

PENGEMBANGAN MODUL AJAR PERENCANAAN ELEMEN MESIN POKOK BAHASAN PERHITUNGAN DAYA DAN PEMILIHAN MOTOR PENGGERAK PADA MATA KULIAH TEKNIK MERANCANG

Ade Priyo Widhikdho

S1 Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : adewidhikdho@mhs.unesa.ac.id

Wahyu Dwi Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

Abstrak

Selama ini para dosen pengajar mata kuliah Teknik Merancang selalu mengajar menggunakan persepsi dan konsep masing-masing, antar dosen satu dengan yang lain memiliki output dan target standar yang tidak sama, serta buku-buku yang sering digunakan pada pembahasan tentang daya, teori yang ada belum pernah dihadapkan dengan kasus di lapangan mahasiswa hanya disajikan teori-teori dan rumus-rumus saja yang monoton tidak dikaitkannya dengan kasus di lapangan, sehingga membuat mahasiswa kurang menguasai dalam perhitungan dan penentuan daya, tidak disajikan bagaimana cara memilih motor penggerak yang sesuai dengan kebutuhan dan ada di pasaran. Merujuk dari permasalahan tersebut peneliti membuat media pembelajaran berupa modul yang berjudul "Modul Ajar Perencanaan Elemen Mesin Pokok Bahasan Perhitungan Daya Dan Pemilihan Motor Penggerak" sebagai penunjang agar proses pembelajaran lebih efektif.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D (four D model) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (Define), (2) perancangan (Design), (3) pengembangan (Develop), dan (4) penyebaran (Disseminate). Subyek penelitian yaitu mahasiswa D3 Teknik Mesin yang mengikuti mata kuliah Teknik Merancang. Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data berupa lembar angket validasi modul dan lembar angket respon mahasiswa.

Hasil dari penelitian yaitu telah berhasil dikembangkan modul pembelajaran Teknik Merancang dengan pembahasan Perencanaan Elemen Mesin Pokok Bahasan Perhitungan Daya Dan Pemilihan Motor Penggerak yang sangat layak menggunakan pengembangan 4D Models, respon mahasiswa setelah menggunakan modul pengembangan mendapatkan respon sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan sangat layak dan dapat digunakan dalam perkuliahan Teknik Merancang.

Kata kunci: Modul, Model Pengembangan 4-D, Validasi Modul, dan Respon Mahasiswa.

Abstract

During this time the lecturers of Engineering Designing courses always teach using their own perceptions and concepts, between lecturers with each other having output and standard targets that are not the same, and books that are often used in discussions about power, existing theories not yet once faced with a case in the field of students, only theories and formulas were presented which were not associated with monotone cases in the field, so that students lacked mastery in the calculation and determination of power, not presented how to choose a driving motor that was in accordance with their needs and there on the market. Referring to the problem, the researcher made the learning media in the form of a module entitled "The Learning Module for Machine Element Planning for the Principles of Calculation of Power and Selection of Motor Drivers" as a support so that the learning process is more effective.

This study uses a 4-D development model (four D models) which consists of 4 stages, namely: (1) determination (Define), (2) design (Design), (3) development (Develop), and (4) deployment (Disseminate). The research subjects were D3 Mechanical Engineering students who took the Designing Engineering course. The research instrument was used to collect data in the form of module validation questionnaire sheets and student response questionnaire sheets.

The results of the study were successfully developed the Engineering Learning Module Designing with the discussion of Machine Element Planning for the Study of Power Calculation and Selection of Driving Motor which is very feasible using the 4D Models development, the response of students after using the development module received a very good response. Based on these results it can be concluded that the teaching module developed is very feasible and can be used in the lecturing of Designing Techniques.

