

PENGEMBANGAN MODUL SISTEM KELISTRIKAN BAHAN BAKAR PADA *TRAINER ENGINE STAND* DAIHATSUTARUNA DENGAN SISTEM *EFI*

Annas Waluyo Jati

S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : annas.17050524067@mhs.unesa.ac.id

A. Grummy Wailanduw

S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email : grummywailanduw@unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan modul pembelajaran, kelayakan pengembangan modul, dan mengetahui tingkat ketercapaian pendapat mahasiswa sebagai pedoman Praktik Kelistrikan Otomotif pada S1 Pendidikan Teknik Mesin Otomotif di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan). Model pengembangan yang digunakan *Dick and Carey*. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan angket yang terdiri dari lembar validasi dosen ahli, angket mahasiswa, dan hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* mahasiswa. Hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan modul yang berjudul “Modul Pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar *Trainer Engine Stand Daihatsu* dengan Sistem *EFI*” melalui 10 langkah prosedural *Dick and Carey*. Hasil validitas modul mendapatkan persentase 86,7% termasuk dalam kategori sangat layak. Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 77% berkategori layak, hasil validasi ahli desain persentase sebesar 90% berkategori sangat layak, hasil validasi bahasa sebesar persentase 93% berkategori sangat layak. Respon mahasiswa terhadap penggunaan modul 4,5 berkategori sangat baik. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* mahasiswa terjadi peningkatan sebesar 38%. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand Daihatsu Taruna* dengan Sistem *EFI* dapat menjadi bahan ajar pada mata kuliah praktik kelistrikan otomotif.

Kata Kunci: Modul, Kelistrikan Bahan Bakar *EFI*, *Dick and Carey*, Validitas, Respon

ABSTRACT

The purpose of this study to produce learning modules, the feasibility of developing modules, and to find out the level of achievement of student opinions as a guide for Automotive Electrical Practice at the S1 Automotive Mechanical Engineering Education at the Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Surabaya. The type of research used is Research and Development. The development model used by Dick and Carey. Data collection techniques were carried out using a questionnaire consisting of expert lecturer validation sheets, student questionnaires, and student Pre-Test and Post-Test results. The result of this research is to produce a module entitled "Learning Module for Daihatsu Engine Stand Fuel Electrical System Trainer with EFI System" through 10 procedural steps of Dick and Carey. The results of validity the module get percentage of 86.7% which is included in very feasible category. Material expert verification results reached 77% in appropriate category, the results of design expert validation with a percentage of 90% in very feasible category, the results of language validation with a percentage of 93% in very feasible category. Student responses to the use of module 4.5 are categorized as very good. The results of the students' Pre-Test and Post-Test increased by 38%. Therefore, it can be concluded that the Fuel Electrical System Module on the Daihatsu Taruna Trainer Engine Stand with the EFI System can be used as teaching material in automotive electrical practical courses.

Keywords: Module, EFI Fuel Electrical, Dick and Carey, Validity, Response

PENDAHULUAN

Dalam meningkatkan kualitas penyelenggaraan pembelajaran dilakukan melalui berbagai strategi, salah satunya melalui implementasi metode. Pendekatan berbasis kompetensi dalam S1 Pendidikan Teknik Mesin menggunakan pengembangan kurikulum sebagai acuan. Terdapat mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa S-1 Pendidikan Teknik Mesin prodi bidang Otomotif. Dimana mata kuliah ini merupakan mata kuliah Teori Kelistrikan Otomotif. Namun, pada saat pembelajaran Kelistrikan Otomotif banyak mahasiswa yang masih kurang memahami tentang perkembangan Sistem Kelistrikan Bahan Bakar *EFI*. Hal ini dikarenakan terdapat mahasiswa yang memiliki latar belakang lulusan berasal dari Sekolah Menengah Atas. Dibandingkan dengan mahasiswa yang berlatar belakang lulusan Sekolah Menengah Kejuruan yang lebih memahami tentang pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar dan Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran ini masih menggunakan papan tulis dan proyektor sehingga mahasiswa merasa bosan. Diketahui bahwa mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya pada semester gasal tahun ajaran 2018/2019 masih belum mendapat nilai yang memuaskan. Dapat dilihat sampel yang telah diambil yaitu 15 mahasiswa dari total 39 mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kelistrikan Otomotif, mahasiswa yang memperoleh nilai B+ sebesar 6,67%, nilai B sebesar 33,33%, nilai B- sebesar 20%, nilai C+ sebesar 33,33%, nilai C sebesar 6,67% (Siakadu.unesa.ac.id, 2020).

