

## PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN SISTEM BAHAN BAKAR EFI TOYOTA AVANZA DI SMK MUHAMMADIYAH MLATI

**Ikhsan<sup>1</sup>, Rabiman<sup>2\*</sup>, Arif Bintoro Johan<sup>3</sup>, Jhonni Rentas Duling<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, Tuntungan UH III/1043 Umbulharjo

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Palangka Raya

\* Corresponding Author. [Email: rabiman@ustjogja.ac.id](mailto:rabiman@ustjogja.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul sistem EFI dan mengetahui kelayakannya sebagai bahan ajar pada mata pelajaran PMKR kelas XI Jurusan TKR SMK Muhammadiyah Mlati Tahun Pelajaran 2021/2022. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau R&D. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu model 4-D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan diseminasi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan lembar angket. Instrumen yang digunakan yaitu angket tertutup yang diajukan kepada ahli materi, ahli media, dan siswa sebagai responden. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis kuantitatif untuk mengetahui persentase kelayakan modul. Hasil penelitian berupa sebuah modul yang memiliki spesifikasi: (1) Kata Pengantar, (2) Daftar Isi, (3) Daftar Gambar, (4) Peta Kedudukan Modul, (5) Isi, (6) penutup. Pengaturan modul: (1) Ukuran Kertas: A4 70gr, (2) Halaman Sampul: *Hardcover*, (3) Spasi: 1.5, (4) *Margins* atas: 4cm, kiri: 4cm, kanan: 3cm, bawah: 3cm. Hasil penelitian terhadap kelayakan modul oleh ahli materi memperoleh rerata skor 4,92 atau 98,32% dengan kategori sangat layak. Hasil penilaian kelayakan modul oleh ahli media memperoleh rerata skor 3,86 atau 77,24% dengan kategori layak, dan hasil penilaian modul oleh peserta didik memperoleh rerata skor sebesar 3,99 atau 79,97% dengan kategori layak. Sehingga modul Sistem Bahan Bakar Bensin EFI layak digunakan sebagai bahan ajar.

**Kata kunci:** Modul Pembelajaran; Pemeliharaan; Sistem Bahan Bakar EFI ; *Electronic Fuel Injection*

## DEVELOPMENT OF EFI TOYOTA AVANZA FUEL SYSTEM LEARNING MODULE SMK MUHAMMADIYAH MLATI

### Abstract

*This study aims to develop the EFI system module and find out the feasibility of the module as teaching material in PMKR class XI subjects, TKR Department of SMK Muhammadiyah Mlati for the 2021/2022 Academic Year. This research is a type of research and development or R&D. Research design used in this research is a 4-D model development research design consisting of 4 stages, namely the defining, designing, developing, and dissemination stages. Data collection techniques are carried out by observation and questionnaire sheets. The instrument used is a closed questionnaire submitted to material experts, media experts, and students as respondents. The data analysis technique used is quantitative analysis to determine the percentage of module feasibility. The results of the study produced a module that has specifications: (1) Preface, (2) Table of Contents, (3) List of Images, (4) Module Position Map, (5) Contents, (6) Closing. Module settings: (1) Paper Size: A4 70gr, (2) Cover Page: *Hardcover*, (3) Space: 1.5, (4) Top margins: 4cm, left: 4cm, right: 3cm, bottom: 3cm. The results of the study on the feasibility of the module by material experts obtained an average score of 4.92 or 98.32% with a very decent category. The results of the module feasibility assessment by media experts obtained an average score of 3.86 or 77.24% with the feasible category, and the results of the module assessment by students obtained an average score of 3.99 or 79.97% with the feasible category. So that the EFI Gasoline Fuel System module is suitable for use as study material at SMK Muhammadiyah Mlati.*

**Keywords:** Learning Module; Maintenance, EFI; *Electronic Fuel Injection*

## PENDAHULUAN

Kurikulum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 menuntut bahwa pendidikan di Indonesia hendaknya menerapkan pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran (Kemendikbud. 2016). Menurut Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 1 “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara”. Menurut Sriyono & Suparmin (2017) Pendidikan merupakan suatu kegiatan yang dijalankan dengan sengaja, teratur dan terencana untuk mengembangkan perilaku siswa. Pendidikan merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat, pemerintah, guru dan orang tua. Sedangkan menurut Hidayat et al (2022: 18) Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia dari buruk menjadi lebih baik lagi.

Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah melalui Sekolah Menengah Kejuruan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau pendidikan kejuruan yang menurut Fawaid et al. (2022) adalah sistem pendidikan yang menuntut peserta didiknya untuk menguasai kompetensi tertentu. Dalam hal ini siswa SMK dituntut untuk menguasai keterampilan tertentu agar siap kerja. Tujuan SMK tercantum dalam UU Sisdiknas No 20 Tahun 2003 pasal 15 dimana menyebutkan tujuan khusus SMK adalah menyiapkan siswa agar menjadi manusia produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha dan dunia industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai dengan kompetensi dalam program keahlian yang dipilihnya. Menurut Setuju dan Priyanto (2015) untuk mewujudkan tujuan pendidikan kejuruan bukan hal yang mudah dan sederhana, dibutuhkan kerja sama antara pihak sekolah dan dunia usaha/ industri dalam pembuatan kurikulum.

