

NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/nozel>



PENGEMBANGAN E-MODUL MATA KULIAH MOTOR BAKAR DENGAN METODE 4-D DI PRODI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

Muhammad Reidho Ilham Azhari¹, Ranto¹, Husin Bugis¹

Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
Surakarta

Email: reidho23@student.uns.ac.id

Abstract

The development of science and technology is currently very developed with a lot of development in various fields, one of which is in the field of education, with the development of science in the world of education making it easier for all sectors in education, especially in the educational process, making it easier for students or students to learn and making it easier for educators to harden learning to be more enjoyable. This research has the objective, namely: to develop teaching materials in the combustion motor course that are adjusted to meet the needs and characteristics of students. The research method used in this research is teaching material research using the 4d development model adopted from Thiagarajan, et al (1974) which consists of 4 stages, namely define, design, develop and disseminate or can also be interpreted with 4p as follows: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. The data collection technique in this study uses a validation method consisting of questionnaire validation and expert validation (material expert validation, media expert validation, and linguist validation), This research also uses the focus group discussion method with various experts in their fields.

Based on the results of the research obtained in the research on the development of the e-module of the combustion motor course, it shows that the results of expert validation carried out get decent Sanagat results with validation results from several aspects, namely: material expert validation shows the average result of the assessment with a percentage result of 90% (very feasible), expert validation shows the average result of the assessment with a percentage result of 97% (very feasible), linguist validation shows the average result of the assessment with a percentage result of 90% (very feasible) From the various validations carried out also received criticism / suggestions / input from various experts who assessed the improvement of the e-module. The results obtained from the focus group discussion conducted with experts in the field of automation produced several points of view on the electronic module of this combustion motor in the form of advantages and disadvantages so that improvements must still be made to the module, so that this electronic module of the combustion motor is carried out in a limited distribution in the Mechanical Engineering Education Study Program, Sebelas Maret University, Surakarta.

Keywords: *Electronic module, Internal Combustion Engine, Model 4d*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam memajukan kehidupan yang lebih berkualitas, menjadikan seseorang yang sebelumnya tidak tahu menjadi lebih tahu sehingga dapat mengimplementasikan ke dalam masyarakat yang luas. Seseorang yang mendapatkan pendidikan harus senantiasa mempunyai kesadaran atau keinginan selalu belajar sepanjang masa (life long learning), dengan kesadaran tersebut akhirnya mampu mendorong seseorang untuk terus maju dan belajar (Atmanti, 2005) dalam (Khan & Hadromi, 2020). Seiring dengan berkembangnya zaman pendidikan harus selalu berkembang untuk mengikuti perkembangan zaman yang begitu pesat, berkembangnya pendidikan harus di iringi dengan berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sudah sangat berkembang dengan pesat dalam berbagai bidang salah satunya dalam bidang pendidikan, dengan adanya perkembangan ipetk dalam dunia pendidikan mempermudah semua sektor dalam pendidikan, terutama dalam proses pendidikan mempermudah siswa atau mahasiswa dalam belajar. Hal itu selaras dengan perkataan Tondeur et al (dalam

Selwyn, 2011 (Mulyani & Haliza, 2021)) bawa teknologi digital saat ini mulai digunakan didalam sektor pendidikan sebagai alat pendukung pembelajaran, seperti alat informasi (sarana mengakses informasi) atau sebagai alat pembelajaran (penunjang kegiatan belajar dan tugas). Dengan berkembangnya IPTEK yang sangat pesat ini memunculkan alat atau aplikasi yang mempermudah pelaku pendidikan untuk mengembangkan media pembelajaran yang praktis dan lebih menarik sehingga dapat meningkatkan daya belajar dan pengetahuan seseorang.