Terkait dengan pengembangan bahan ajar seperti adanya modul sebagai penunjang dalam keadaan urgen. Pendekatan kompetensi memerlukan penggunaan modul dalam pelaksanaan pembelajaran. Modul dapat menyokong pembelajaran yang berkualitas di sekolah maupun S1. Implementasi modul dapat mengoptimalkan pembelajaran tuntas, terencana, mandiri dan jelas hasilnya (*output*).

Adapun berbagai prinsip yang perlu dipertimbangkan ketika mengembangkan modul. Modul harus dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan kondisi. Siapa saja yang akan menggunakan modul, bahan ajar apa yang perlu disusun, sumber daya apa yang dibutuhkan, hal-hal yang mendukung penggunaan modul, dan lainnya yang dianggap urgen. Pembelajaran berbasis modul adalah metode pembelajaran

mandiri yang menitikberatkan pada kemampuan siswa untuk menguasai materi pembelajaran dari waktu ke waktu, sesuai dengan potensi dan kondisinya. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik meliputi isi, metodologi, dan penilaian bagi mahasiswa untuk memperoleh kemampuan yang dapat digunakan. Secara penggunaan modul diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran agar lebih mudah memahami materi. Penggunaan modul dimaksudkan untuk membantu mahasiswa belajar memahami materi dengan lebih mudah. Pengembangan modul ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami sistem kelistrikan otomotif sebelum belajar dan mempraktikkan terutama pada Sistem Kelistrikan Bahan Bakar *EFI* yang didukung oleh *Trainer Engine Stand Daihatsu Taruna EFI* untuk memperjelas penggunaan dan fungsi sistem kelistrikan bahan bakar *EFI*.

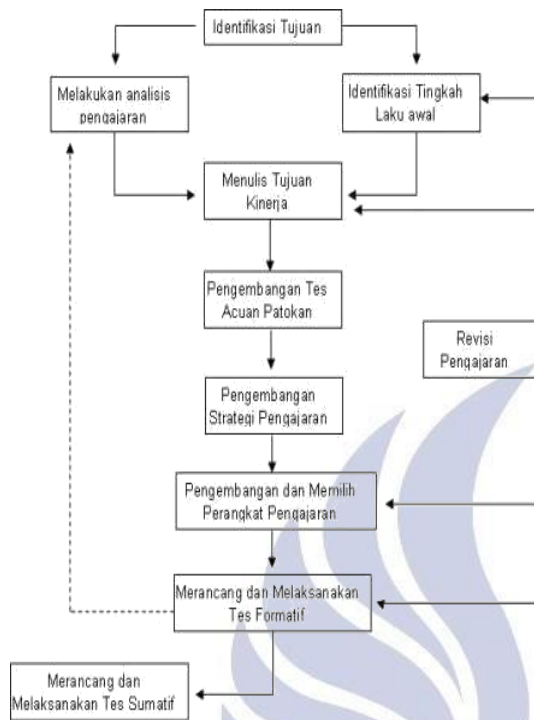
Pengembangan modul bertujuan untuk memfasilitasi pembelajaran guna mencapai tujuan instruksional, menguasai aspek kognitif, keterampilan dan kompetensi. Sistem Kelistrikan Bahan bakar pada *Trainer Engine Stand Daihatsu* di Jurusan Teknik Mesin masih tergolong baru. Hal ini membuat mahasiswa masih merasa kebingungan terhadap penggunaan *Trainer Engine Stand Daihatsu* tersebut. Oleh sebab itu, diperlukan adanya penelitian lanjutan tentang pengembangan modul. Sehingga diperlukan adanya modul yang berisi panduan dalam penggunaan alat tersebut. Melalui modul, mahasiswa dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan berpedoman pada unsur - unsur yang terdapat dalam modul. Penggunaan modul ini selaras dengan proses pembelajaran perkuliahan dimana proses pembelajaran berpusat pada mahasiswa dan pengajar hanya sebagai fasilitator.

Peneliti tertarik untuk mengembangkan modul pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar *EFI* yang berjudul “Pengembangan Modul pada Sistem Kelistrikan Bahan Bakar *Trainer Engine Stand Daihatsu Taruna* dengan Sistem *EFI*.”