SMK memiliki banyak mata pelajaran yang disesuaikan dengan jurusannya. Salah satu mata pelajaran kelas XI adalah Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan (PMKR). Perkembangan teknologi otomotif yang telah berkembang pesat pada saat ini ditunjukkan oleh semakin banyaknya jumlah kendaraan bermotor yang menggunakan sistem EFI (Sudibyo, Hadi & Widyatmoko, 2021). Mata pelajaran PMKR ini salah satunya membahas tentang Sistem Bahan Bakar Injeksi Bensin atau sistem EFI. Menurut Handoyono & Rabiman. (2020) pengertian dari EFI adalah sebuah sistem penyemprotan bahan bakar yang dalam kerjanya dikontrol secara elektronik oleh *Electronic Control Unit* (ECU) agar didapatkan nilai campuran udara dan bahan bakar selalu sesuai dengan kebutuhan motor bakar, sehingga didapatkan daya motor yang optimal dengan pemakaian bahan bakar yang minimal serta mempunyai gas buang yang ramah lingkungan. Menurut Handoyono et al. (2019) Dengan bertambahnya jumlah kendaraan EFI tentunya diperlukan tenaga kerja yang terampil di bidang teknologi EFI, khususnya bagi SMK pada program studi keahlian teknik otomotif. Untuk meningkatkan kualitas SMK agar menghasilkan lulusan yang kompeten sejalan dengan perkembangan teknologi otomotif, maka diperlukan sarana dan prasarana yang memadai. Hal ini selaras dengan pendapat Handoyono & Mahmud (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran siswa cenderung pasif dalam pembelajaran mayoritas guru masih menggunakan metode pembelajaran ceramah dan demonstrasi. Guru mengajar materi masih terbatas dan hanya sebagai buku pegangan guru, sehingga pembelajaran hanya berpusat pada guru. Keterbatasan bahan ajar menjadi pertimbangan untuk mengembangkan media yang memuat materi EFI.

Silabus Pelajaran PMKR pada tahun ajaran 2021/2022 menyebutkan bahwa tujuan pembelajaran sistem Bahan Bakar EFI kelas XI SMK Muhammadiyah Mlati yaitu peserta didik mampu memahami sistem bahan bakar (*fuel system*). Keberhasilan pendidikan di SMK juga tergantung pada proses pembelajaran baik secara teori dan praktik. Menurut Johan (2015) pembelajaran merupakan suatu proses belajar dari ketidak pahaman menjadi lebih memahami

dan menambah ilmu. Dalam proses pembelajaran guru mempunyai tanggungjawab melaksanakan dan mengembangkan proses pembelajaran mulai dari pengembangan materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, pemilihan bahan pelajaran, pemilihan metode, penggunaan media serta penentuan sistem penilaian untuk mencapai prestasi belajar yang maksimal (Triyono & Köhler, 2015). Peran guru sebagai sumber daya utama disamping tenaga kependidikan yang lain, sangat menentukan maju mundurnya kualitas Pendidikan (Suyanta dan Samidjo, 2016: 55). Menurut Supardi (2013: 164-165) pembelajaran efektif merupakan kombinasi yang terdiri atas unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur diarahkan untuk mengubah perilaku siswa ke arah yang positif dan lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Penggunaan media pembelajaran yang bervariasi akan memberikan pengaruh yang lebih baik dan proses pembelajaran dan menjadi lebih efektif.

Kualitas pembelajaran yang baik yaitu pembelajaran yang berpusat pada siswa, siswa aktif, guru sebagai fasilitator dan hasil belajar siswa tinggi. Menurut Pratama dan Setuju (2015) Siswa yang mempunyai minat yang tinggi terhadap mata pelajaran kejuruan cenderung mempunyai motivasi, konsentrasi dan perhatian yang tinggi, sehingga prestasi belajar di bidang kejuruan siswa tersebut juga akan lebih tinggi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran PMKR diketahui bahwa pembelajaran di SMK Muhammadiyah Mlati masih menggunakan metode ceramah, pembelajaran berpusat pada guru, sumber belajar hanya dari buku paket, dan siswa terlihat kurang aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga, diketahui bahwa dengan adanya beberapa faktor tersebut mengakibatkan beberapa hambatan dalam pembelajaran. Beberapa faktor tersebut diantaranya, model pembelajaran yang digunakan kurang tepat, kurangnya sumber belajar yang dimiliki siswa, belum tersedianya modul yang sesuai dengan media pembelajaran yang ada. Sebagaimana Rahmawati (2014) dalam penelitian "Penyusunan Modul Pembelajaran KKPI untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar" modul pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Agar proses belajar siswa dapat terlaksana perlunya proses pembelajaran aktif agar dapat menantang dan memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran, sehingga memberikan kesempatan yang tinggi untuk berkreaitifitas sesuai minat dan bakatnya masing-masing (Handoyono & Mahmud, 2020: 107). Peningkatan kreativitas dan bakat siswa diharapkan dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Menurut Setuju et al. (2020) Proses pembelajaran perlu dirancang sedemikian rupa untuk mencapai tujuan yang diharapkan pembelajaran atau hasil yang berkualitas. Sehingga selaras pendapat Rabiman (2013) yang menyatakan bahwa dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang mampu membangkitkan perhatian dan minat belajar siswa untuk mengikuti proses pembelajaran sehingga nantinya di harapkan hasil belajar siswa juga meningkat. Sejalan dengan pendapat tersebut, Ratnawati, Martono dan Rabiman (2020) menyatakan bahwa salah satu media yang dapat digunakan adalah modul di mana modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis.

