

# **PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATAKULIAH CAD/CAM**

Elfahmi Dwi Kurniawan, Nopriyanti, Imam Syofii  
Dosen Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri  
elfahmi\_dwi\_kurniawan@unsri.ac.id, nopriyanti@fkip.unsri.ac.id, isyofii@gmail.com

## **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik yang valid dan praktis. Jenis penelitian adalah Riset dan Development (RnD) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). Hasil penelitian menunjukkan modul yang telah dikembangkan valid. Hal ini ditunjukkan oleh penilaian ahli materi kategori baik serta penilaian ahli media kategori sangat baik. Praktikalitas modul pada proses pembelajaran berlangsung dengan baik hal ini ditunjukkan pada tahap ujicoba one to one, small group dan field test pada kategori baik. Modul elektronik kedepannya bisa diujicobakan pada jumlah subjek uji coba yang lebih besar sehingga keterpakaian modul elektronik jauh lebih luas.*

*Kata Kunci: Pengembangan, Modul Elektronik, Pendekatan Saintifik*

# **DEVELOPMENT OF ELECTRONIC MODULES BASED ON SAINTIFIC APPROACH TO CAD / CAM COURSES**

## **Abstract**

*This study aimed to produce electronic module based on a valid and practical scientific approach. this study used Research and Development (RnD) method with ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) model. The results of this study showed that the developed module was valid. This was shown by the assessment from expert of material with good score as well as the assessment from expert of media with a very good score. Practicality of modules in the learning process went very well. This was shown by the good score of students in the one to one, small group and field trials evaluation. Hopefully in the future this electronic modules can be applied to a larger number of test subjects so that the use of electronic modules is much wider.*

*Keywords: research and development, electronic modules, scientific approach*

## PENDAHULUAN

Era globalisasi mengakibatkan pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) (Harsono, 2008) sehingga tuntutan terhadap tenaga kerja telah berubah (Sumarno, 2015). Untuk itu diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan IPTEK (Sumarno, 2015). Untuk menghasilkan tenaga kerja berdaya saing tinggi dengan negara lain maka diperlukan peranan pendidikan kejuruan (Kurniawan, 2015). Pendidikan kejuruan mempersiapkan peserta didik agar dapat bekerja pada bidang tertentu (UUSPN No 20/2003; Depdikbud, 1995).

Pendidikan kejuruan memiliki nilai dasar yang berhubungan dengan perolehan pengetahuan, keterampilan, sikap dan keahlian yang dibutuhkan di dunia kerja (Kuswana, 2013). Proses pembelajaran pendidikan kejuruan berorientasi dunia kerja, teknologi, dan kualitas keterampilan dan keahlian (*skill*) (Firdaus and Barnawi, 2012). Salah satu lembaga pendidikan tinggi yang bergerak di bidang Kejuruan adalah Program Studi (Prodi) Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri bertujuan mencetak calon-calon pendidik kejuruan. Salah satu bentuk dari upaya pencapaian tujuan tersebut adalah dengan memaksimalkan dan merencanakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien yang dirancang berdasarkan karakteristik perkembangan peserta didik.

Proses pembelajaran adalah proses interaksi guru-siswa melalui kegiatan belajar dan mengajar siswa (Sudjana, 2011). Proses pembelajaran merupakan hal yang paling penting dan utama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tentu saja agar dapat tercapai tujuan tersebut ada beberapa komponen yaitu: pendidik, peserta didik, tujuan, materi, metode dan media pembelajaran, sarana prasarana serta evaluasi (Sopiatin, 2010). Masing-masing komponen saling berhubungan dan berinteraksi saling memengaruhi satu sama lainnya (Djamar dan Aswan Zain, dalam (Uno and Mohamad, 2011)).