Media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam menyampaikan suatu pesan, sehingga pada konteks pembelajaran, media berfungsi sebagai mediator antara siswa dan isi pembelajaran. Dengan kata lain, media pembelajaran adalah alat untuk menyampaikan materi dan pesan pelajaran ke seseorang (Agusti et al., 2018), dalam pernyataan tersebut menyebutkan bahwa media pembelajaran adalah sebuah alat untuk menyampaikan materi sehingga media pembelajaran harus selalu berkembang mengikuti perkembangan teknologi yang semakin pesat, berkembangnya teknologi yang semakin pesat, teknologi saat ini dapat menyatukan antara teks, audio,

visual/gambar, dan animasi, dengan demikian dapat mengembangkan media pembelajaran yang lebih menarik untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif.

Dalam perguruan tinggi mahasiswa di bekali keterampilan dan ilmu pengetahuan teori sesuai dengan fokus studi/program studi yang di ambil. Keterampilan dan ilmu pengetahuan yang di dapatkan dalam perguruan tinggi di harapkan menjadi bekal mahasiswa ketika lulus nanti sehingga ketika terjun ke dunia kerja memiliki bekal ilmu yang cukup.

Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) memiliki banyak program studi yang salah satunya yaitu Pendidikan Teknik Mesin (PTM). Teori motor bakar menjadi salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa semester X di prodi tersebut. Mata kuliah ini ditempuh oleh mahasiswa sebelum mereka mempelajari lebih dalam tentang ilmu ilmu yang ada dalam konsentrasi otomotif, pembelajaran pada mata kuliah motor bakar masih menggunakan media pembelajaran berupa modul cetak yang mana modul cetak dinilai kurang praktis, mudah rusak, tidak interaktif, tidak bisa menampilkan video dan lainnya, sehingga inilah yang menjadi fokus dalam penelitian ini agar dapat mengembangkan media

pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi untuk mengakomodir kebutuhan belajar mahasiswa dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

Pembelajaran menggunakan modul cetak dinilai masih memiliki beberapa kekurangan berupa kurang kreatif, kurang efisien, kurang praktis, serta kurang efektif sehingga perlu di lakukan inovasi yang mengikuti perkembangan teknologi dengan menciptakan media pembelajaran yang kreatif, efektif, dan praktis. Modul elektronik dinilai dapat menjadi solusi karena modul elektronik adalah bahan ajar yang di akses menggunakan alat elektronik, yang menampilkan sebuah teks, gambar, suara, dan video bertujuan untuk menunjukkan kepada siswa keterkaitan antara konsep, prinsip, prosedur dan fakta yang ada dalam materi pembelajaran (A. Limatahu et al., 2017).

Modul elektronik yang dapat menggabungkan antara teks, video, audio dan gambar, juga dinilai praktis karena setiap mahasiswa dapat mengakses modul tersebut menggunakan alat elektronik masing masing seperti hp, laptop atau yang lainnya, modul elektronik juga mempunyai karakteristik efektif karena dapat menjadi referensi untuk belajar mandiri di samping ilmu yang di berikan dosen. Isi modul yang

di lengkapi dengan video, audio, visual, juga merupakan karakteristik modul yang interaktif. Selain itu modul juga dinilai ramah terhadap lingkungan karena tidak menggunakan kertas dan tidak mudah rusak.

Pengembangan modul cetak menjadi modul elektronik dinilai merupakan solusi bahan ajar yang selaras dengan perkembangan teknologi, dengan ini peneliti mengembangkan bahan ajar modul elektronik dengan tujuan menghasilkan bahan ajar yang layak di gunakan pada pembelajaran motor bakar.

B. METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan bahan ajar, desain penelitian yang di gunakan pada penelitian ini yaitu pengembangan 4-D (Four D). Model penelitian dan pengembangan menggunakan model 4-D terdiri dari 4 tahap yaitu: define, design, develop, dan disseminate. Model pengembangan 4d dapat di artikan juga dengan 4p sebagai berikut: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif di gunakan untuk mendeskripsikan hasil data dari Focus Group Discussion (FGD), dan saran-

saran dari para validator ahli .Data tersebut di analisis secara kualitatif, beberapa saran yang di dapat dalam angket kuisisioner dan Focus Group Discussion (FGD) akan digunakan untuk perbaikan produk pada tahap revisi. Data kuantitatif diperoleh dari data hasil validasi dari para validator ahli.