Salah satu fasilitas dalam proses belajar mengajar adalah modul pembelajaran. Modul pembelajaran yaitu materi belajar yang dibuat untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari secara mandiri, dengan materi, metode, pembatasan, serta mampu megevaluasi materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar (Kemendikbud, 2015:4). Modul pembelajaran adalah media pembelajaran yang berbentuk media cetak dengan kemasan yang ringkas, memiliki desain perencanaan belajar yang baik agar siswa mudah dalam menguasai materi pembelajaran (Daryanto, 2019). Modul pembelajaran yang berkualitas untuk meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan kemandirian belajar mempunyai sejumlah kelebihan. Beberapa kelebihan modul belajar seperti yang telah dikemukakan oleh (Harta, Tenggara & Katasura., (2014), antara lain: (1) Modul pembelajaran dapat memberikan umpan balik, (2) Modul pembelajaran mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas dan lugas, (3) Modul pembelajaran yang didesain menarik, memudahkan untuk mempelajari dan meningkatkan

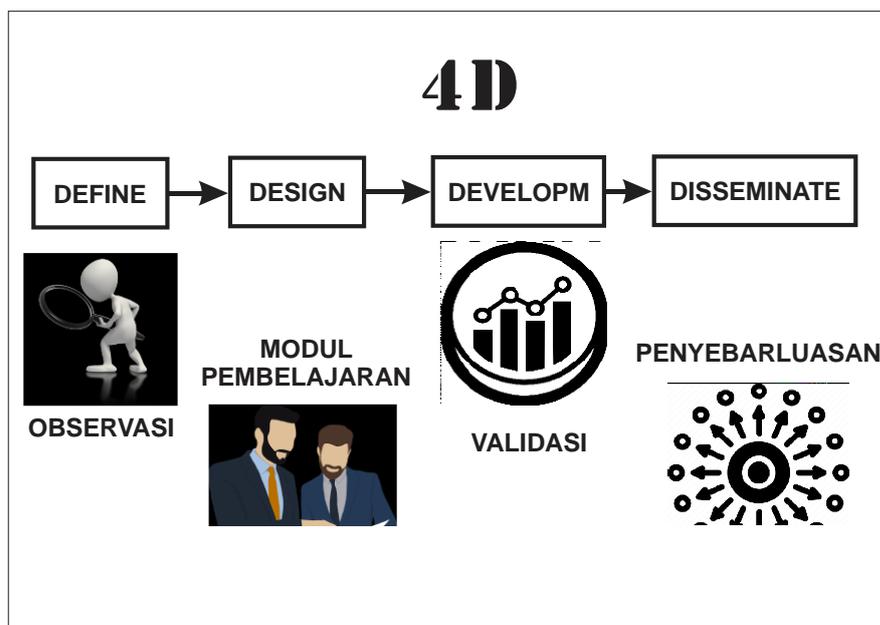
motivasi belajar, (4) Modul pembelajaran bersifat fleksibel, (5) Kerjasama dapat terjalin dengan mudah, (6) Remidi dapat dilakukan dengan mudah. Menurut Romdoni dan Supriyoko (2017) Penerapan pembelajaran dengan media pembelajaran merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan minat, motivasi dan prestasi belajar yang dapat dilihat pada tahap reaksi, tahap proses, tahap perilaku, dan tahap hasil. Motivasi belajar yang muncul dari dalam siswa untuk melakukan kegiatan belajar dengan tujuan mendapatkan hasil yang maksimal (Arif dan Samidjo, 2018: 94).

Modul pembelajaran yang berkualitas dapat digunakan untuk peningkatan hasil belajar. Menurut Daryanto, (2019:9-11), untuk membuat modul pembelajaran yang berkualitas harus memperhatikan karakteristik-karakteristik yang diperlukan pada modul pembelajaran. Karakteristik modul pembelajaran tersebut diantaranya yaitu: (1) Prinsip desain pembelajaran yang berorientasi pada tujuan (*objective model*), (2) Bersifat *self-instructional*, (3) Bersifat adaptif, (4) Prinsip belajar mandiri, (5) Prinsip belajar maju yang berkelanjutan (*continuous progress*), (6) Prinsip penataan materi secara modular yang lengkap dan utuh (*self contained*), (7) Prinsip rujuk silang antar modul pembelajaran dalam mata kuliah (*cross referencing*), (8) Penilaian kemampuan belajar individu dan mandiri terhadap kemajuan belajar mahasiswa (*self-evaluation*), (9) Bersahabat atau akrab (*User Friendly*). Sebagaimana juga dijelaskan oleh Handoyono . N. A & Samsul (2018) dalam penelitian “Pengembangan Modul Pembuatan *Body* Kendaraan Dari *Fiberglass* Untuk Mendukung Perkuliahan Cat dan *Body* Kendaraan” diperoleh hasil bahwa pengembangan modul dengan model 4D berdasarkan Uji kelayakan ahli materi memperoleh kategori sangat baik dan uji coba luas memperoleh hasil kategori sangat baik.