Proses pembelajaran di perguruan tinggi dosen masih merupakan tokoh utama,

dan lebih-kurang 80% waktunya digunakan untuk memindahkan (transfer) ilmunya secara konvensional (ceramah) (Harsono, 2008). Padahal pola pembelajaran yang diharapkan pada abad 21 ini adalah pola pembelajaran tidak lagi berpusat pada pendidik (*Teacher Centered Learning(TCL)*) melainkan berpusat pada peserta didik (*Student Centered Learning (SCL)*). TCL dirasakan tidak layak lagi digunakan karena dianggap merenggut hak belajar peserta didik. SCL menempatkan mahasiswa sebagai subjek pembelajaran yang aktif dan mandiri serta bertanggung jawab sepenuhnya atas pembelajarannya sendiri (Harsono, 2006). Perubahan tersebut menyebabkan terjadinya pergeseran paradigma pembelajaran dalam 4 aspek (Soenarto, 2015), 1) informasi 2) Komputasi, 3) Otomasi, dan 4) *Collaboration*. Salah satu proses pembelajaran berbasis SCL adalah pembelajaran yang menerapkan Pendekatan Saintifik.

Menurut Permendikbud No 49 Tahun 2014 Tentang Standar Pendidikan Tinggi karakteristik proses pembelajaran pada Perguruan Tinggi meliputi sifat saintifik, dan berpusat pada mahasiswa. Konsep pendekatan ilmiah atau *scientific approach* pada proses pembelajaran mencakup: mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta (Kurniasih and Sani, 2014). Komponen-komponen tersebut dimunculkan dalam setiap proses pembelajaran sehingga mampu menerapkan prosedur ilmiah. Karakteristik yang dimiliki oleh pendekatan saintifik meliputi (Daryanto, 2014), yaitu (1) Pembelajaran terpusat pada siswa, (2) melibatkan ketrampilan proses ilmiah dan sistematis, (3) melibatkan proses berpikir siswa dan (4) mengembangkan karakter siswa

Faktor penentu keberhasilan lainnya dalam proses pembelajaran diantaranya adalah kompetensi pedagogik dosen dan penggunaan media. Dosen yang aktif dan mempunyai kreatifitas dalam melaksanakan pembelajaran masih sangat minim ditemukan. Keterbatasan media atau keinginan dosen dalam menggunakan media itu sendiri masih kurang sehingga pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan tidak optimal.

Salah satunya solusinya adalah dengan merubah *mind set* penggunaan media ajar yang semula media tunggal menuju multimedia yang memanfaatkan teknologi. Pada era TIK pendidik harus mampu mengkombinasikan berbagai macam media sehingga memiliki banyak pilihan penggunaan media (BNSP 2010). Salah satu media ajar yang memanfaatkan teknologi adalah modul elektronik.

Modul merupakan konsep satuan pembelajaran dalam satu paket pengajaran (Russel 1994; Riyana and Susilana, 2008). Modul elektronik adalah modul berbasis TIK yang mudah digunakan, mampu memuat gambar, teks, animasi, video serta penilaian hasil belajar (Suarsana and Mahayukti, 2013), yang bisa di akses oleh siapapun dan kapanpun (Depdiknas, 2010) asalkan peserta didik memiliki fasilitas komputer, laptop ataupun ponsel pintar. Modul elektronik merupakan bahan ajar sama seperti modul cetak tapi ditampilkan dengan memanfaatkan piranti elektronik. Penggunaan modul elektronik memiliki kelebihan dari segi interaktivitas, aksesibilitasnya dan dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa (Nurohman, 2011).

Tujuan pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik adalah agar peserta didik dapat belajar secara mandiri, merencanakan pembelajaran serta mampu mengukur hasil belajar sehingga tujuan pembelajaran bisa dicapai dengan efektif dan efisien. Proses belajar mengajar melalui modul berfungsi untuk: (1) Peningkatan motivasi belajar (2) Peningkatan kreatifitas dosen (3) Mewujudkan prinsip maju berkelanjutan secara tidak terbatas, 4) Sistem belajar siswa aktif (Cece, 1992).

Pemilihan modul elektronik ini bukan tanpa alasan karena menurut data pengguna *smartphone* di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 65,2 Juta (Databoks, 2016). Berdasarkan pengamatan peneliti, hampir 100% peserta didik memiliki ponsel pintar sehingga peneliti menilai tepat untuk membuat modul elektronik.

