

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATA KULIAH TEKNIK MERANCANG DENGAN SUB BAHASAN MENGAPLIKASIKAN HASIL PERHITUNGAN RANCANGAN GAMBAR

Muhammad Rohman Arif

S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: ariefrhm@gmail.com

Djoko Suwito

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: djokosuwito@unesa.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah teori-teori yang dibahas dalam buku referensi yang digunakan pada mata kuliah teknik merancang belum ada yang mengaitkan langsung dengan kasus nyata yang terjadi di lapangan. Selain itu, referensi yang digunakan hanya berfokus pada perhitungan saja, belum ada yang membahas secara langsung mengenai metode dalam mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar. Berawal dari permasalahan tersebut, peneliti berkeinginan mengembangkan modul pembelajaran mata kuliah teknik merancang yang membahas mengenai metode mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang memiliki 4 langkah antara lain: (1) *Define*; (2) *Design*; (3) *Develop*; dan (4) *Disseminate*. (Trianto, 2007) Sampel pada penelitian adalah mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Negeri Surabaya yang mengikuti pembelajaran Teknik Merancang. Pada penelitian ini, instrumennya adalah lembar validasi ahli, respon mahasiswa, *pretest* dan *post-test*. Kegiatan penelitian ini menghasilkan modul untuk mata kuliah Teknik Merancang dengan sub bahasan Mengaplikasikan Hasil Perhitungan Rancangan Gambar menggunakan model pengembangan 4-D yang sangat layak. Dari angket respon mahasiswa terhadap modul yang dikembangkan, memiliki respon sangat baik. Selain itu, terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan modul. Ada beberapa kelemahan dari modul yang dikembangkan.

Kata Kunci: modul teknik merancang, model pengembangan 4-D, hasil belajar, respon mahasiswa.

Abstract

The problem behind this research is that none of the theories discussed in the reference books used in the engineering design course relate directly to real cases that occur in the field. In addition, the reference used only focuses on calculations, no one has discussed directly the method in applying the calculation results of the drawing design. Starting from these problems, the researcher wishes to develop a design engineering course learning module that discusses the method of applying the calculation results of the drawing design. This study uses a 4-D development model which has 4 steps, including: (1) Define; (2) Design; (3) Develop; and (4) Disseminate. (Trianto, 2007) The sample in this study were undergraduate students of Mechanical Engineering Education at the State University of Surabaya who took part in Designing Engineering lessons. In this study, the instruments were expert validation sheets, student responses, pretest and post-test. This research activity resulted in a module for the Design Engineering course with the sub-discussion of Applying the Result of Drawing Design Calculations using a very feasible 4-D development model. From the student response questionnaire to the developed module, the response was very good. In addition, there is an increase in student learning outcomes after using the module. There are several weaknesses of the developed module.

Keywords: designing engineering module, 4-D development model, learning outcomes, student response.

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pendidikan di Universitas Negeri Surabaya, tepatnya di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin, terdapat mata kuliah Teknik Merancang yang menjadi mata kuliah yang wajib untuk diambil oleh mahasiswa yang menempuh prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin. Dalam kegiatan pembelajarannya, para mahasiswa mempelajari mengenai cara membuat rancangan mesin teknologi tepat guna sederhana.

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan dosen pengampu mata kuliah teknik merancang, setiap dosen memiliki perbedaan persepsi mengenai konsep belajar mengajar mata kuliah teknik merancang. Salah satu bentuk perbedaannya adalah standar bentuk akhir tugas yang diberikan sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa.

Selain itu, teori-teori yang dibahas dalam buku referensi yang digunakan, belum ada yang mengaitkan

langsung dengan kasus nyata yang terjadi di lapangan. Teori-teori dalam buku referensi cenderung mengambil contoh kasus untuk tiap-tiap pembahasan tidak memiliki kaitan satu sama lain. Hal ini menyebabkan mahasiswa kebingungan dalam memahami materi-materi yang disajikan.