Data kuantitatif pada penelitian ini berupa hasil validasi dari para validator ahli, data validasi ahli di ambil dari angket yang mengacu kepada penilaian skala likert yang terdiri dari 5 pilihan dari setiap komponen yang di paparkan. Data ini berupa angka 5,4,3,2,1 angka tersebut akan di klasifikasikan sehingga dapat disimpulkan tingkat kevalidan modul ajar motor bakar yang sedang di kebangkan. Kriteria Jawaban Angket dengan Skala Likert dapat diliat pada tabel di bawah ini

Table 1 kategori validitas isi

Angka	Kriteria
5	Tidak Setuju (TS)
4	Kurang Setuju (KS)
3	Tidak Yakin (TY)
2	Setuju (S)
1	Sangat Setuju (SS)

Kriteria yang digunakan merupakan CV > 0,700 maka instrument dapat dikatakan layak dan valid untuk dianalisis lebih lanjut (Gregory, 2007 dalam (Arlini et al., 2017))

Angket pada penelitian ini terbagi menjadi 3 validasi yaitu validasi ahli materi, media, bahasa, angket yang di

susun peneliti mengacu dari kisi-kisi yang menjadi dasar dari terbuatnya butir pertanyaan dalam angket tersebut. Pada angket validasi materi mengacu dari beberapa indikator kisis-kisi sebagai berikut Menurut (Dan & Ft, 2016) hasil uji kelayakan oleh ahli materi dapat ditinjau dari lima indikator Self Intruccion, Self contained, Stand Alone, Adaptive, User Friendly sumber Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional 2008. Untuk angket validasi media mengacu dari beberapa indikator kisis-kisi sebagai berikut Tampilan desain layar, Kemudahan penggunaan, Konsistensi, Tipografi E-modul, Ilustrasi E-modul. Dan untuk angket validasi ahli bahasa mengacu dari beberapa indikator kisi-kisi sebagai berikut Lugas, Komunikatif, Dialogis dan interaktif, Kesesuaian dengan Perkembangan Mahasiswa, Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa, Penggunaan istilah, simbol, atau ikon

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif, analisis ini di gunakan untuk mengolah data dari hasil validasi materi, media, bahasa dan focus group discussion yang berupa masukan saran dan kritikan

untuk perbaikan modul yang terdapat pada angket instrumen validasi dan saat focus group discussion(FGD).

Dalam penelitian ini skala likert dilakukan secara apriori, jawaban butir instrument di bagi menjadi lima pilihan. Setiap indikator penilaian di beri skor skala 1-5 sebagai berikut: Skor 5 dengan jawaban (Sangat setuju/ sangat layak), Skor 4 dengan jawaban (setuju/layak), Skor 3 dengan jawaban (kurang setuju/kurang layak), Skor 2 dengan jawaban (tidak setuju/tidak layak), Skor 1 dengan jawaban (sangat tidak setuju/sangat tidak layak).

Langkah seanjunya yaitu menilai kelayakan modul elektronik yang di susun oleh peneliti dengan melihat data bobot masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya dengan rumus sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : skor rata-rata

n : jumlah penilai

$\sum x$: skor total masing-masing

Kemudian untuk rumus presentase hasil kelayakan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Menurut (Arikunto, Suharsimi, 2018)

kategori kelayakan berdasarkan kriteria sebagai berikut dalam (Ernawati, 2017)

Table 2 Kriteria Kelayakan Data Angket Penilaian Validator

Presentase pencapaian	Skala nilai	Interprestasi
$81\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	5	Sangat layak
$61\% \leq \text{skor} \leq 80\%$	4	Layak
$41\% \leq \text{skor} \leq 60\%$	3	Cukup layak
$21\% \leq \text{skor} \leq 40\%$	2	Tidak layak
$0\% \leq \text{skor} \leq 20\%$	1	Sangat tidak layak

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan modul ajar ini menghasilkan modul elektronik motor bakar berbasis web yang sudah melewati beberapa tahapan berupa: define, design, develop dan disseminate. Pada tahap validasi dilakukan validasi modul elektronik oleh berapa ahli sesuai bidang yang di perlukan dalam validasi, hasil validasi pada aspek materi yang di nilai oleh ahli materi motor bakar di dapatkan

rerata presentase dengan hasil penilaian sebesar 90% dengan kriteria sangat layak.