Modul elektronik disusun menjadi bahan yang akan disampaikan dalam proses

pembelajaran yang mengarah kepada tujuan yang ingin dicapai, yang telah dirumuskan dengan jelas dan khusus. Wena, (2009) Pengajaran menggunakan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar menurut gaya mereka sendiri, karena mahasiswa memiliki pola pikir dan teknik yang berbeda dalam menyelesaikan suatu masalah berdasarkan latar belakang pengetahuan, pengalaman dan kebiasaan pribadi.

Dalam pengajaran modul ini, dosen berperan sebagai organisator sehingga memungkinkan mahasiswa lebih aktif kuliah dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Selain itu dosen juga dapat memelihara dan membangkitkan minat mahasiswa untuk belajar. Selain itu keunggulan dari modul elektronik ini adalah Mahasiswa tidak perlu repot-repot membawa modul cetak yang berat. Mahasiswa mampu mengakses modul elektronik dimanapun dan kapanpun tidak terbatas diruang kelas saja. Syaratnya mahasiswa harus memiliki perangkat komputer, laptop atau *smartphone*.

Berdasarkan pengamatan peneliti pada proses pembelajaran matakuliah CAD/CAM didapatkan bahwa mahasiswa belum memiliki sumber belajar yang baku. Pusat pembelajaran terfokus pada penjelasan pendidik, pendidik memberikan contoh lalu peserta didik menirukan. Sehingga belum terjadi proses berpikir kritis pada peserta didik. Karena berfokus pada pendidik sehingga proses pembelajaran cenderung satu arah padahal yang diharapkan adalah pembelajaran dua arah yang melibatkan peserta didik. Berdasarkan latar belakang di atas penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik pada matakuliah CAD/CAM pokok bahasan gambar 2 dimensi di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri yang valid dan praktis.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE yang mempunyai 5 (lima) tahap

sebagai berikut *Analysis (Need Assessment), Design (Desain), Development (Pengembangan), Implementation (penerapan) dan Evaluation (evaluasi)* (Lee and Owens, 2004).

Pengembangan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik pada matakuliah CAD/CAM pokok bahasan gambar 2 dimensi dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan, uji ahli materi dua orang, uji ahli media dua orang, uji coba *one to one* 3 orang mahasiswa, uji coba terbatas 9 orang mahasiswa dan uji coba lapangan 20 orang mahasiswa. Teknik pengumpulan data berupa angket yang diberikan kepada subjek penelitian yang dilakukan pada bulan Agustus s.d Oktober 2017.

Pada lembar instrumen penilaian angket data yang diperoleh dari hasil penilaian ahli materi, ahli media, dan subjek uji coba (mahasiswa) dianalisis dengan menggunakan kategori kecenderungan data berdasarkan acuan dalam (Sukardjo, 2008) sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori kecenderungan data

Interval	Kategori
$(\bar{X}_i + 1,80 S_{bi}) < X$	Sangat Baik
$(\bar{X}_i + 0,60 S_{bi}) < X \leq (\bar{X}_i + 1,80 S_{bi})$	Baik
$(\bar{X}_i - 0,60 S_{bi}) < X \leq (\bar{X}_i + 0,60 S_{bi})$	Cukup
$(\bar{X}_i - 1,80 S_{bi}) < X \leq (\bar{X}_i - 0,60 S_{bi})$	Kurang
$X \leq (\bar{X}_i - 0,80 S_{bi})$	Sangat Kurang

Keterangan:

$\bar{X}_i = \frac{1}{2}$  (skor maksimal + skor minimal)

$S_{bi} = \frac{1}{6}$  (skor maksimal – skor minimal)

X = Skor aktual

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik pada matakuliah CAD/CAM pokok bahasan gambar 2 dimensi di Prodi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri yang valid dan praktis. Modul elektronik dibuat dalam sebuah aplikasi komputer yaitu *Ncesoft Flip Book*. Konsep yang dibangun dalam modul elektronik ini adalah kombinasi media pembelajaran dengan metode pembelajaran. Pengembangan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development,*

*Implementation, Evaluation*). Tahap-tahap tersebut disesuaikan dengan penelitian.