Pada saat peneliti melakukan observasi lapangan dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran PMKR kelas XI TKR di SMK Muhammadiyah Mlati, guru pengampu menyatakan di SMK Muhammadiyah Mlati belum ada modul sistem bahan bakar EFI yang dapat digunakan siswa secara mandiri, oleh karena itu pembelajaran masih berpusat kepada guru. Maka dari itu, diperlukan pengembangan modul pembelajaran sistem bahan bakar EFI sebagai bahan ajar pelajaran PMKR kelas XI TKR di SMK Muhammadiyah Mlati supaya modul tersebut dapat digunakan sebagai bahan ajar. Untuk menghasilkan modul yang layak digunakan, maka modul tersebut perlu dikembangkan sesuai dengan kriteria modul yang telah baik dan divalidasi oleh para ahli. Pengembangan modul pembelajaran juga membutuhkan respon dari pengguna. Harapan peneliti dengan adanya modul ini diharapkan siswa dapat belajar mandiri.

## **METODE**

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D. Produk penelitian ini adalah modul sistem bahan bakar EFI untuk siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Mlati. Fokus penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan produk perangkat pembelajaran berupa modul materi pembelajaran SMK XI TKR. Diawali dengan analisis kebutuhan (*need assessment*), informasi yang diperoleh dari guru dan siswa SMK untuk menentukan materi atau mata pelajaran yang sesuai untuk dijadikan materi dalam modul pembelajaran.



**Gambar 1. Prosedur Penelitian 4D**

Arikunto, S. (2013: 172), mendeskripsikan subjek penelitian sebagai responden, yaitu orang yang merespon atau menjawab pertanyaan-pertanyaan peneliti, baik pertanyaan tertulis maupun lisan. Subjek dari penelitian ini meliputi ahli materi, ahli media dan sampel dari penelitian. Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas XI jurusan TKR SMK Muhammadiyah 1 Mlati. Adapun Waktu uji coba modul pembelajaran Sistem Bahan Bakar EFI dilaksanakan pada tanggal 1-2 Juni 2022. Validasi modul dari aspek tampilan dan desain modul dilakukan oleh dosen di Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Mesin dan validasi dari aspek materi dan manfaat modul dilakukan oleh guru di SMK Muhammadiyah Mlati.

Pemberian skor tertinggi yaitu 5 dan skor terendah yaitu 1. Ahli yang memberikan penilaian modul adalah ahli media, ahli materi, guru mata pelajaran serta peserta didik yang memberikan respon atau tanggapannya terhadap modul gambar teknik. Data yang diperoleh dari angket akan diolah melalui analisis data untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif.

Sugiyono (2010: 207-208), menerangkan bahwa statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum dengan data kualitatif dan data kuantitatif. Data Kualitatif menggunakan Skala *likert* dengan skor 1-5. Skala *likert* dipilih untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang. Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif yang didapat dan dikonversikan dalam kriteria skor penilaian tabel berikut:

**Tabel 1. Kriteria Penilaian Skor**

No.	Penilaian	Keterangan	Skor
1	SS	Sangat Setuju	5
2	S	Setuju	4
3	N	Netral	3
4	TS	Tidak Setuju	2
5	STS	Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: Widoyoko: 2009)

Langkah analisis data kualitas Pembelajaran dilakukan sebagai berikut:

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

Keterangan :

X : Skor rata-rata  
 $\sum x$  : jumlah skor  
N : jumlah penilaian

Untuk mengetahui kualitas dan respon siswa terhadap media pembelajaran maka data diubah menjadi data kualitatif. Berikut rumus untuk menghitung persentase kelayakan modul.

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} 100\%$$

## HASIL PENELITIAN

Bagian hasil dan pembahasan berisi temuan penelitian yang didapatkan dari data penelitian dan berkaitan dengan hipotesis serta diskusi hasil penelitian dan perbandingan dengan teori dan atau penelitian sejenis.

Produk akhir dari pengembangan ini adalah modul pembelajaran sistem bahan bakar EFI Modul ini memuat dua standar kompetensi yaitu Memelihara komponen sistem bahan bakar bensin Injeksi (EFI) dan Memperbaiki komponen sistem bahan bakar bensin Injeksi (EFI). Modul pembelajaran ini berisi 2 kegiatan belajar yaitu Menerapkan cara perawatan sistem bahan bakar bensin injeksi (EFI) dan Perawatan sistem bahan bakar bensin injeksi (EFI). Modul ini juga dilengkapi uji kompetensi di akhir kegiatan belajar dan evaluasi akhir untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa.