PENDAHULUAN

Perguruan tinggi sebagai institusi tertinggi dalam jenjang kependidikan, merupakan wadah untuk menyiapkan mahasiswa dalam menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada melalui teori-teori yang akan diwajibkan ditempuh setiap jurusan masing-masing supaya mahasiswa tersebut dapat berperan aktif dalam dunia industri maupun kehidupan bermasyarakat. Salah satu mata kuliah yang diberikan di Jurusan Teknik Mesin FT UNESA untuk memenuhi kebutuhan dunia industri tersebut ialah mata kuliah “Teknik Merancang atau Perencanaan Elemen Mesin”. Mata kuliah ini mengajarkan mahasiswa untuk menjadi seorang perancang yang dapat membuat suatu mesin tepat guna melalui pendekatan mekanis mulai dari menentukan kapasitas mesin, menghitung daya yang dibutuhkan, memilih motor penggerak, menentukan transmisi dan jenisnya, menghitung poros, serta membuat gambar desain (blueprint), terkadang sampai menentukan harga pembuatan mesin. Mata kuliah ini memiliki beberapa pokok bahasan yang akan dipelajari, salah satunya yaitu pokok bahasan yang membahas tentang perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak, pada pokok bahasan ini mahasiswa akan diberi pengetahuan tentang bagaimana cara menghitung daya dari data sebelumnya dengan mengkaitkan antara daya mekanik dengan daya elektrik, serta pada pokok bahasan ini mahasiswa diajarkan bagaimana cara memilih dan menentukan motor penggerak yang sesuai dengan kebutuhan mesin yang dirancang dan daya hitung perencanaan.

Selama ini berdasarkan hasil observasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, didapati bahwa para dosen pengajar mata kuliah “Teknik Merancang atau Perencanaan Elemen Mesin” selalu mengajar menggunakan persepsi dan konsep masing-masing, antar dosen satu dengan yang lain memiliki output dan target Standar yang tidak sama. Selain itu khususnya pada buku-buku yang sering digunakan seperti buku elemen mesin II sularso dan robert L mott dalam buku tersebut pada pembahasan tentang daya, teori yang ada belum pernah dihadapkan dengan kasus di lapangan, kebanyakan data mengenai daya langsung diketahui tanpa tahu darimana asal daya tersebut, mahasiswa hanya disajikan teori-teori dan rumus-rumus saja yang monoton tidak dikaitkannya dengan kasus di lapangan, sehingga membuat mahasiswa kurang menguasai dalam perhitungan dan penentuan daya, tidak disajikan bagaimana cara memilih motor penggerak yang sesuai dengan kebutuhan dan ada dipasaran, serta kurangnya media pembelajaran mengenai perhitungan daya yang interaktif terhadap mahasiswa, Padahal media sangat penting dalam penyampaian materi.

Pada dasarnya dalam proses belajar mengajar itu melibatkan empat komponen utama yaitu pengajar (dosen, guru, instruktur dan tutor), siswa atau mahasiswa (yang belajar), bahan ajar yang diberikan oleh pengajar, dan tempat pembelajaran. Peran pengajar sangat penting karena ia berfungsi sebagai komunikator, begitu pula peran mahasiswa yang berperan sebagai komunikan,

Bahan ajar yang diberikan oleh pengajar merupakan pesan yang harus dipelajari oleh mahasiswa sebagai bekal mahasiswa setelah menyelesaikan proses belajarnya.

Melihat permasalahan di atas, maka di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNESA khususnya pada mata kuliah Teknik Merancang membutuhkan perangkat pembelajaran yang memiliki standar dan hasil output target yang terukur serta mampu menunjang dan membantu mahasiswa dalam menguasai kompetensi ini. Oleh karena itu, peneliti berkeinginan membuat penelitian berupa pengembangan sebuah modul ajar yang bertujuan sebagai panduan dosen dalam mengajar dan membantu mahasiswa untuk mempermudah proses pembelajaran pada mata kuliah teknik merancang. Modul ini membahas tentang pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak. Dengan judul penelitian “Pengembangan Modul Ajar Perencanaan Elemen Mesin Pokok Bahasan Perhitungan Daya Dan Pemilihan Motor Penggerak Pada Mata Kuliah Teknik Merancang”.

Modul ini akan menggunakan model pengembangan 4-D (four D model) oleh Thiagarajan, yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (Define), (2) perancangan (Design), (3) pengembangan (Develop), (4) penyebaran (Disseminate) disusun berdasarkan pada pedoman penulisan modul agar modul tersebut sesuai dengan prosedur-prosedur penulisan modul sehingga tujuan penggunaan modul dapat tercapai.