### Analysis (Analisis)

Analisis yang dilakukan meliputi (1) Analisis kurikulum, materi 2 Dimensi dipilih karena materi ini adalah materi dasar untuk menguasai AutoCAD secara keseluruhan. (2) Analisis karakteristik siswa, peserta didik kurang terampil dalam pemakaian aplikasi-aplikasi berbasis teknologi dan mahasiswa belum memiliki sumber belajar yang baku. Pusat pembelajaran terfokus pada penjelasan pendidik, pendidik memberikan contoh lalu ditiru. (3) Analisis teknologi, *Ncesoft Flip Book* merupakan program untuk membuat *e-book*. Keunggulan *Ncesoft Flip Book* adalah: mudah digunakan, tampilan *e-book* memiliki efek seperti *flipbook*, menarik, sedikit menggunakan memori data komputer. (4) Analisis pemanfaatan komputer sebagai media pembelajaran, Pembelajaran CAD/CAM menggunakan komputer dan dosen menggunakan metode demonstrasi yang disiarkan melalui *infocus*.

### Design (Desain)

Pengembang menentukan kompetensi khusus yang dicapai oleh siswa, metode, bahan ajar, strategi pembelajaran serta media pembelajaran. Pengembang menggunakan pendekatan saintifik. Secara keseluruhan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik terdiri dari bagian-bagian yang disusun sedemikian rupa sehingga menjadi modul elektronik yang baik. Penyusunan modul elektronik meliputi (a) Bagian cover, (b) Kata Pengantar, (c) Daftar isi, (d) Daftar table, (e) Daftar gambar.

Bagian inti terdiri dari 8 Bab yaitu: (1) Bab 1 Pendahuluan. Berisi tentang deskripsi umum, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, kompetensi dan tujuan akhir pembelajaran. (2) Bab 2 sampai dengan Bab 8 berisi tentang materi inti. Pada bab 2 sampai dengan Bab 8 terdiri dari beberapa sub bagian yaitu (1) Tujuan pembelajaran, (2) Uraian materi, (3) Kegiatan pembelajaran, (4) Rangkuman (5) Cek kemampuan. Kemudian Bab 10 Evaluasi, Latihan gambar, Daftar Pustaka, Kunci Jawaban, Halaman catatan dan Tentang penulis,

### Development (Pembuatan Produk)

Pada pengembangan tahap ini dilakukan dengan mengembangkan cover judul modul, naskah dan materi, mengedit media, dan membuat produk dan merakit elemen-elemen media seperti teks, gambar dan ilustrasi. Pengembangan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik mengikuti langkah-langkah yang telah dijelaskan pada tahap desain. Oleh karena pada tahap pengembangan ini prototipe modul elektronik telah dibuat.

Produk awal yang telah selesai dikembangkan, terlebih dahulu dilakukan pengecekan sebelum divalidasi dan diujicobakan kepada peserta didik. Validator memberikan penilaian untuk direvisi sampai produk dinilai layak diuji cobakan ke siswa. Validasi terdiri dari validasi ahli materi dan ahli media. Penilaian ahli terhadap produk yang sedang dikembangkan berupa penilaian dalam bentuk instrumen angket dan dapat memberikan komentar serta saran perbaikan yang disampaikan dengan lisan maupun tertulis.

### Validitas Materi

Dimaksudkan untuk mengetahui aspek kebenaran dan kelayakan dari materi. Validasi ahli materi digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang sedang dikembangkan sebagai bahan untuk melakukan perbaikan atau revisi tahap pertama. Adapun hasil dari validasi oleh dua orang ahli materi tersebut sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Validator		Rata-Rata	Kategori
		1	2		
1	Pembelajaran	54	53	3.6	Baik
2	Materi	48	47	3,65	Baik
3	Pendekatan Saintifik pada Modul Elektronik	45	44	4.04	Baik
	Jumlah	148	144		
	Jumlah Keseluruhan	292			

Berdasarkan tabel 2 akumulasi nilai total dari 2 orang validator didapatkan jumlah skor 292.