Ringkasan data dari hasil validasi ahli materi terdapat pada Table 3.

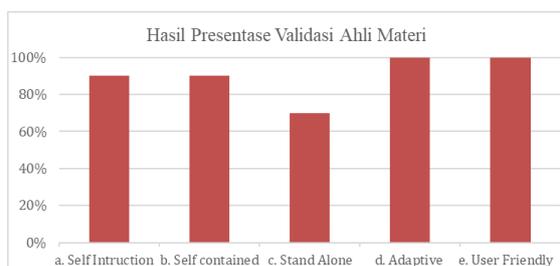
Table 3 Ringkasan Hasil Validasi Modul Motor Bakar oleh Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor ahli	Skor Max	Presentase	Kriteria
a. <i>Self Intruction</i>	4.5	5	90%	Sangat Layak
b. <i>Self contained</i>	4,5	5	90%	Layak
c. <i>Stand Alone</i>	3.5	5	70%	Layak
d. <i>Adaptive</i>	5	5	100%	Sangat Layak
e. <i>User Friendly</i>	5	5	100%	Sangat Layak
Total Skor	22.5	25	90%	-
Hasil akhir Presentase			90%	Sangat Layak

Penilaian modul elektronik motor bakar pada aspek validasi materi oleh ahli materi di bagi menjadi 5 aspek. Setiap aspek memiliki hasil rerat yang berbeda beda. Aspek Self Intruction pada penilaian validasi ahli materi mendapatkan hasil rerat dengan skor 4,5 dan di konversikan menjadi presentase sebesar 90%, sehingga masuk dalam kriteria “sangat layak”. Dalam aspek Self contained hasil yang di dapatkan dalam penilaian ini mendapatkan hasil rerat skor 4,5 dan di konversikan menjadi presentase sebesar 90%, sehingga dapat di keriteriakan dengan “sangat layak”. Dalam aspek Stand Alone pada penilaian validasi ahli materi mendapatkan hasil rerat dengan skor 3,5 dan di

konversikan menjadi presentase sebesar 70%, sehingga dapat di kriteriakan dengan “layak”. Dalam aspek Adaptive hasil yang di dapatkan dalam penilaian ini mendapatkah hasil rerat skor 5 dan di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga dapat di kriteriakan dengan “sangat layak”. Dalam aspek User Friendly pada penilaian validasi ahli materi mendaotkan hasil rerat dengan skor 5 dan di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga dapat dikriteriakan dengan “sangat layak”. Sedangkan untuk sarang dan kritikan yang di berikan oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil keseluruhan peniliain pada validasi ahli materi yang di konversikan ke dalam presentase lalu di total dan di presentasekan mendapatkan skor presentase sebesar 90% dari skor maksimum 100% beradaskan tabel kategori kelayakan pada tabel 3.3, maka modul elektronik motor bakar ini masuk dalam kategori “sangat layak”. Adapun diagram hasil penilaian validasi ahli materi dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 1 Hasil Validasi ahli materi

Rata-rata presentase dari hasil penilaian modul elektronik motor bakar pada aspek media yang di validasi oleh ahli media mendapatkan hasil sebesar 97% dengan kriteria sangat layak. Ringkasan data dari hasil validasi ahli media terdapat pada Table 4.