Diharapkan dari hasil penelitian ini modul yang dibuat dapat menjadi acuan dalam mengajar bagi para dosen pengajar mata kuliah teknik merancang khususnya pada pembahasan daya dan pemilihan motor penggerak serta mempermudah mahasiswa dalam menguasai kompetensi tersebut.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dapat disusun rumusan masalahnya sebagai berikut:

- Bagaimana mengembangkan modul teknik merancang yang layak dengan pokok bahasan Perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak sesuai hasil validasi pada bidang materi, bahasa dan desain ?
- Bagaimana respon mahasiswa terhadap modul ajar mahasiswa Teknik Merancang dengan Pokok Bahasan perhitungan daya nominal dan pemilihan motor penggerak mesin?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengembangkan modul teknik merancang yang layak dengan pokok bahasan Perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak sesuai hasil validasi pada bidang materi, bahasa dan desain
- Mengetahui respon mahasiswa terhadap modul ajar mahasiswa Teknik Merancang dengan Pokok Bahasan

perhitungan daya nominal dan pemilihan motor penggerak mesin

Manfaat Penelitian

Di bawah ini adalah manfaat yang didapatkan dalam pelaksanaan, antara lain sebagai berikut:

- Bagi peneliti, peneliti mendapatkan pengalaman mengenai tahapan proses pengembangan modul ajar yang layak untuk digunakan.
- Bagi dosen pengampu Mata Kuliah Teknik Merancang, tersedianya media ajar yang menarik sehingga diharapkan penyampaian materi kuliah dengan pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak., menjadi lebih efektif dari sebelumnya.
- Bagi Mahasiswa Mata Kuliah Teknik Merancang, diharapkan dengan adanya modul ajar mahasiswa pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak ini, mahasiswa mampu belajar sendiri sehingga lebih memahami tentang materi tersebut.

METODE

Jenis Penelitian

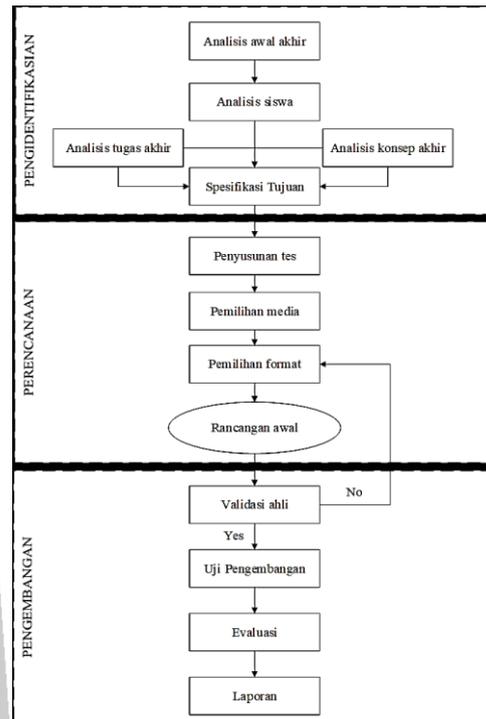
Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengembangan modul berdasarkan model pengembangan yang disebut 4-D (*four D model*) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (*Define*), (2) perancangan (*Design*), (3) pengembangan (*Develop*), (4) penyebaran (*Disseminate*). Pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ke 3.

Tempat dan Waktu Penelitian

- Tempat penelitian
Penelitian ini dilakukan bertempat di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (UNESA).
- Waktu Penelitian
Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 dan semester ganjil Tahun Ajaran 2018/2019.

Rancangan penelitian

- Rencana penelitian
Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang berdasarkan model pengembangan yang disebut 4-D (*four D model*) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (*Define*), (2) perancangan (*Design*), (3) pengembangan (*Develop*), (4) penyebaran (*Disseminate*). Pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ke 3, yaitu tahap pengembangan, di karenakan terbatasnya waktu penelitian. Secara ringkas model pengembangan *four-D* dijelaskan dalam gambar dibawah berikut ini.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