Modul ini disusun berdasarkan data analisis awal, desain dibuat berdasarkan kebutuhan peserta didik dan materi yang disusun ke dalam modul berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai dengan silabus mata pelajaran PMKR. Selanjutnya pada tahap perancangan dilakukan pembuatan prototype modul sampai prototype modul siap diajukan untuk divalidasi oleh validator. Tahap perancangan ini diawali dengan menentukan topik atau pokok bahasan kemudian menyusun materi sesuai dengan urutan tujuan pembelajaran. Penguraian materi disusun dari yang sederhana menuju yang lebih kompleks dan dilengkapi dengan gambar pendukung untuk memperjelas materi yang telah disusun. Tahap akhir penyusunan modul yaitu penambahan kata pengantar, daftar isi, dan pembuatan desain modul yang semenarik mungkin sehingga dapat meningkatkan motivasi membaca dari peserta didik.

Setelah tahap penyusunan modul, tahapan selanjutnya yaitu pengembangan modul yang dilakukan dengan melakukan validasi kepada para ahli untuk mendapatkan masukan dan saran dari modul yang telah disusun. Hasil validasi berupa masukan dan saran yang diperoleh dari beberapa ahli seperti ahli materi, ahli media, guru mata pelajaran dan respon dari peserta didik digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki modul yang sudah disusun sehingga modul pembelajaran sistem bahan bakar EFI dapat dikatakan layak sebagai sumber referensi dalam proses pembelajaran baik untuk pendidik maupun peserta didik di SMK Muhammadiyah 1 Mlati.



Gambar 2. Sampul depan dan belakang modul

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
PETA KEDUDUKAN MODUL .....	vi
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. DESKRIPSI .....	1
B. PRASYARAT .....	2
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	2
D. TUJUAN AKHIR .....	3
E. KOMPETENSI .....	3
F. CEK KEMAMPUAN .....	4
BAB II .....	6
PEMBELAJARAN .....	6
A. RENCANA BELAJAR SISWA .....	6
B. KEGIATAN BELAJAR .....	6
1. Kegiatan Belajar 1 .....	6
a. Tujuan Pembelajaran .....	6
b. Uraian Materi .....	7
c. Rangkuman .....	37
d. Tugas .....	38
e. Tes Formatif .....	38
f. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	38
g. Lembar Kerja .....	40
2. Kegiatan Belajar 2 .....	41
a. Tujuan Pembelajaran .....	41
b. Uraian Materi .....	41
c. Tugas .....	48
d. Tes Formatif .....	48
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	48

Modul Sistem Bahan Bakar EFI

Gambar 3. Layout daftar isi

**2. Kegiatan Belajar 2**  
Perawatan Sistem Bahan Bakar Bensin Injeksi (*Electronic Fuel Injection*/EFI)

**a. Tujuan Pembelajaran**  
Setelah menyelesaikan materi 2, maka diharapkan peserta didik mampu:

- 1) Menjelaskan cara perawatan sistem bahan bakar bensin injeksi (*Electronic Fuel Injection* atau EFI)
- 2) Merawat berkala sistem bahan bakar bensin injeksi (EFI)

**b. Uraian Materi**

- 1) Pemeriksaan Kerja Pompa Bahan Bakar

Gambar 44. Pulsation Damper

- a) Hidupkan mesin.
- b) Periksa bahwa peredam pulsa bahan bakar itu menekan sekrup-nya.

Standar:  
Peredam pulsa bahan bakar menekan sekrup-nya.

Video cara pemeriksaan kerja pompa bahan bakar bisa diakses melalui barcode dan link berikut:

Gambar 4. Layout isi modul

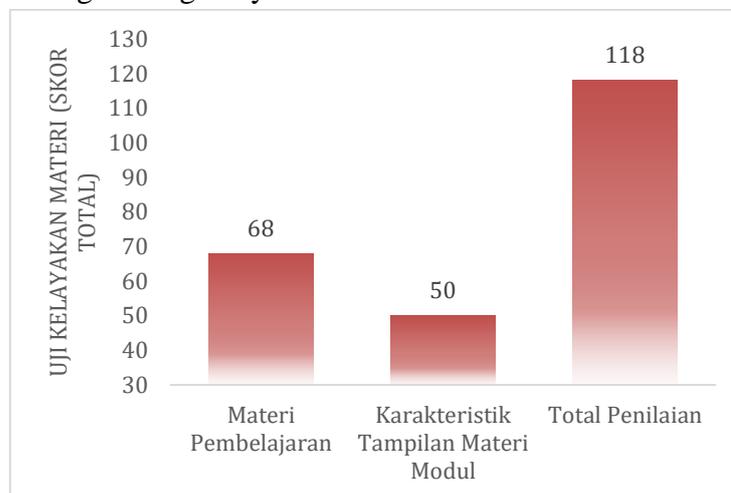
Hasil yang diperoleh berdasarkan respon siswa terhadap modul, bahwasannya modul telah tepat digunakan bagi mereka. Mereka menyatakan bahwa modul pembelajaran sistem bahan bakar EFI mudah dipahami dan dipelajari secara mandiri. Dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan oleh peneliti telah layak digunakan oleh siswa kelas XI TKR SMK Muhammadiyah Mlati.

Perihal tersebut diperkuat dengan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media, dan peserta didik pada table dibawah ini.

**Tabel 2. Penilaian Oleh Ahli Materi**

Skor total	Jumlah skor ideal	Skor rerata	Persentase
118	120	4,92	98,32 %

Guru SMK Muhammadiyah Mlati mengampu beberapa mata pelajaran, salah satunya mata pelajaran Sistem Bahan Bakar EFI. Beliau memberikan materi di semua tingkatan kelas. Hasil penilaian tingkat kelayakan modul dari ahli materi sebesar 4,92 dengan persentase kelayakan 98,32 % kategori sangat layak.