### Validitas Media

Ahli media menanyakan langsung tentang hal-hal yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan dan memberi komentar serta saran pada instrumen penilaian yang akan digunakan sebagai pedoman revisi produk.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Validator		Rata-Rata	Kategori
		1	2		
1	Desain Cover	23	22	4.5	Sangat Baik
2	Desain Isi Modul	31	33	4.51	Sangat Baik
3	Kualitas Huruf	28	27	4.58	Sangat Baik
4	Kualitas Gambar	35	38	4.56	Sangat Baik
		117	120		
	Jumlah	237			

Berdasarkan tabel 3 akumulasi skor total 2 orang validator didapatkan jumlah skor 237.

### Implementation

Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri yang telah mengambil matakuliah CAD/CAM. Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga kali ujicoba yaitu pada tahap *one to one* 3 mahasiswa, *small group* 9 orang mahasiswa dan *field test* 20 orang mahasiswa.

Pada setiap tahap mahasiswa dikelompokkan dan hanya boleh berada pada satu jenis tahap ujicoba. Mahasiswa diberikan pengarahan dan materi berkenaan dengan modul elektronik yang dikembangkan. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan saintifik yang dijelaskan pada tiap-tiap bab utama modul elektronik yaitu (1) Mengamati, mahasiswa diminta untuk mengamati demonstrasi. (2) Menanya, dari proses mengamati akan menimbulkan pertanyaan lalu membuat kesimpulan (hipotesa). (3) Mencoba, mencoba apa yang telah diperagakan oleh dosen. (4) Mengasosiasi, menulis langkah-langkah pembuatan gambar pada AutoCAD yang lebih ringkas dan mudah difahami. (5) Mengomunikasikan membuat laporan secara

tertulis hasil pengamatan dan eksperimen serta diskusikan lalu presentasikan.

### Evaluation (Evaluasi)

Setelah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik, modul yang telah divalidasi diberikan kepada mahasiswa kemudian dipelajari dengan seksama kemudian diberikan lembar angket yang berisi penilaian mereka terhadap modul elektronik yang sedang dikembangkan.

#### One to One

Responden yang menjadi subjek uji coba *one to one* ini dilakukan kepada 3 orang mahasiswa.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ujicoba *One to one*

No	Aspek	Jumlah	Rata Rata	Kategori
1	Aspek Penilaian	120	4	Baik
2	Aspek Pembelajaran	130	4,3	Baik
3	Aspek Isi/Materi	164	4,2	Baik
<b>Jumlah</b>		<b>414</b>		

#### Uji coba Small Group

Responden yang menjadi subjek uji coba *small group* ini berjumlah 9 orang mahasiswa.

Tabel 5. Hasil Penilaian Ujicoba *Small group*

No	Aspek	Jumlah	Rata-Rata	Kategori
1	Aspek Penilaian	357	3,96	Baik
2	Aspek Pembelajaran	364	4,07	Baik
3	Aspek Isi/Materi	462	3,97	Baik
<b>Jumlah</b>		<b>1183</b>		

#### Field Test

Responden yang menjadi subjek uji coba *field test* berjumlah 20 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri yang telah mengambil Matakuliah CAD/CAM.

Tabel 6. Hasil Penilaian Ujicoba *field test*

No	Aspek	Jumlah	Rata-Rata	Kategori
1	Aspek Penilaian	803	3.97	Baik
2	Aspek Pembelajaran	800	4.04	Baik
3	Aspek Isi/Materi	1059	4.05	Baik
<b>Jumlah</b>		<b>2662</b>		

### Revisi Produk

Produk yang telah divalidasi oleh ahli materi dan media serta ujicoba *one to one*, *small group* dan *field test* selanjutnya dilakukan revisi produk sesuai dengan saran yang diberikan. Adapun revisi yang dilakukan meliputi:

Tabel 7. Revisi Produk

Revisi
<p><b>Cover.</b></p> <p>Gambar pada cover dikurangi. Tulisan FKIP unsri jangan disingkat. Semua tulisan pada cover dibuat huruf besar semua. Lambang unsri disejajarkan dengan judul modul.</p>
<p><b>Materi.</b></p> <p>Toolbar-toolbar AutoCAD dijelaskan. Pengurangan materi tentang sejarah AutoCAD. Menambahkan <i>shortcut</i>.</p>
<p><b>Gambar.</b></p> <p>Ada gambar yang kurang jelas. Merubah angka yang semula miring 180<sup>0</sup> secara horizontal pada tiga cara membuat perintah grid dibenarkan posisi sehingga angka menjadi tegak.</p>
<p><b>Evaluasi.</b></p> <p>Revisi yang dilakukan adalah penempatan soal gambar yang kurang tepat di BAB. Soal gambar yang awalnya diletakkan pada bab 4, penyusun letakkan pada bab 5.</p>
<p><b>Tata Tulis.</b></p> <p>Ada beberapa kesalahan penulisan. Penggunaan huruf miring, garis bawah lebih dikonsistenkan.</p>

### Pembahasan

Proses pembelajaran di Prodi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri dilaksanakan dalam bentuk teoritis maupun praktek. Pembelajaran praktek bertujuan meningkatkan keterampilan peserta didik dengan menggunakan berbagai metode secara sistematis dan terarah. Salah satu pembelajaran praktek adalah CAD/CAM.

Memperhatikan karakteristik proses pembelajaran praktek yang unik dan komprehensif, pengembangan modul elektronik cukup potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran. Modul elektronik berbasis pendekatan saintifik dapat mendukung bahan ajar yang sudah ada serta mengarahkan mahasiswa belajar secara mandiri dan sistematis.

Model pengembangan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahap utama yaitu, *Analysis* (Analisis), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Implementation* (Penerapan) dan *Evaluation* (Evaluasi). Tahap pengembangan modul pembelajaran dimulai dari proses analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, penerapan, evaluasi dan revisi.

Pada tahap analisis dilakukan beberapa kegiatan, yaitu: analisis kurikulum, mahasiswa, teknologi dan pemanfaatan komputer sebagai media pembelajaran. Tahap ini dilakukan sebagai dasar untuk mengembangkan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik pada matakuliah CAD/CAM sehingga dapat digunakan. Setelah melakukan tahap pendefinisian didapatkan protoripe modul elektronik yang menyajikan 7 topik pembelajaran. Masing-masing topik saling keterkaitan yang nantinya akan mengarahkan mahasiswa mampu membuat gambar 2 Dimensi secara baik dan benar.

Selanjutnya, setelah modul elektronik dikembangkan selesai dilakukan uji validitas, dan praktikalitas. Bahan ajar yang dikembangkan, baru bisa digunakan dalam pembelajaran praktek terlebih dahulu harus melewati uji validitas, dan praktikalitas (Richey dan Nelson (2001 dalam endrya, 2010:34)).

### **Validitas Materi**

Trianto (2010:269) valid artinya sudah memberikan informasi yang akurat tentang bahan ajar yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dua validator yang ahli dalam bidang kajiannya sehingga hasil validasi dapat dipertanggung jawabkan. Modul elektronik berbasis pendekatan saintifik yang

dikembangkan sudah memenuhi aspek pembelajaran, kualitas pendahuluan, kualitas pembelajaran dan evaluasi yang mendapatkan skor total dari dua ahli materi yaitu 292 jika dirata-ratakan memperoleh skor 3,743 berada dalam kategori baik.

Validator menyatakan bahwa materi modul elektronik berbasis pendekatan saintifik telah sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai mahasiswa, diantaranya kesesuaian isi modul, kejelasan petunjuk, penyusunan materi, materi dengan media pembelajaran, gambar dengan materi, tampilan gambar dan tulisan. Hasil validasi materi menandakan bahwa modul elektronik berbasis pendekatan saintifik yang dikembangkan telah sangat sesuai dengan kurikulum yang digunakan saat ini.