- Tahap I : Pendefinisian (*Define*)
Tahap pendefinisian ini bertujuan untuk mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Penetapan tahap ini dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar , tujuan dan batasan materi yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran. Tahap define meliputi 5 langkah yaitu :
 - Analisis Awal Akhir (*front end analysis*)
 - Analisis Siswa (*leaner analysis*)
 - Analisis konsep (*concept analysis*)
 - Analisis tugas
 - Spesifikasi tujuan pembelajaran
- Tahap II : Perencanaan (*Design*)
Tahapan ini dilakukan untuk merancang bentuk awal materi pembelajaran. Tahapan ini dapat dilakukan jika sudah menentukan tujuan pembelajaran yang dikembangkan. Tujuan tahap perancangan ini untuk medesain modul ajar teknik merancang sub pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak. Langkah awal dalam tahap perencanaan ini yaitu menyusun tes yang bertujuan mengetahui keterampilan dan kompetensi siswa dalam pembelajaran, pemilihan format modul, pemilihan media, dan desain awal pembuatan modul ajar teknik merancang sub pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak

• Tahap III : Pengembangan (Develop)

Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan hasil rancangan modul menjadi lebih baik, hal ini dilakukan dengan cara meminta masukan berupa kritik dan saran dari para dosen ahli. Langkah yang harus dilakukan yaitu :

- Tahap Validasi Ahli
- Uji Pengembangan
- Evaluasi
- Laporan

Instrumen Penelitian

• Lembar Validasi Modul

Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data penilaian dosen ahli terhadap modul yang dikembangkan. Hasil dari penilaian dosen ahli akan dijadikan referensi untuk merevisi modul yang dikembangkan. Adapun aspek penilaian modul sesuai dengan daftar yang tersusun pada lembar validasi modul oleh dosen ahli

• Angket Respon Mahasiswa

Angket ini berisi sejumlah pernyataan tertulis yang mengungkapkan sikap dan pendapat mahasiswa tentang modul pembelajaran berbantuan teknologi informasi pada mata kuliah Teknik Merancang sub pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak. Pengisian atau penyebaran angket ini dilakukan setelah selesai kegiatan pembelajaran. Adapun dalam pengisian angket, mahasiswa hanya diminta untuk memilih jawaban yang sesuai dengan pendapat atau tanggapan mahasiswa mengenai modul yang dikembangkan dengan mencentang pada kolom yang sesuai

Teknik Analisis Data

Analisa data yang digunakan penelitian ini yaitu analisis data kuantitatif dan data deskriptif kualitatif. Data yang berupa angka-angka diperoleh untuk dianalisis terlebih dahulu dengan menggunakan rumus-rumus yang ada. Adapun tahapan analisis yang akan dilakukan sebagai berikut

• Analisis lembar validasi modul

Data hasil validasi modul ini dianalisis menggunakan prosentase dari jumlah skor dengan tujuan untuk mendapatkan modul pembelajaran yang layak digunakan dan berkualitas yang memenuhi kriteria kevalidan, dan keefektivan berdasarkan pengelompokan data sesuai dengan jenis data. Adapun ketentuan kriteria penilaian untuk validasi modul yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1 Kriteria Nilai Validasi

Kategori	Skala
Tidak valid	1,00 – 1,75
Kurang valid	>1,75 – 2,5
Valid	>2,5 – 3,25
Sangat valid	>3,25 – 4

(Sumber: Widyoko, 2015:)

Dalam melakukan perhitungan presentase, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- K = presentase kriteria kelayakan
- F = jumlah keseluruhan jawaban reponden
- N = skor tertinggi dalam angket
- I = jumlah pertanyaan dalam angket
- R = jumlah penilai

(Ridwan, 2012:48)

Dari hasil analisis menggunakan persamaan di atas, dapat diperoleh kesimpulan mengenai kelayakan modul mahasiswa mata kuliah teknik merancang dengan pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak dengan bantuan skala likert dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2 Kriteria Nilai Validasi

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
0 - 20	Sangat Tidak Layak
21 - 40	Tidak Layak
41- 60	Cukup Layak
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat Layak

(Sumber: Riduwan, 2012:15)

Berdasarkan tabel 2. di atas, maka modul ajar teknik merancang pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini, dapat dinyatakan layak apabila presentase mencapai $\geq 61\%$ dari nilai kriteria yang ada