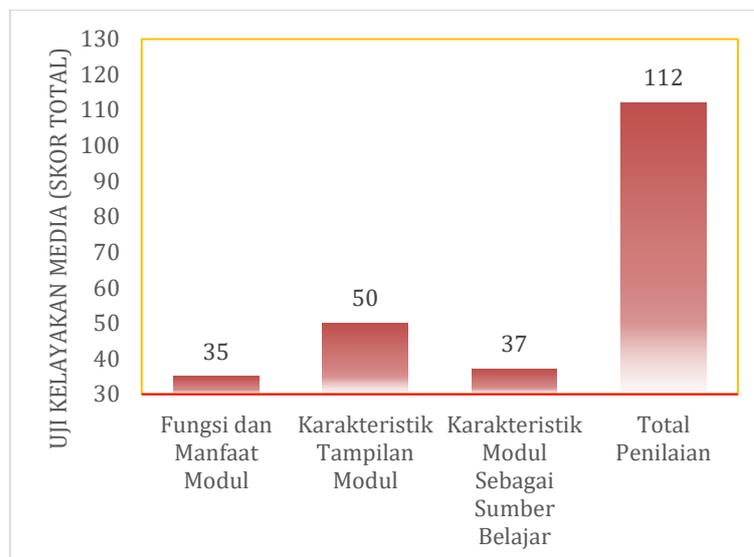


**Gambar 5. Histogram Uji Kelayakan Ahli Materi**

**Tabel 3. Penilaian Oleh Ahli Media**

Skor total	Jumlah skor ideal	Skor rerata	Persentase
112	145	3,86	77,24 %

Dosen Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. Hasil penilaian tingkat kelayakan modul dari ahli media sebesar 3,86 dengan persentase kelayakan 77,24 % kategori layak.

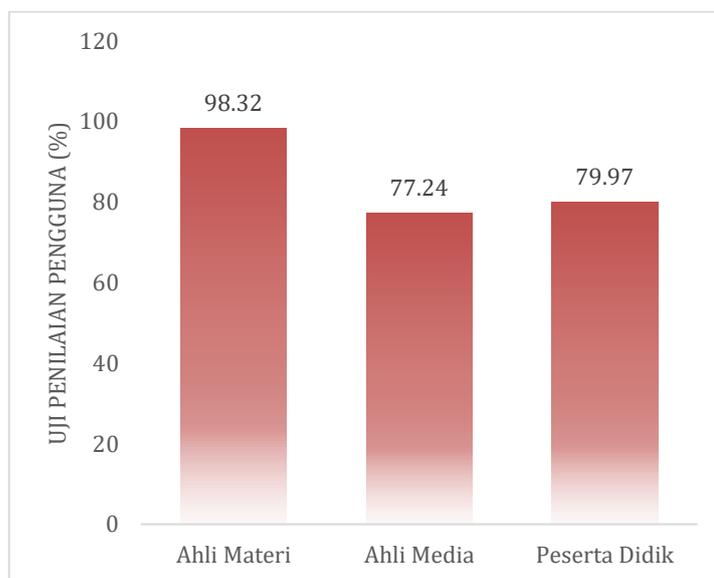


**Gambar 6. Histogram Uji Kelayakan Ahli Media**

**Tabel 4. Penilaian Oleh Peserta Didik**

Skor total	Jumlah skor ideal	Skor rerata	Persentase
99,97	125	3,99	79,97 %

Siswa SMK Muhammadiyah Mlati yang berjumlah 25 siswa mendapatkan hasil penilaian tingkat kelayakan modul dari peserta didik sebesar 3,99 dengan persentase kelayakan 79,97 % kategori layak.



**Gambar 7. Histogram Uji Penilaian Keseluruhan**

Berdasarkan data yang di paparkan di atas menunjukkan bahwa modul sistem bahan bakar EFI layak digunakan untuk sumber belajar peserta didik baik di dalam ataupun di luar kegiatan pembelajaran.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menghasilkan sebuah modul yang memiliki spesifikasi: (1) Kata Pengantar, (2) Daftar Isi, (3) Daftar Gambar, (4) Peta Kedudukan Modul, (5) Isi, (6) Penutup. Pengaturan modul: (1) Ukuran Kertas: A4 70 gram, (2) Halaman Sampul: *Hardcover*, (3) Spasi: 1.5, (4) *Margins* atas: 4 cm, kiri: 4 cm, kanan: 3 cm, bawah: 3 cm. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa penilaian terhadap kelayakan modul sistem bahan bakar EFI oleh ahli materi memperoleh rerata skor 4,92 atau 98,32% dengan kategori sangat layak. Hasil penilaian tingkat kelayakan modul oleh ahli media memperoleh rerata skor 3,86 atau 77,24% dengan kategori layak, dan hasil penilaian tingkat kelayakan modul oleh peserta didik memperoleh rerata skor sebesar 3,99 atau 79,97% dengan kategori layak. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa modul pembelajaran Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Bahan Bakar EFI Toyota Avanza di SMK Muhammadiyah Mlati dapat membantu siswa dalam proses belajar mengajar sehingga mampu mencapai tujuan belajar yang diharapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul Sistem Bahan Bakar Bensin EFI layak digunakan dan mampu untuk membantu proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah Mlati.