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (Penelitian dan Pengembangan) untuk mengembangkan modul bahan ajar yang diterapkan pada mata kuliah Kelistrikan Otomotif. Model yang digunakan dalam pengembangan modul *Trainer Sistem Kelistrikan Bahan Bakar Daihatsu Taruna EFI* menggunakan

model pengembangan *Dick and Carey*. Pengembangan modul ini mencakup 10 langkah yang dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Perancangan dan Pengembangan *Dick and Carey*

Lokasi penelitian yang dituju yaitu Laboratorium Praktik Kelistrikan Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya yang bertempat Gedung A8, Jalan Ketintang Wiyata, Ketintang, Gayungan, Surabaya, Jawa Timur. Populasi dalam penelitian ini mahasiswa angkatan 2019.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu melalui angket atau kuesioner. Kuesioner berisi sejumlah pernyataan tertulis untuk dijawab berdasarkan realita oleh responden. Kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian dan respon terhadap modul. Angket terdiri dari validasi ahli materi, ahli desain, ahli bahasa, dan respon mahasiswa.

Teknik analisis data dilakukan setelah data dikumpulkan dalam bentuk tabulasi data kemudian menggunakan variabel yang terukur untuk dianalisis dan melakukan pengujian asumsi. Adapun kriteria skor validasi modul oleh dosen ahli yaitu:

Tabel 1. Kriteria Skor Validasi Modul

Kategori	Skala
Sangat Valid	5
Valid	4
Cukup Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Adapun rumus perhitungan persentase yaitu:

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

K = persentase kriteria kelayakan
 F = jumlah keseluruhan jawaban responden
 N = skor tertinggi dalam angket
 I = jumlah pertanyaan dalam angket
 R = jumlah penilai
 (Riduwan, 2012)

Persentase data dalam angket validasi modul dihitung oleh dosen ahli dalam pelaksanaan uji coba terbatas, diinterpretasikan sebagai kriteria kelayakan modul pembelajaran sesuai tabel berikut:

Tabel 2. Perhitungan Skala Validasi Modul

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

Sumber: Riduwan (2012)

Adapun perhitungan skala validasi modul oleh responden mahasiswa yaitu :

Tabel 3. Perhitungan Skala Validasi Modul

Bobot Nilai	Kategori
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Sumber : Widyoko (2015)

Berdasarkan jarak interval, maka dibuatkan tabel klasifikasi guna menilai kepraktisan modul dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan Skala Validasi Modul

Rata-rata Skor	Kategori
4,21 – 5,00	Sangat Baik
3,41 – 4,20	Baik
2,61 – 3,40	Cukup Baik
1,81 – 2,60	Kurang Baik
1,00 – 1,80	Tidak Baik

Sumber : Sugiyono (2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan modul mengaplikasikan model pengembangan *Dick and Carey* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Mengidentifikasi Tujuan
Tujuan identifikasi tujuan dalam modul ini berkaitan dengan keinginan mahasiswa. Mahasiswa menginginkan dengan adanya Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand Daihatsu Taruna* dengan Sistem *EFI* dapat membantu mahasiswa
- Melakukan Analisis Instruksional
Analisis instruksional dalam modul ini dilakukan dengan mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang akan dipelajari mahasiswa pada mata kuliah Praktik Kelistrikan Otomotif sesuai dengan peta kedudukan modul di bawah ini
- Menganalisis karakteristik peserta didik
Mahasiswa memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam mengikuti perkuliahan. Mahasiswa dapat memahami, dan menaati petunjuk keselamatan dan kesehatan kerja atau K3 yang berlaku
- Merumuskan Tujuan Pembelajaran Khusus
Perlu adanya pernyataan khusus tentang apa yang dapat dilakukan oleh mahasiswa setelah menerima pembelajaran. Pembelajaran dimaksudkan untuk mengidentifikasi keterampilan yang dipelajari dan kondisi pencapaian materi pembelajaran. Kriteria pencapaian unjuk kerja ini dirumuskan menjadi tujuan yang lebih spesifik.
- Pengembangan Instrumen Pembelajaran
Dalam mengembangkan instrumen pembelajaran perlu memperhatikan terhadap aspek kevalidan, kepraktisan, dan pembelajaran yang dikembangkan sistem kelistrikan bahan bakar *EFI* yang meliputi :
 - Evaluasi kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian dosen ahli menggunakan lembar penilaian.
 - Evaluasi kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan terhadap minat dan respon mahasiswa yang didapat berdasarkan angket respon mahasiswa.
 - Evaluasi keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan nilai soal *pre-test* dan *post-test*.
- Pengembangan Strategi Pembelajaran
Strategi pembelajaran dikembangkan untuk mengidentifikasi kegiatan pendukung berdasarkan data penelitian untuk mencapai tujuan pembelajaran meliputi penyampaian informasi, praktik, dan media yang digunakan. Metode yang digunakan sebagai berikut:
 - Pidato
 - Tanya-jawab
 - Bertukar pikiran
 - Praktik langsung
- Pengembangan atau Memilih Pengajaran
Pengembangan pengajaran dalam penelitian ini yaitu mengembangkan materi pembelajaran yang meliputi:
 - Kegiatan Belajar 1 Pengertian Dasar Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand Daihatsu Taruna* dengan Sistem *EFI*
 - Kegiatan Belajar 2 Komponen Sensor-Sensor dan Fungsi Pengontrol pada *Trainer Engine Stand Daihatsu Taruna* dengan Sistem *EFI*