Buku-buku referensi yang digunakan hanya berfokus pada proses perhitungan perancangan saja, tidak ada yang membahas secara langsung mengenai metode dalam proses mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar. Tidak hanya itu, bahkan proses pemberian keterangan pada gambar tidak dibahas sama sekali. Padahal, kedua bahasan ini penting, tujuannya agar gambar dapat dipahami fungsi-fungsinya dan dimanufaktur.

Hal ini yang menyebabkan beberapa dari hasil pekerjaan mahasiswa, khususnya pada bagian gambar detail ada yang tidak sesuai dengan aturan gambar. Dengan adanya permasalahan ini, tentunya akan memengaruhi nilai mahasiswa untuk mata kuliah Teknik Merancang. Inilah yang menyebabkan sebagian besar nilai-nilai mahasiswa yang didapatkan tidak maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti berkeinginan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa modul ajar untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami materi. Judul yang peneliti ambil adalah "*Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Teknik Merancang Dengan Sub Bahasan Mengaplikasikan Hasil Perhitungan Rancangan Gambar*".

Modul disusun sesuai pedoman penulisan modul. Hal ini bertujuan agar modul yang dikembangkan sesuai prosedur-prosedur dalam penulisan modul. Selain itu, tujuan dari penggunaan modul yang dikembangkan dapat tercapai.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang memiliki 4 langkah antara lain: penetapan (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). (Trianto, 2007)

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan modul yang dikembangkan layak digunakan dan sesuai dengan kriteria penulisan modul. Selain itu, dengan modul tersebut, mahasiswa dapat belajar aktif, mandiri dan termotivasi sehingga pembelajaran berlangsung menarik.

Rumusan Masalah

(1) Bagaimana pengembangan modul mata kuliah Teknik Merancang sub bahasan mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar yang layak, di tinjau dari penilaian para ahli?; (2) Bagaimana hasil belajar mata kuliah Teknik Merancang menggunakan modul yang dikembangkan?; (3) Bagaimana respon mahasiswa terhadap penggunaan modul yang dikembangkan?; (4)

Bagaimana kelemahan dari modul menurut mahasiswa yang telah menggunakannya?.

Tujuan

(1) Mengetahui tingkat kelayakan dari modul Teknik Merancang dengan sub bahasan mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar; (2) Mengetahui pengaruh penggunaan modul; (3) Mengetahui respon mahasiswa ketika menggunakan modul; (4) Mengetahui kelemahan modul menurut mahasiswa yang telah menggunakannya.

Manfaat

(1) Peneliti mendapatkan pengalaman dan pengetahuan dalam mengembangkan modul untuk mata kuliah Teknik merancang dengan sub menggambar yang layak untuk dipakai pada kegiatan pembelajaran; (2) Tersedianya media pembelajaran untuk kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Teknik Merancang yang membahas mengenai langkah-langkah dalam mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar, sehingga proses pembelajaran di kelas menjadi lebih efektif; (3) Mahasiswa dapat lebih mudah memahami materi teknik merancang dengan sub bahasan menggambar, sehingga sewaktu membuat gambar detail untuk rancangan mesin teknologi tepat guna sederhana dapat membuatnya dengan mudah karena mengetahui langkah-langkah dan aturan-aturannya.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D yang memiliki 4 langkah antara lain: (1) penetapan (*Define*); (2) perancangan (*Design*); (3) pengembangan (*Develop*); dan (4) penyebaran (*Disseminate*). (Trianto, 2007)

