telah selesai diperbaiki pada pembelajaran di lapangan. Tahap uji coba yang dilakukan adalah uji coba terbatas yang melibatkan siswa sejumlah 30 anak kelas XI jurusan teknik pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan.

2. Kualitas modul pembelajaran teknik pemesinan frais untuk kelas XI jurusan Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan

Tingkat kualitas modul pembelajaran Teknik Pemesinan Frais dinilai oleh 2 orang pakar dengan teknik *expert judgement* dan hasilnya “baik” dan siap diuji cobakan.

Kualitas modul yang diuji cobakan pada 32 siswa kelas XI jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan dari aspek kegrafisan diperoleh skor rata-rata 21,28 dengan kategori kualitas “sangat baik”. Sebanyak 17 siswa atau sekitar 53,12% menyatakan dari aspek kegrafisan “sangat baik” sedangkan sisanya menyatakan “baik”. Untuk aspek isi, skor rata-rata yang diperoleh sebesar 41,5 dengan kategori kualitas “baik”. Dari sebanyak 13 siswa atau sekitar 37,50% menyatakan “sangat baik” sedangkan sisanya menyatakan “baik”. Sementara pada aspek kebahasaan mendapat skor rata-rata 21,12 dengan kategori kualitas “sangat baik”. Sebanyak 13 atau sekitar 40,62% siswa menyatakan kualitas dari segi bahasa “sangat baik”, 56,25% menyatakan

“baik” dan 3,12% menyatakan “cukup”. Untuk total skor rata-rata penilaian modul oleh siswa adalah sebesar 83,91. Sebanyak 15 siswa atau sekitar 46,87% menyatakan kualitas modul dilihat dari ketiga aspek adalah “sangat baik”, sementara sisanya sebanyak 17 siswa atau sekitar 53,12% menyatakan kualitasnya “baik”, sehingga berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan kategori kualitas modul hasil pengembangan bahan ajar Teknik Pemesinan Frais untuk siswa SMK kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan memiliki kualitas yang “baik” sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Saifudin. 1997. *Reliabilitas dan Validitas*. Edisi 3. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul : Bahan Ajar untuk Persiapan dalam Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta : Gava Media.
- Eko Putro Widoyoko. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Eko Putro Widoyoko. 2013. *Teknik _____*.2008.
- Endang Mulyatiningsih. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Finch, C.R., & Crunkilton, J.R. 1999. *Curriculum Development in Vocational and Technical Education : planning, content and implementation (5th Ed.)*. Boston : Allyn and Bacon
- Heinz Tschätsch. 2009. *Applied Machining Technology*. Germany : Springer
- Ika Lestari. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiri, dkk. 2011. *Melakukan Pekerjaan Dengan Mesin Frais (Dasar)*. Yogyakarta : Insania.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sungkono_____.*Artikel Pengembangan Bahan Ajar*. Microsoft Word (online) Tersedia: <http://staff.uny.ac.id/.../ARTIKEL%20%20BAHAN%20AJAR-modul.doc> (5 Maret 2016)
- Suryatri Darmiatun. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta : Gavamedia
- ST.Vembriarto. 1975. *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta : Yayasan Pendidikan Paramita.
- Bahan Ajar Departemen Pendidikan Nasional Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMA.
- Widarto, dkk. 2008. *Teknik Pemesinan (Jilid I)*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMK
- Widodo Chomsin S, dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komutindo.
- Panduan Pengembangan Penyusunan Instrumen Pe*