- Kegiatan Belajar 3 Pengoperasian Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI*
- Kegiatan Belajar 4 Perawatan Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI*
- Mendesaian dan Melaksanakan Evaluasi Formatif
 Penelitian bertujuan untuk meningkatkan mutu Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* dengan Sistem *EFI* yaitu saran dan masukan. Dosen ahli materi memberi masukan dan saran seperti modul sebaiknya dilengkapi Kompetensi Dasar (KD), silabus, rangkuman dan tujuan pembelajaran diberi *degree*, SOP, dan waktu. Dosen ahli desain memberi saran dan masukan gambar diberi warna yang cerah dan jarak pada lembar jawaban setiap tes formatif harap disamakan. Dosen ahli bahasa memberi saran untuk penggunaan bahasa asing, tampaknya tidak perlu menggunakan huruf kapital jika dalam Bahasa Indonesia tidak menggunakan huruf kapital
- Revisi Pengajaran
 Revisi dalam penelitian berguna untuk mengidentifikasi bagaimana respon mahasiswa terhadap modul ini. Begitu pula memasukkan hasil implementasi dari para validator untuk memperbaiki kualitas modul. Hasil respon mahasiswa didapat dari instrumen angket, respon mahasiswa angkatan 2019 yang terdiri dari 12 mahasiswa. Mahasiswa juga memberikan saran dan masukan terhadap Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI*. Saran dari mahasiswa yaitu pertanyaannya ditambah sedikit lagi biar lebih jelas untuk rangkuman sudah cukup, hanya diisi inti dan teori saja atau lebih ke dasar-dasar dari teori yang dikemukakan.
- Mendesain dan Melaksanakan Evaluasi Sumatif
 Dengan tujuan untuk mengevaluasi produk pengembangan modul Sistem Bahan Bakar Kelistrikan *EFI*. Selain itu, bertujuan untuk menentukan nilai hasil belajar mahasiswa dalam mata kuliah praktik kelistrikan otomotif sebagai bahan untuk memberikan laporan kepada berbagai pihak. Hasil belajar ditentukan dari *pre-test* dan *post-test* dimana pengisian

dilakukan oleh mahasiswa pada saat uji coba Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* dikarenakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 untuk mata kuliah praktik kelistrikan otomotif ditiadakan, sedangkan untuk mendatangkan mahasiswa secara lebih banyak dan luring juga tidak memungkinkan dikarenakan situasi masih dalam kondisi pandemi covid-19 dimana akan menyebabkan kerumunan.

Pembahasan

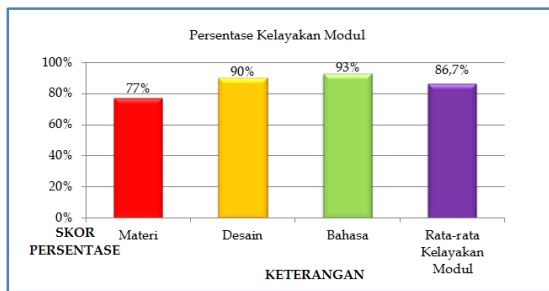
Hasil Validasi Modul Dosen Ahli

Adapun validator yang telah memvalidasi modul ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria Validator

No	Ahli	Instansi
1	Ahli Materi 1	Teknik Mesin FT UNESA
2	Ahli Materi 2	Teknik Mesin FT UNESA
3	Ahli Materi 3	Teknik Mesin FT UNESA
4	Ahli Desain 1	Teknik Informatika FT UNESA
5	Ahli Desain 2	Teknik Informatika FT UNESA
6	Ahli Desain 3	Teknik Informatika FT UNESA
7	Ahli Bahasa	Bahasa Indonesia FBS UNESA

Nilai kelayakan modul disajikan pada grafik berikut:

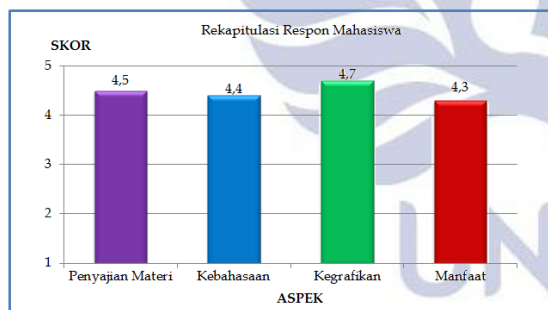


Gambar 2. Diagram Kelayakan Modul

Kelayakan validasi materi mendapatkan persentase sebesar 77% dimana nilai tersebut masuk dalam kategori **layak**, validasi desain mendapatkan kategori **sangat layak** dibuktikan dengan nilai persentase 90% , dan validasi bahasa mendapatkan kategorisangat **layak** dibuktikan dengan nilai persentase 93%. Jika dirata-rata hasil validasi Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* memperoleh penilaian sebesar 86,7% mendapatkan kategori **sangat layak**.

Respon Mahasiswa

Dalam angket respon sistem kelistrikan bahan bakar pada *trainer engine stand* Daihatsu Taruna dengan sistem *EFI* yang mencakup 4 aspek.



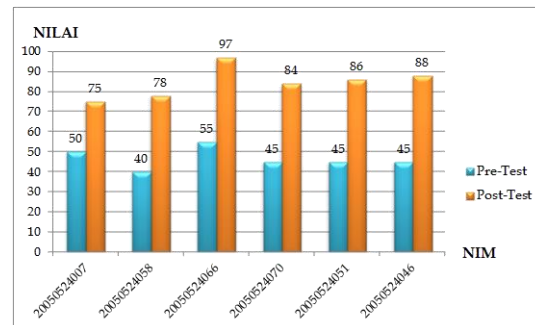
Gambar 4. Diagram Rekapitulasi Respon mahasiswa

Berdasarkan hasil angket respon mahasiswa terhadap pemakaian Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* didapat *mean score* 4,5 mendapatkan kategori sangat baik.

Hasil Belajar

Data hasil belajar didapat dari nilai *post-test* yang diperoleh selepas modul sistem kelistrikan bahan bakar pada *trainer engine stand* daihatsu taruna dengan sistem *EFI* diterapkan pada proses pembelajaran. Sedangkan nilai soal *pre test* didapatkan sebelum modul sistem kelistrikan bahan

bakar pada *trainer engine stand* Daihatsu Taruna dengan sistem *EFI* diterapkan pada proses pembelajaran.



Gambar 3. Diagram Perbandingan Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

Peningkatan hasil rata-rata nilai diselesaikan mahasiswa sebesar 38%. Dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

PENUTUP

Simpulan

Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar *Trainer Engine Stand* Daihatsu dengan Sistem *EFI* menggunakan model pengembangan *Dick and Carey*. Hasil validasi ahli oleh 3 orang dosen ahli materi, 3 orang dosen ahli desain dan 1 orang dosen ahli bahasa. Kelayakan validasi materi mendapatkan persentase sebesar 77% dimana nilai tersebut masuk dalam kategori **layak**, validasi desain mendapatkan kategori **sangat layak** dibuktikan dengan nilai persentase 90% , dan validasi bahasa mendapatkan kategori **sangat layak** dibuktikan dengan nilai persentase 93%. Jika dirata-rata hasil validasi Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* memperoleh penilaian sebesar 86,7% mendapatkan kategori **sangat layak**.

Penggunaan modul pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* daapt mengoptimalkan hasil belajar mahasiswa. Dibuktikan dengan perolehan persentase sebesar 38%.Dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Saran

Hasil penelitian dan kesimpulan yang didapat, serta kondisi riil di lapangan maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah penggunaan modul ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk menunjang mata kuliah Praktik kelistrikan otomotif sub materi Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI*.

Keterbatasan

Hasil uji coba Modul Sistem Kelistrikan Bahan Bakar pada *Trainer Engine Stand* Daihatsu Taruna dengan Sistem *EFI* hanya ada 6 mahasiswa, dikarenakan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 untuk mata kuliah praktik kelistrikan otomotif ditiadakan, sedangkan untuk

mendatangkan mahasiswa secara lebih banyak dan luring juga tidak memungkinkan dikarenakan situasi masih dalam kondisi pandemi covid-19 dimana akan menyebabkan kerumunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Riduwan. 2012. *Metode Dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sistem Informasi Akademik Unesa Terpadu. 2020. "Pengumuman Nilai Kelistrikan Otomotif." Retrieved November 22, 2020 (siakadu.unesa.ac.id).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyoko, Eko Putro. 2015. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