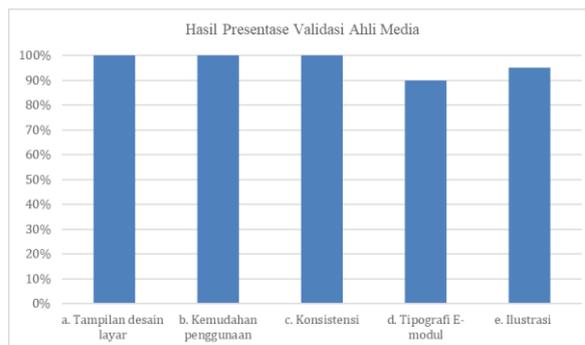
Table 4 Ringkasan Hasil Validasi Modul Motor Bakar oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor ahli	Skor Max	Presentase (%)	Kriteria
a. Tampilan desain layar	5	5	100%	Sangat layak
b. Kemudahan penggunaan	5	5	100%	Sangat layak
c. Konsistensi	5	5	100%	Sangat layak
d. Tipografi E-modul	4.5	5	90%	Sangat layak
e. Ilustrasi	4.75	5	95%	Sangat layak
Total Skor	24.25	25	97%	-
Hasil Presentase			97%	Sangat Layak

Penilaian modul elektronik motor bakar pada aspek validasi media oleh ahli media dibagi menjadi 5 aspek. Setiap aspek memiliki rerat berbeda beda. Aspek Tampilan desain layer pada penilaian validasi media mendapatkan hasil rerat dengan skor 5 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga masuk dalam kriteria “sangat layak”. Dalam aspek kemudahan penggunaan pada penilaian validasi ahli media ini mendapatkan hasil rerat skor 5 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga dapat dikriteriakan “sangat layak”. Dalam aspek konsistensi pada penilaian validasi ahli media ini

mendapatkan hasil rerat dengan skor 5 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga dapat dikriteriakan “sangat layak”. Dalam aspek Tipografi E-modul hasil yang didapatkan dalam penilaian ini mendapatkan hasil rerat dengan skor 4,5 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 90% sehingga dapat di kriteriakan dengan “sangat layak”. Dalam aspek Ilustrasi pada penilaian validasi ahli media mendaotkan hasil rerat dengan skor 4.75 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 95%, sehingga dapat dikriteriakan dengan “sangat layak”.

Hasil keseluruhan peniliaian pada validasi ahli media yang di konversikan ke dalam presentase lalu di total dan di presentasekan mendapatkan skor presentase sebesar 97% dari skor maksimum 100% beradsarkan tabel kategori kelayakan pada tabel 3.3, maka modul elektronik motor bakar ini masuk dalam kategori “sangat layak”. Adapun diagram hasil penilaian validasi ahli media dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2 Hasil validasi ahli media

Rata rata presentase dari hasil penilaian modul elektronik motor bakar pada aspek bahasa yang di validasi oleh ahli bahasa mendapatkan hasil sebesar 90% dengan kriteria sangat layak. Ringkasan data dari hasil validasi ahli bahasa terdapat pada Table 5.

Table 5 Ringkasan Hasil Validasi Modul Motor Bakar oleh Ahli Bahasa

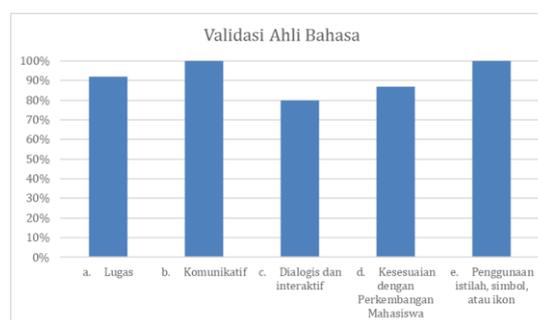
Aspek Penilaian	Skor ahli	Skor Max	Presentase (%)	Kriteria
a. Lugas	4.6	5	92%	Sangat layak
b. Komunikatif	5	5	100%	Sangat layak
c. Dialogis dan interaktif	4	5	80%	Layak
d. Kesesuaian dengan Perkembangan Mahasiswa	4.33	5	87%	Sangat layak
e. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	4	5	80	Layak
f. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	5	5	100%	Sangat layak
Total Skor	26.93	30	90%	-
Hasil Presentase			90%	Sangat layak