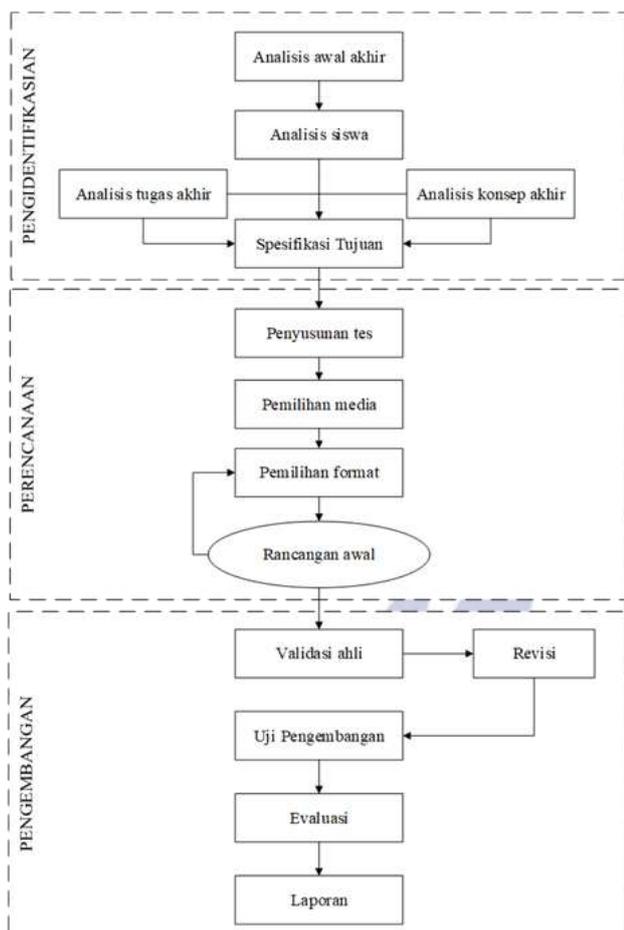
Pada penelitian ini, tahapan proses dilakukan sampai pada pengembangan saja.

Subjek, Tempat, dan Waktu Penelitian

Subjek penelitian adalah 8 mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Konsentrasi Produksi yang mengikuti mata kuliah Teknik Merancang. Tempat penelitian akan dilakukan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNESA. Waktu pelaksanaan dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021.

Rancangan Penelitian

Alur penelitian "*Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Teknik Merancang dengan Sub Bahasan Mengaplikasikan Hasil Perhitungan Rancangan Gambar*" dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah: (1) Lembar Validasi Modul; (2) Angket Respon Mahasiswa; (3) Soal *Pretest* dan *Post-test*

Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif dan deskriptif kualitatif adalah jenis analisis data yang dipakai pada penelitian ini. Analisa data dari angket validasi dosen ahli yang diantaranya materi, bahasa, dan desain dianalisa dengan cara deskriptif kuantitatif. Data yang didapatkan akan sajikan sesuai dengan perhitungan dari total nilai yang didapat dari para dosen ahli keseluruhan.

Tabel 1. Skala Presentase Tingkat Kelayakan Modul

Interval	Kriteria
10% - 20%	Sangat tidak layak
21% - 40%	Tidal layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

(Sumber: Riduwan, 2012: 15)

Tabel 2. Kriteria Nilai Validasi

Skala	Kategori
1	Tidak valid
2	Kurang valid
3	Valid
4	Sangat valid

(Widyoko, 2015)

Berikut ini adalah rumus yang digunakan di dalam melakukan perhitungan persentase kriteria kelayakan modul:

$$k = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

- K = presentase kriteria kelayakan
 - R = jumlah validator
 - F = jumlah hasil jawaban reponden seluruhnya
 - N = nilai tertinggi di dalam angket
 - I = jumlah total pertanyaan di dalam angket
- (Riduwan, 2012:48)

Hasil proses perhitungan persentase pada data angket validasi ahli, kemudian disesuaikan dengan tabel 1.

Analisa respon mahasiswa dilakukan demi mengetahui besar kecilnya hasil respon mahasiswa mengenai modul yang dikembangkan.