• Analisis respon mahasiswa

Data dari hasil respon mahasiswa terhadap pengembangan modul pembelajaran mata kuliah

teknik Skala Likert. Kriteria penilaian yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Jawaban-jawaban tersebut kemudian diberi skor sebagai berikut:

- Sangat Setuju (SS) diberi skor 5
- Setuju (S) diberi skor 4
- Kurang Setuju (CS) diberi skor 3
- Tidak Setuju (TS) diberi skor 2
- Sangat Tidak Setuju (STS) diberi skor 1

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah skor pada masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus:

Jumlah skor = Jumlah responden yang menjawab x Skor jawaban

Setelah itu, dilakukan perhitungan prosentase respon mahasiswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Untuk dapat memberikan interpretasi terhadap respon mahasiswa tersebut, maka digunakan pedoman sebagai berikut:

Tabel 3 Persentase dan Kriteria Interpretasi Mahasiswa

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Kurang Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2012:15)

Dari hasil kriteria tersebut maka di buatlah rubrik kriteria interpretasi sebagai berikut:

Tabel 4. Rubrik Kriteria Interpretasi

Interpretasi	keterangan
Sangat Baik	Tampilan kemasan luar sangat memotivasi, judul sangat menarik, ilustrasi sangat sesuai bab yang dibahas, isi materi sangat mudah dipahami, bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami, modul sangat mampu membantu memahami materi perhitungan torsi, daya dan pemilihan motor penggerak

Interpretasi	keterangan
Baik	Tampilan kemasan luar dapat memotivasi, judul menarik, ilustrasi sesuai bab yang dibahas, isi materi mudah dipahami, bahasa yang digunakan mudah dipahami, modul mampu membantu memahami materi perhitungan torsi, daya dan pemilihan motor penggerak
Cukup Baik	Tampilan kemasan luar cukup memotivasi, judul cukup menarik, ilustrasi cukup sesuai bab yang dibahas, isi materi cukup mudah dipahami, bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami, modul cukup mampu membantu memahami materi perhitungan torsi, daya dan pemilihan motor penggerak
Kurang Baik	Tampilan kemasan luar kurang memotivasi, judul kurang menarik, ilustrasi kurang sesuai bab yang dibahas, isi materi kurang mudah dipahami, bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami, modul kurang mampu membantu memahami materi perhitungan torsi, daya dan pemilihan motor penggerak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Modul

Kelayakan modul ajar teknik merancang pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak dari hasil validasi ahli materi, ahli bahasa dan ahli desain. berikut ini rekapitulasi kelayakan modul dari validator ahli.

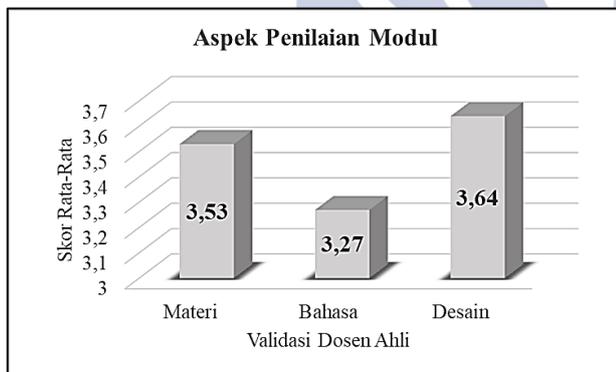
Tabel 5. Rekapitulasi Kelayakan Modul

No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
1.	Materi	3,53	Sangat valid

No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
2.	Bahasa	3,27	Sangat valid
3.	Desain	3,64	Sangat valid
Jumlah		10,44	
Rata-rata		3,48	Sangat valid

Table 6. ekapitulasi Presentae Kelayakan Modul

No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
1.	Materi	81,60%	Sangat layak
2.	Bahasa	81,70%	Sangat layak
3.	Desain	91,10%	Sangat layak
Jumlah		254,40%	
Rata-rata persentase		87%	Sangat layak