Akumulasi nilai total yang didapatkan dengan menambahkan jumlah nilai validator 1 dan 2 yaitu berjumlah 292. Berdasarkan perhitungan kecenderungan data untuk validasi ahli materi berada pada range  $265,2 < X < 327,6$  artinya tingkat validitas modul elektronik berbasis pendekatan saintifik adalah baik.

Validitas format modul adalah kesesuaian komponen-komponen modul dengan unsur-unsur yang sudah ditetapkan. Berdasarkan dari nilai validitas yang diperoleh dari validator maka dapat disimpulkan bahwa modul berbasis produk yang dikembangkan telah sesuai dengan syarat konstruksi modul pembelajaran.

### **Validasi Media**

Validasi yang dilakukan oleh ahli media meliputi aspek desain cover dan isi, serta kualitas huruf dan gambar telah memenuhi syarat dari sebuah modul yang baik sehingga memudahkan mahasiswa memahami pembelajaran CAD khususnya pada materi 2D. Penilaian yang dilakukan dalam bentuk instrumen angket serta penilaian berupa komentar dan saran baik lisan maupun tertulis.

Data yang diperoleh dari penilaian dari 2 ahli media didapatkan skor total yaitu 237 jika dirata-ratakan memperoleh skor 4,56 berada dalam kategori sangat baik. Kemudian

perhitungan kecenderungan data untuk validasi ahli materi berada pada range  $218,784 < X$  artinya tingkat validitas modul elektronik berbasis pendekatan saintifik adalah sangat baik.

### **Praktikalitas Modul Elektronik**

Uji praktikalitas modul berbasis produk oleh mahasiswa dilakukan melalui angket respon mahasiswa yang mencakup aspek penilaian, pembelajaran, dan materi/isi. Angket yang diberikan pada mahasiswa untuk melihat respon mahasiswa setelah mengikuti satu kali kegiatan pembelajaran menggunakan modul elektronik. Pada tahap ini terdiri dari tiga tahap ujicoba yaitu:

#### **One To one**

Uji coba *one to one* ini dilakukan kepada 3 orang mahasiswa. Mahasiswa diminta untuk memberi penilaian, komentar dan saran perbaikan pada sebuah instrument angket Hasil penilaian digunakan untuk melakukan revisi tahap kedua.

Berdasarkan akumulasi nilai total ujicoba *one to one* yang berjumlah 3 orang mahasiswa maka didapatkan jumlah total 414. Berdasarkan perhitungan kecenderungan data untuk praktikalitas tahap *one to one* berada pada range  $336,6 < X < 415,8$  artinya tingkat praktikalitas modul elektronik berbasis pendekatan saintifik adalah baik.

#### **Small Group**

Setelah melakukan uji coba *one to one* dan melakukan revisi atau perbaikan pengembang melanjutkan dengan uji coba *small group* yang tujuannya sama pada tahap *one to one*. Pada tahap ini dilakukan kepada 9 orang mahasiswa yang menjadi responden.

Berdasarkan akumulasi nilai total ujicoba *small group* maka didapatkan jumlah skor total 1179. Berdasarkan perhitungan kecenderungan data untuk praktikalitas tahap *small group* berada pada range  $1009,8 < X < 12247,4$  artinya tingkat praktikalitas modul elektronik berbasis pendekatan saintifik adalah baik.

#### **Field Test**

Uji coba lapangan merupakan uji coba utama untuk mengukur kepraktisan modul elektronik yang bertujuan untuk revisi tahap akhir dari modul elektronik sehingga diperoleh modul elektronik yang layak dan praktis. Uji coba lapangan dilakukan kepada 20 orang mahasiswa..

Berdasarkan akumulasi nilai total ujicoba *field test* berjumlah 20 orang mahasiswa maka didapatkan jumlah total 2662. Berdasarkan perhitungan kecenderungan data untuk praktikalitas tahap *field test* berada pada range  $2244 < X < 2772$  artinya tingkat praktikalitas modul elektronik berbasis pendekatan saintifik adalah baik.