Produk akhir dari pengembangan ini adalah modul pembelajaran sistem bahan bakar EFI Modul ini memuat dua standar kompetensi yaitu memelihara komponen sistem bahan bakar bensin Injeksi (EFI) dan memperbaiki komponen sistem bahan bakar bensin Injeksi (EFI). Modul pembelajaran ini berisi 2 kegiatan belajar yaitu menerapkan cara perawatan sistem bahan bakar bensin injeksi (EFI) dan perawatan sistem bahan bakar bensin injeksi (EFI). Modul ini juga dilengkapi uji kompetensi di akhir kegiatan belajar dan evaluasi akhir untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik.

Hasil di atas memperkuat penelitian yang dilakukan oleh (Ma'ruf, Rabiman dan Johan, 2021; Sudiby, & Rahdiyanta, 2021) yang mengembangkan modul pembelajaran teknologi Coomon Rail dan diketahui bahwa modul yang dihasilkan layak digunakan dan dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar. Hasil penelitian diketahui bahwa modul pembelajaran KKPI materi mengoperasikan *Software Spreadsheet* memenuhi kelayakan sebagai media pembelajaran dan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Handoyo & Hadi (2018) yang meneliti tentang "Pengembangan Modul Pembuatan *Body* Kendaraan Dari *Fiberglass* Untuk Mendukung Perkuliahan Cat dan Bodi Kendaraan". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses kelayakan dan efektifitas modul untuk kegiatan perkuliahan. Hasil penelitian diketahui bahwa modul pembuatan bodi kendaraan dari *fiberglass* yang dikembangkan sangat layak dan efektif digunakan dalam perkuliahan.

Hasil penelitian ini adalah ada peningkatan prestasi belajar siswa pada mata diklat pengukuran langsung, khususnya sub bab mikrometer sesudah diberikan media pembelajaran modul. Modul yang dikembangkan memiliki karakteristik efektif, mudah dipahami, terstruktur, terencana dan sistematis. Penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian dari (Sudiby, et al (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan E-modul pada proses pembelajaran (Daring) akan memperoleh beberapa kelebihan. Berupa manfaat diantaranya bisa menekankan feedback (balikan) jadi siswa bisa memperoleh taraf perolehan belajarnya, pada penguasaan materi dengan (*mastery learning*) keseluruhan, memperoleh dorongan yang kuat dengan belajar secara keseluruhan karena pembelajaran terbimbing bahan ajar E-modul, pada pembelajaran dengan cara fleksibel yaitu dengan pembelajaran disetarakan pada perbedaan siswa diantaranya menyangkut kecepatan belajar siswa, dengan cara belajar pada bahan pelajaran.

## SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pengembangan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan: (1). Proses pengembangan modul Sistem Bahan Bakar EFI menggunakan metode *Four-D* oleh Thaigarajan dan Semmel yang telah dimodifikasi. Tahapan-tahapan yang digunakan dalam proses pengembangan modul yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebarluasan (*disseminate*). (2). Hasil penilaian tingkat kelayakan modul Sistem Bahan Bakar EFI di SMK Muhammadiyah Mlati: (a). Hasil penilaian guru mata pelajaran memperoleh tingkat kelayakan 4,92 atau 98,32% dengan kategori sangat layak. (b). Hasil penilaian ahli media memperoleh tingkat kelayakan 3,86 atau 77,24% dengan kategori layak. (c). Hasil penilaian peserta didik sebesar 3,99 atau