Gambar 2. Diagram Hasil Rekapitulasi Kelayakan Modul

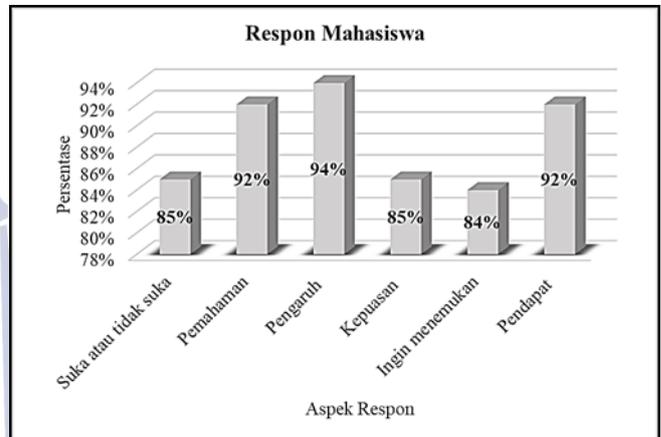
Respon Mahasiswa

Respon mahasiswa terhadap modul teknik merancang pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak sangat baik

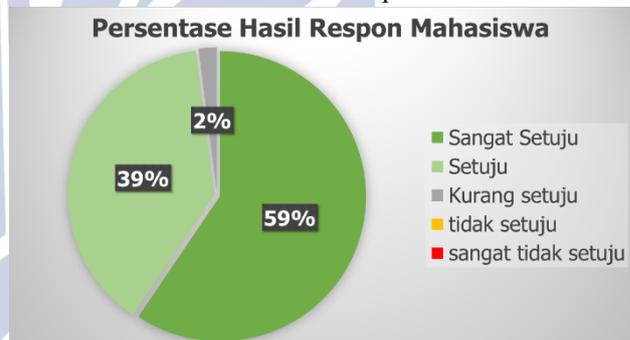
Tabel 7. Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Modul

No	Pernyataan	Persentase	kategori
1	Suka atau tidak suka	85%	Sangat baik
2	Pemahaman	92%	Sangat baik
3	Pengaruh	94%	Sangat baik
4	Kepuasan	85%	Sangat baik
5	Ingin menemukan	84%	Sangat baik

No	Pernyataan	Persentase	kategori
6	Pendapat	92%	Sangat baik
Rata-rata Skor		88%	Sangat baik



Gambar 3. Diagram Hasil Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Modul



Gambar 4. Pie Chart Hasil Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Modul

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan serangkaian kegiatan yang telah peneliti lakukan, serta mengacu pada hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan:

- Dihilangkan modul pembelajaran Teknik Merancang dengan pembahasan perhitungan daya dan pemilihan motor penggerak yang sangat layak menggunakan pengembangan 4D Models sesuai dengan validitas aspek materi, bahasa dan desain.
- Respon mahasiswa D3 teknik mesin setelah menggunakan modul teknik merancang pokok bahasan perhitungan daya dan pemilihan motor mendapatkan respon sangat baik, ketika dalam proses pembelajaran mahasiswa mampu

berpendapat, aktif dalam tanya jawab dan mampu memberikan saran.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan serta kondisi nyata dilapangan maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut

- Modul pembelajaran teknik merancang yang dikembangkan pada mata kuliah teknik merancang sudah dikategorikan sangat valid, ditinjau dari hasil validasi dosen ahli, hasil belajar mahasiswa dan respon mahasiswa. Oleh karena itu, modul tersebut dapat digunakan pada mata kuliah teknik merancang pada angkatan selanjutnya di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNESA
- Pada penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penyebaran diluar instansi terkait agar bisa menjadi pembanding

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arsyad, Azhar. 2011: *Media Pembelajaran*. Jakarta: *Rajawali pers Depdiknas. 2003*. Pedoman penulisan modul. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta: Penulis.

Budiningsih, C. Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.

Direktorat Jendral Pengembangan Mutu Pendidikan dan Tenaga Pendidikan. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Mott, Robert L. 1985. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta : Andi.

Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Siregar, Eveline dan Nara, Hartini. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Surabaya: Ghalia Indonesia.

Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2010. *Statistika untuk penelitian*. Bandung : Alfabeta

Sugiyono. 2012. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta

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

Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 1991. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Vembriarto, St. 1984. *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: Media Abadi.