Penilaian modul elektronik motor bakar pada aspek validasi bahasa oleh ahli bahasa dibagi menjadi 5 aspek, setiap aspek memiliki rerat berbeda beda. Aspek Lugas pada penilaian validasi bahasa mendapatkan hasil rerat dengan skor 4.6 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 92%, sehingga masuk dalam kriteria “sangat layak”, Dalam aspek

Komunikatif hasil yang didapatkan dalam penilaian ini mendapatkan hasil rerat dengan skor 5 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga dapat di keriteriakan dengan “sangat layak”. Dalam aspek Dialogis dan interaktif hasil yang didapatkan dalam penilaian ini mendapatkan hasil rerat dengan skor 4 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 80%, sehingga dapat di keriteriakan dengan “layak”. Dalam aspek Kesesuaian dengan Perkembangan Mahasiswa pada penilaian validasi ahli bahasa mendapatkan hasil rerat dengan skor 4.33 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 87%, sehingga dapat dikriteriakan dengan “sangat layak”. Dalam aspek Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa pada penilaian validasi ahli bahasa mendapatkan hasil rerat dengan skor 4 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 80%, sehingga dapat dikriteriakan dengan “layak” Dalam aspek Penggunaan istilah, simbol, atau ikon pada penilaian validasi ahli bahasa mendapatkan hasil rerat dengan skor 5 lalu di konversikan menjadi presentase sebesar 100%, sehingga dapat dikriteriakan dengan “sangat layak”.

Hasil keseluruhan penilaiin pada validasi ahli bahasa yang di konverisikan ke dalam presentase lalu di total dan di presentasekan mendapatkan skor presentase sebesar 90% dari skor

maksimum 100% beradaskan tabel kategori kelayakan pada tabel 3.3, maka modul elektronik motor bakar ini masuk dalam kategori “sangat layak”. Adapun diagram hasil penilaian validasi ahli bahasa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3 Hasil validasi ahli bahasa

Hasil dari Focus Group Discussion(FGD) yang dilakukan secara luring/offline di ruangan sidang 1 JPTK Universitas Sebelas Maret Surakarta, Focus Group Discussion(FGD) ini di hadiri dari berbagai pihak yang berkompeten yaitu: Dosen-dosen Pendidikan Teknik Mesin UNS, Pihak industri otomotif(Suzuki pabelan, toyota nasmoco ringroad,daihatsu surakarta, SmkN 2 Surakarta, Smk Warga Surakarta, berdasarkan hasil FGD yang telah dilaksanakan maka dilakukan penghimpunan kritik, saran dan masukan, sehingga jika ada yang perlu di perbaiki sesuai kebutuhan penelitian akan dilaksanakan revisi pada aspek-aspek yang perlu di revisi.

Komentar dari dari beberapa ahli yang hadir pada Focus Group Discussion atara

lain modul yang di kembangkan sudah hampir mirip dengan yang ada di training toyota, sama sama berbasis web (Bp. Aris Toyota Nasmoco Ringroad). Di toyota ada modul self learning untuk masuk ke classrom training, jadi hampir mirip dengan modul yang di kembangkan sehingga mungkin juga cocok untuk belajar secara mandiri (Bp. Aris Toyota Nasmoco Ringroad). Komentar dari Bp. Nugroho, I. B manajer Pt. Solo indonesia utama mengungkapkan bahwa di suzuki juga hampir mirip dengan yang ada di toyota ada sedikit materi lalu ada pertanyaan atau soal untuk sertifikasi dan melanjutkan materi selanjutnya. Bp. Nugroho, I. B manajer Pt. Solo indonesia utama juga mempertanyakan untuk modul yang di kembangkan ini apakah hanya modul saja atau untuk media pembelajaran jika hanya modul sudah layak di gunakan. Komentar dari Danar Susilo Wijayanto, ST., M.Eng. Pendidikan Teknik Mesi UNS untuk link akses modul lebih baik di kompres menjadi lebih pendek supaya mudah di ingat. Komentar dari Arif Nurochman Smk Warga Surakarta menyarankan harus ada laporan data siapa saja yang mengakses modul yang di kembangkan supaya bisa mengetahui apakah sudah benar benar di akses oleh mahasiswa dan untuk

menambah fitur login akun pada modul yang di kembangkan.