Modul praktis berarti memudahkan mahasiswa dalam memahami pembelajaran praktek rangkaian elektronika. Riyana dan Susilana, (2008:03) mengungkapkan bahwa baik buruknya sebuah pembelajaran ditunjang oleh pengguna media pembelajaran. Bahan ajar modul mampu membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, karena mahasiswa lebih termotivasi untuk menyelesaikan praktikum.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Simpulan dari penelitian ini adalah (1) dihasilkan modul elektronik berbasis pendekatan saintifik yang valid. Penilaian ahli materi berada pada kategori baik dan penilaian ahli media diperoleh berada pada kategori sangat baik. (2) Praktikalitas modul baik. Praktikalitas modul pada tahap *one to one*, *small group* dan *field test* berada pada kategori baik.

### **Saran**

Saran dari pengembangan ini adalah (1) modul elektronik yang dikembangkan ini telah dinyatakan valid, dan praktis, sehingga dapat digunakan pada proses pembelajaran (2) Mahasiswa diharapkan dapat mengelola pembelajaran secara sistematis dan mandiri (3) Modul elektronik berbasis pendekatan saintifik bisa diujicobakan pada jumlah subjek uji coba yang lebih besar sehingga keterpakaian modul elektronik ini jauh lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cece, W. (1992) *Upaya Pembaharuan dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Daryanto (2014) *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Databoks (2016) Jumlah Pengguna Smartphone di Indonesia 2016-2019. Available at: <http://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/08/pengguna-smartphone-di-indonesia-2016-2019> (Accessed: 23 April 2017).
- Depdikbud (1995) *Sikronisasi Program Pendidikan dan Pelatihan PSG Modul*. Jakarta: Dikdasmen Dikmenjur.
- Depdiknas (2010) *Panduan Pengembangan Modul Elektronik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Firdaus, A. and Barnawi (2012) *Profil Guru SMK Profesional*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Harsono (2006) 'Kearifan dalam Transformasi Pembelajaran: Dari *Teacher-Centered* ke *Student-Centered Learning*', *Jurnal Pendidikan Kedokteran dan Profesi Kesehatan Indonesia*, 1(1).
- Harsono (2008) '*Student-Centered Learning* di Perguruan Tinggi', *Jurnal Pendidikan Kedokteran dan Profesi Kesehatan Indonesia*, 3(1), pp. 4–8.
- Kurniasih, I. and Sani, B. (2014) *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Kurniawan, E. D. (2015) 'Permasalahan SMK Yang Baru Didirikan Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri*. Palembang, pp. 80–87.
- Kuswana, W. S. (2013) *Filsafat Pendidikan Teknologi, Vokasi dan Kejuruan*. Bandung: Alfabeta.
- Lee and Owens (2004) *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*. 2nd edn. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Nurohman, S. (2011) 'Modul elektronik berbahasa Inggris Menggunakan Addie-model sebagai alat bantu pembelajaran Berbasis student-centered learning Pada kelas bertaraf internasional', in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta, pp. 85–95.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 49 Tahun 2014 Tentang Standar Pendidikan Tinggi (2014).
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 81A tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum (2013).
- Riyana, C. and Susilana, R. (2008) *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Soenarto (2015) 'Reformasi Pendidikan Vokasi Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri*. Palembang, pp. 3–8.
- Sopiatin, P. (2010) *Manajemen Belajar Berbasis Kepuasan Siswa*. Bandung: Ghalia.
- Suarsana, I. M. and Mahayukti, G. A. (2013) 'Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah', 2(2), pp. 264–275.
- Sudjana, N. (2011) *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sukardjo (2008) *Buku Pegangan Kuliah Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Program Pascasarjana UNY.
- Sumarno (2015) 'Transformasi Pendidikan Kejuruan Menghadapi Era Masyarakat Ekonomi Asean (apa, mengapa dan bagaimana)', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri*. Palembang, pp. 9–16.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*.

Surabaya: Kencana Prenada Media Group.

Uno, H. B. and Mohamad, N. (2011) Belajar dengan Pendekatan PAILKEM. Jakarta: Bumi Aksara.

Wena, M. (2009) Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer (Suatu Tinjauan Konseptual Operasional). Jakarta: Bumi Aksara