79,97% dengan kategori layak. (3). Hasil penelitian menghasilkan sebuah modul yang memiliki spesifikasi: (a) Kata Pengantar, (b) Daftar Isi, (c) Daftar Gambar, (d) Peta Kedudukan Modul, (e) Isi, (f) penutup. Pengaturan modul: (g) Ukuran Kertas: A4 70 gram, (h) Halaman Sampul: Hardcover, (i) Spasi: 1.5, (j) *Margins* atas: 4 cm, kiri: 4 cm, kanan: 3 cm, bawah: 3 cm. Sehingga dapat dikatakan bahwa modul Sistem Bahan Bakar Bensin EFI yang disusun layak digunakan dan mampu untuk membantu proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah Mlati.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arif L. & Samidjo. 2018. "Hubungan Antara Sikap Belajar Dan Motivasi Belajar Kejuruan Dengan Hasil Belajar Gambar Teknik" *Jurnal Taman Vokasi*. (Vol 6 Nomor 1). Hlm 92-97.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daryanto. (2019). *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fawaid, M., Triyono, M. B., Sofyan, H., Nurtanto, M., Mutohhari, F., Jatmoko, D., Abdul Majid, N. W., & Rabiman, R. (2022). Entrepreneurial Intentions of Vocational Education Students in Indonesia: PLS-SEM Approach. *Journal of Technical Education and Training*, 14(2), 91–105. Retrieved from <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/11375>
- Johan, A.B. 2015. "Peran Pendidikan Kejuruan dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)". *Jurnal Akademik Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa (UST)* Yogyakarta, 1-6
- Handoyono, N. A. & Rabiman 2020." Development of android-based learning application in EFI materials for vocational schools". *J. Phys.: Conf. Ser.* 1456 012050
- Handoyono, N. A., Rabiman, R., Hadi, S., & Ratnawati, D. (2019). Pelatihan Otomotif Bidang EFI (Electronic Fuel Injection). *Abdimas Dewantara*, 2(2), 134–141. <https://doi.org/10.30738/ad.v2i2.4368>
- Handoyono, N., A., & Mahmud, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Electronic Fuel Injection. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(2), 107-116. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/invotek.v20i2.791>
- Handoyono, N. A., & Hadi, S. (2018). Pengembangan Modul Pembuatan Bodi Kendaraan Dari Fiberglass Untuk Mendukung Perkuliahan Cat Dan Bodi Kendaraan. *Jurnal Taman Vokasi*, 6(1), 36–44. <https://doi.org/10.30738/jtv.v6i1.281>
- Harta, I., Tenggara, S., & Kartasura, P. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat., 9(2), 161–174. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>
- Hidayat, T., Purnomo, S., Samsul Hadi, & Setuju. 2022. "Analisis Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Merdeka Belajar Siswa SMK" Seminar Nasional Kependidikan FKIP UST. (Vol 1 Nomor 1)
- Kemendikbud. 2015. Pedoman penyusunan modul diklat pengembangan keprofesian berkelanjutan bagi guru dan tenaga kependidikan. Jakarta: Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Ma'ruf M.A, Rabiman & Johan, B.A., 2021. "Pengembangan Modul Pembelajaran Teknologi Common Rail Di SMK N 2 Yogyakarta". *Jurnal Taman Vokasi*.
- Pratama N., & Setuju. 2015. "Hubungan Minat Belajar Kejuruan Dan Prestasi Belajar Praktik Pengelasan Dengan Minat Bekerja Di Industri Siswa Kelas Xi Semester Genap Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Sedayu Bantul Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015" *Jurnal Taman Vokasi*. (Vol. 3 Nomor 2). Hlm. 713-720.
- Rabiman, R. (2013). Pemilihan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Mata Diklat Kejuruan Di Smk Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal Taman Vokasi*, 1(1). <https://doi.org/10.30738/jtv.v1i1.136>
- Rahmawati, C. 2014. "Penyusunan Modul Pembelajaran KKPI untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas X pada Materi Mengoperasikan *Software Spreadsheet* di SMK Negeri 1 Depok" Skripsi, tidak diterbitkan. Yogyakarta: UNY.
- Ratnawati, D., Martono, R. & Rabiman,. Pengembangan E-Modul Sistem Rem untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 20-26, mar. 2020. ISSN 2548-

7590. Available at: <<https://journal.uny.ac.id/index.php/dynamika/article/view/30987>>. Date accessed: 18 Jan. 2023. doi:<https://doi.org/10.21831/dinamika.v5i1.30987>.

- Romdoni M., & Supriyoko. 2017. "Penerapan Model PBL Dengan Video Untuk Meningkatkan Minat Dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas XMIPA 2 SMAN 1 Minggir Pada Pokok Bahasan Eksponen Dan Logaritma Tahun 2016/2017" *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. (Vol. V Nomor 1). Hlm. 68.
- Setuju & Priyanto, S. 2015. "Penerapan Media Pembelajaran Multimedia Dalam Upaya Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Mesin I Kelas X Pemesinan Di SMK Muhammadiyah Prambanan" *Jurnal Sosiohumaniora*. (Vol 1 Nomor 1). Hlm 84-94.
- Setuju, Ratnawati, D., Wijayanti, A., Widodo & Setiadi, B.R. 2020 *J. Phys.: Conf. Ser.* **1446** 012038
- Sriyono H & Suparmin. 2017. "Hubungan peran guru bimbingan dan konseling dengan motivasi belajar siswa sekolah menengah kejuruan" *TERAPUTIK Jurnal Bimbingan dan Konseling*. (Vol 1 Nomor 1). Hlm 1-6.
- Sudibyo D & Rahdiyanta D. 2021. Development of product-based e-modul of manufacturing helical gears in Mechanical Engineering. *American Journal of Educational Research*, Volume 9, Nomor 4, 212-217.
- Sudibyo F.A., Hadi S., & Widyatmoko, A. 2021. "Pengembangan E-Modul Sistem Pendingin Mesin untuk Siswa XI TKR SMK Muhammadiyah Gamping," *Jurnal Vokasi Dewantara*. (Vol. 2 Nomor 1). Hlm. 000-000.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. 2013. *Kinerja Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Suyanta W & Samidjo. 2016. "Pengaruh Manajemen Kepala Sekolah, Profesionalisme Guru, Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Efektivitas Kerja Guru Sekolah Dasar Di Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung" Wiyata Dharma: *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. (Vol IV Nomor 1). Hlm 54-62.
- Triyono & Köhler, 2015. "Development of E-Learning instructional model for vocational training in Indonesia". *Wissens-Gemeinschaften* 2015.
- Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) pasal 1 ayat 1.
- Widoyoko, S.E.P. 2009. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