Tabel 3. Skala Kepraktisan Modul

Skala	Kategori
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat baik

(Sumber: Widyoko, 2015)

Analisa data tentang penilaian mengenai efektivitas dari modul mahasiswa oleh peneliti terdiri dari hasil mengerjakan soal *pretest* dan *post-test*. Data hasil yang didapatkan dari mengerjakan soal tersebut, selanjutnya akan dianalisa secara deskriptif kuantitatif. Caranya, hasil pekerjaan mahasiswa akan dinilai kemudian dipersentasekan sesuai dengan perhitungan total nilai mahasiswa yang didapatkan seluruhnya. Untuk kriteria penilaian dari efektivitas modul disajikan pada tabel 5.

Tabel 4. Skala Klasifikasi Respon Mahasiswa

Rata-rata skor	Kategori
>3,25 – 4	Sangat baik
>2,5 – 3,25	Baik
>1,75 – 2,5	Kurang baik
1,00 – 1,75	Tidak baik

(Sumber: Widyoko, 2015)

Tabel 5. Kriteria Nilai Efektivitas Modul

Huruf	Angka	Interval
A	4	$85 \leq A \leq 100$
A-	3.75	$80 \leq A- < 85$
B+	3.5	$75 \leq B+ < 80$
B	3	$70 \leq B < 75$
B-	2.75	$65 \leq B- < 70$
C+	2.5	$60 \leq C+ < 65$
C	2	$55 \leq C < 60$
D	1	$40 \leq D < 55$
E	0	$0 \leq E < 40$

(Sumber: Panduan UNESA, 2014)

Target pada pembelajaran menggunakan modul ini diusahakan ketuntasan kegiatan belajar jika nilainya ≥ 75 , namun jika nilainya < 75 maka harus mengikuti kegiatan remedial. Berikut adalah rumus untuk menghitung persentase tingkat penguasaan materi mahasiswa.

$$T = \frac{N}{I} \times 100\%$$

N = Nilai yang diperoleh

T = Tingkat penguasaan materi mahasiswa

I = Jumlah nilai total

(Sumber: Alfian Hariyadi, 2013:5)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Modul

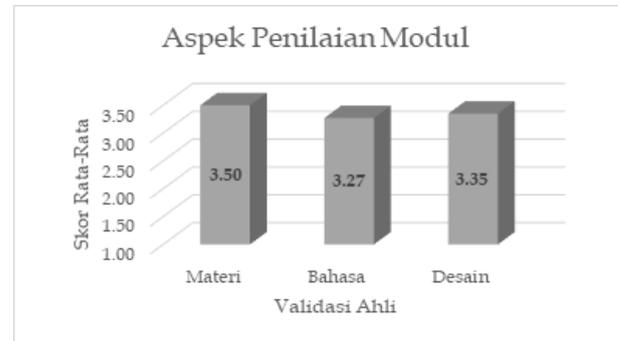
Modul pembelajaran mata kuliah Teknik Merancang dengan sub bahasan mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar divalidasi oleh ahli materi, bahasa, dan desain masing-masing 3 orang. Jadi, total validator dalam pengembangan modul ini sebanyak 9 orang. Rekapitulasi hasil proses validasi kelayakan modul dapat dilihat pada tabel 6 dan 7. Sedangkan untuk grafik hasil rekapitulasi skor dan persentase kelayakan modul dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.

Tabel 6. Rekapitulasi Skor Kelayakan Modul

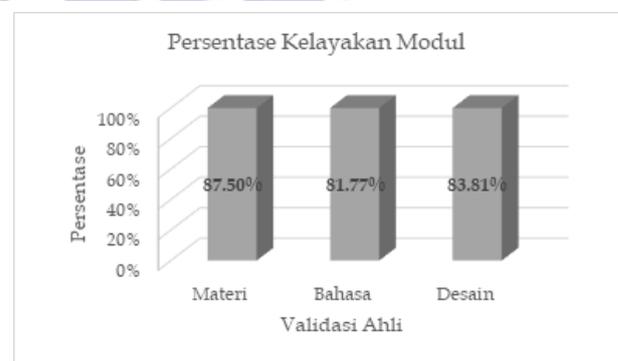
No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
1.	Materi	3,50	Sangat valid
2.	Bahasa	3,27	Sangat valid
3.	Desain	3,35	Sangat valid
Jumlah		10,12	
Rata-rata		3,37	Sangat valid