Dari beberapa komentar yang dihimpun pada saat FGD menghasilkan beberapa revisi modul yang dapat di lakukan oleh peneliti dan ada beberapa komentar yang tidak dapat di lakukan revisi oleh peneliti karena keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti.

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah di lakukan mengenai pengembangan modul elektronik motor bakar berbasis web mendapatkan kesimpulan bahwa:

1. Hasil uji kelayakan modul elektronik motor bakar yang dirancang menggunakan metode pengembangan dengan model 4-d(*define, design, develop, dan disseminate*) dinyatakan “sangat layak” pada aspek kelayakan materi dengan presentase 90%, pada aspek kelayakan media di nyatakan “sangat layak” dengan presentase 97%, pada aspek kelayakan bahasa dinyatakan “sangat layak” dengan presentase 90%, sehingga modul elektronik motor bakar sangat layak di gunakan untuk pembelajaran dan sumber bahan ajar mandiri pada mata kuliah motor bakar di prodi pendidikan

teknik mesin universitas sebelas maret surakarta.

2. Hasil *focus group discussion* pada pengembangan modul elektronik ini berupa saran-saran yang di berikan oleh orang-orang berkompeten yang hadir pada forum FGD, saran yang di berikan oleh panelis atau audiens pada forum FGD di gunakan untuk bahan evaluasi sehingga modul elektronik motor bakar lebih baik dari sebelumnya, saran yang derikan oleh audiens yang hadir pada FGD tidak semua di gunkan untuk perbaikan karena perbaikan dilakukan sesuai dengan kebutuhan penelitian ini dan kemampuan peneliti.

Saran

Terdapat saran yang dapat disampaikan untuk penelitian pengembangan modul elektronik motor bakar dengan modul 4-d, diantaranya: Modul elektronik motor bakar ini dapat di kembangkan secara luas dengan mengimplementasikan saran yang diberikan oleh ahli materi, media, bahasa dan ahli-ahli yang hadir saat FGD. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat diujikan kelayakan penggunaannya kepada mahasiswa secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

A. Limatahu, N., Aulia Rahman, N., Nur

- Abu, S. H., & Cipta, I. (2017). Pengaruh Video Praktikum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X SMAN 2 Tidore Kepulauan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(1), 225–228. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v9i1.6183>
- Agusti, F. A., Zafirah, A., Engkizar, E., Anwar, F., Arifin, Z., & Syafril, S. (2018). THE IMPLANTATION OF CHARACTER VALUES TOWARD STUDENTS THROUGH CONGKAK GAME FOR MATHEMATICS INSTRUCTIONAL MEDIA. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(2), 132–142. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i2.13947>
- Arikunto, Suharsimi, S. A. (2018). buku cepti - Copy.pdf. In *Evaluasi Program Pendidikan* (p. 228).
- Arlini, H., Humairah, N., & Sartika, D. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share dengan Teknik Advance Organizer. *Saintifik*, 3(2), 182–189. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v3i2.163>
- Dan, E., & Ft, I. (2016). *Pengembangan Modul Mata Kuliah...(Habib Robbani)* 43. 43–52.
- Ernawati, I. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17315>
- Khan, M. A., & Hadromi. (2020). Automotive Science and Education Journal. *Automotive Science and Education Journal*, 9(1), 25–30. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/asej>

Mulyani, F., & Haliza, N. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101–109. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>