Tabel 7. Rekapitulasi Persentase Kelayakan Modul

No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
1.	Materi	87,50%	Sangat layak
2.	Bahasa	81,77%	Sangat layak
3.	Desain	83,81%	Sangat layak
Jumlah		253,08%	
Rata-rata persentase		84,36%	Sangat layak



Gambar 2. Grafik Hasil Rekapitulasi Skor Kelayakan Modul



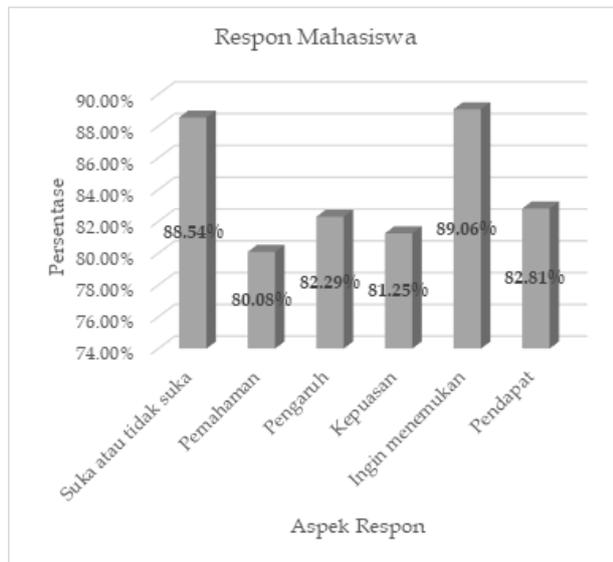
Gambar 3. Grafik Hasil Rekapitulasi Persentase Kelayakan Modul

Respon Mahasiswa

Data respon mahasiswa diambil setelah modul divalidasi oleh para ahli dan diujicobakan ke mahasiswa.

Tabel 8. Rekapitulasi Respon Mahasiswa

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
1	Suka atau tidak suka	88,54%	Sangat baik
2	Pemahaman	80,08%	Baik
3	Pengaruh	82,29%	Sangat baik
4	Kepuasan	81,25%	Sangat baik
5	Ingin menemukan	89,06%	Sangat baik
6	Pendapat	81,25%	Sangat baik
Rata-rata Skor		82,81%	Sangat baik



Gambar 4. Diagram Hasil Rekapitulasi Respon Mahasiswa

Hasil Belajar

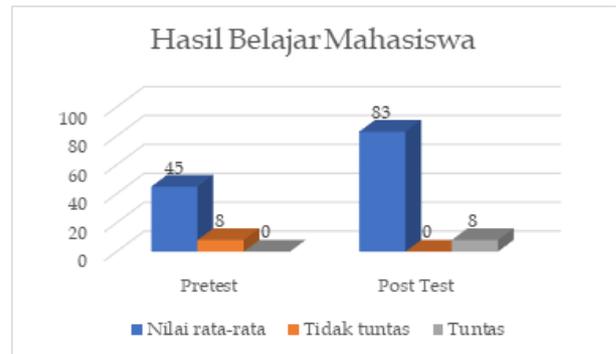
Pengambilan data dilakukan pada tanggal 3 Mei 2021 yang dilakukan secara daring. Pelaksanaannya dengan memberi soal *pretest* kepada mahasiswa 2018A. Setelah mengerjakan soal tadi, mahasiswa diberi penjelasan mengenai materi modul dan diakhir kegiatan mahasiswa mengerjakan soal *post test*.



Gambar 5. Diagram Hasil Rekapitulasi Respon Mahasiswa

Tabel 9. Rekapitulasi hasil belajar

Test	Nilai Rata-Rata	Jumlah Mahasiswa	
		T	TT
Pretest	45	0	8
Post-Test	83	8	0



Gambar 6. Diagram Hasil Belajar Mahasiswa

Kelemahan

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan mahasiswa yang telah menggunakan modul ini, para mahasiswa mengungkapkan beberapa kelemahan, sebagai berikut: (1) Tidak disajikannya proses perhitungan secara keseluruhan yang tentunya dapat membantu proses pemahaman mahasiswa; (2) Tidak memberikan solusi cara mudah melakukan penggambaran; (3) Pembahasan mengenai unit proses, rangka, aksesoris membingungkan; (4) Materi yang disajikan di dalam modul kurang sistematis, cenderung melompat-lompat sehingga menghambat proses pemahaman materi; (5) Tidak disajikan referensi mengenai materi yang bukan merupakan pembahasan utama untuk membantu mahasiswa memahami suatu materi yang tidak mereka pahami.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Berhasil dikembangkannya modul teknik merancang yang membahas mengenai cara mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar yang layak digunakan untuk pembelajaran Teknik Merancang pada Jurusan Teknik Mesin UNESA dengan predikat Sangat Layak.
- Berdasarkan hasil pengambilan data berupa angket respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran mata kuliah Teknik Merancang yang membahas mengenai cara mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar memiliki respon dengan predikat Sangat Baik.
- Berdasarkan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan modul ini, mengalami peningkatan pemahaman.
- Terdapat beberapa kelemahan dari modul yang dikembangkan menurut mahasiswa.

Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan adalah:

- Modul teknik merancang yang membahas mengenai cara mengaplikasikan hasil perhitungan rancangan gambar dinyatakan “sangat layak” sehingga diharapkan bisa dipakai untuk media pembelajaran Teknik Merancang pada Jurusan Teknik Mesin UNESA.
- Pada penelitian ini tahapan hanya sampai pada pengembangan saja (*develop*), maka dari itu, diharapkan dapat dilanjutkan hingga tahap penyebaran (*disseminate*) dalam kegiatan pembelajaran di instansi lainnya.
- Pada penelitian ini sampel yang digunakan hanya sejumlah 8 orang, diharapkan dapat diuji coba minimal 30 sampel demi memperoleh hasil yang lebih baik.
- Pada modul ini memiliki kelemahan seperti tidak disajikannya proses perhitungan, pembahasan yang kurang sistematis, dan tidak disajikannya referensi mengenai materi yang bukan merupakan pembahasan utama sehingga diharapkan ada perbaikan mengenai kelemahan-kelemahan tersebut.
- Modul ini memiliki kelemahan mengenai pembahasan pada unit proses, rangka, dan aksesoris yang membingungkan, hal ini dikarenakan kurangnya referensi mengenai materi-materi tersebut. Maka dari itu diharapkan ada pengembangan materi mengenai proses-proses melakukan perhitungan dan mendesain bagian seperti unit proses, rangka, dan aksesoris dikemudian hari.
- Diharapkan ada pengembangan materi mengenai cara mudah melakukan penggambaran dari data dan hasil perhitungan rancangan gambar.

UNESA. 2014. *Buku Pedoman Universitas Negeri Surabaya Tahun Akademik 2014/2015 Fakultas Teknik*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.

Widyoko, Eko Putro. 2015. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

DAFTAR PUSTAKA

Juhana, Ohan dan M. Suratman. 2000. *Menggambar Teknik Mesin dengan standar ISO*. Bandung: Pustaka Grafika.

Ridwan, M dkk. 2004. *Kamus Ilmiah Populer*. Jakarta: Pustaka Indonesia.

Sato, G. Takeshi dan N. Sugiarto Hartanto. 1986. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Suhendrik, Muhammad. 2014. *Pengembangan Modul Ajar Teknik Merancang Berbasis Pembelajaran Kontekstual*. Surabaya: JPTM Universitas Negeri Surabaya.

Trianto, 2007. *Model-model Pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka

