

## **PENGARUH PENGGUNAAN MODUL *CHASSIS DYNAMOMETER* TERHADAP RESPON MAHASISWA DAN DOSEN PADA MATA KULIAH ANALISIS PERFORMANSI MESIN DI JURUSAN TEKNIK MESIN FT UNESA**

**Muhammad Yandi Pratama**

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

*e-mail:* [muhammad.17050524078@mhs.unesa.ac.id](mailto:muhammad.17050524078@mhs.unesa.ac.id)

**Warju**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

*e-mail:* [warju@unesa.ac.id](mailto:warju@unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Proses pembelajaran pada praktik mata kuliah analisis performansi mesin sub kemampuan akhir pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor di Laboratorium Pengujian Performa Mesin Jurusan Teknik Mesin FT Unesa berjalan kurang efektif dan efisien, dikarenakan tidak adanya modul pembelajaran tentang alat uji *chassis dynamometer*. Tujuan penelitian adalah mengetahui respon mahasiswa dan dosen tentang penggunaan modul *chassis dynamometer* yang dikembangkan. Modul *chassis dynamometer* dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas 4 tahapan, yaitu: 1) *define*, 2) *design*, 3) *development*, 4) *disseminate*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin konsentrasi Otomotif yang memprogram mata kuliah analisis performansi mesin semester genap tahun ajaran 2020/2021. Instrumen penilaian menggunakan angket respon yang diberikan kepada mahasiswa dan dosen setelah modul *chassis dynamometer* diterapkan. Data respon dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian adalah respon mahasiswa tentang penggunaan modul pembelajaran *chassis dynamometer* dari bagian tampilan, manfaat, dan materi mendapatkan persentase rata-rata sebesar 92,54 % dengan kategori sangat baik. Untuk respon dosen tentang penggunaan modul pembelajaran *chassis dynamometer* mendapatkan persentase rata-rata 96,84 % dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul pembelajaran *chassis dynamometer* memperoleh respon yang sangat baik dari mahasiswa dan dosen, sehingga dapat menjadi bahan ajar pada mata kuliah analisis performansi mesin materi pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor menggunakan *chassis dynamometer*.

**Kata Kunci:** modul, *chassis dynamometer*, model 4D, respon.

### **Abstract**

The learning process in the practice of engine performance analysis courses sub-ability to test torque and effective power on motor vehicles in the Mechanical Performance Testing Laboratory of ft Unesa Department of Mechanical Engineering runs less effectively and efficiently, due to the absence of learning modules about dynamometer chassis test equipment. The aim of the study is to know the response of students and lecturers about the use of dynamometer chassis modules developed. Dynamometer chassis modules are developed using a 4D development model consisting of 4 stages, namely: 1) *define*, 2) *design*, 3) *development*, 4) *disseminate*. The research subject is a student of the Automotive concentration Mechanical Engineering Education Study Program who programmed the machine performance analysis course of the even semester of the 2020/2021 school year. The assessment instrument uses a response questionnaire given to students and lecturers after the dynamometer chassis module is applied. Response data is analyzed using quantitative descriptive metode. The results of the study were student responses about the use of dynamometer chassis learning modules from display sections, benefits, and materials getting an average percentage of 92.54% with excellent categories. For lecturers' responses about the use of dynamometer chassis learning modules get an average percentage of 96.84% with excellent categories. Based on the results of the study, it can be concluded that the use of dynamometer chassis learning modules received an excellent response from students and lecturers, so that it can be a teaching material in the engine performance analysis course of torque and effective power testing materials on motor vehicles using dynamometer chassis.

**Keywords:** modules, dynamometer chassis, 4D models, response.

## PENDAHULUAN

Kurikulum Indonesia 2013 merupakan kurikulum yang diterapkan untuk pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi, bertujuan untuk merubah konsep belajar yang sebelumnya berpusat pada pengajar (guru/dosen) menjadi berpusat pada peserta didik (siswa/mahasiswa). Kurikulum ini dinilai tepat untuk mengakomodir kebutuhan tenaga kerja Abad 21, dimana poin penting yang harus digarisbawahi adalah lulusan Abad 21 harus memiliki kemampuan 4C (*critical thinking, collaboration, communication, and creativity*) (Trilling & Fadel, 2009).

Era Abad 21 secara langsung berkontribusi pada perubahan tatanan kehidupan termasuk pendidikan. Konsep pembelajaran yang sebelumnya berpusat pada dosen saat ini bertransformasi pada pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (Ozdamli & Asiksoy, 2016). Tuntutan yang disyaratkan sebenarnya tidak menjadi masalah besar bagi pelajar di Indonesia, mengingat kini mereka adalah mahasiswa milenial. Namun, tentu saja terdapat catatan yang perlu diperhatikan, yakni implementasi konsep pembelajaran tersebut harus diimbangi dengan adanya media pembelajaran yang mampu menuntun mahasiswa agar mampu belajar secara mandiri (Arsana et al., 2019).

Media pembelajaran itu sendiri secara luas diartikan sebagai alat pembelajaran berbentuk fisik dan non fisik yang dapat digunakan dosen untuk mengirimkan data kepada mahasiswa secara lebih efektif dan efisien. Agar dapat menarik perhatian mahasiswa sehingga materi pembelajaran lebih cepat diterima dan dapat dipelajari lebih lanjut (Puspitarini & Hanif, 2019). Dari beberapa media pembelajaran yang tersedia, terdapat salah satu media yang paling umum dan banyak digunakan oleh dosen pengajar. Media tersebut adalah modul atau buku ajar, dimana media jenis ini umumnya disediakan oleh pemerintah dalam jumlah cetakan terbatas (Mulhayatiah et al., 2019).

Modul pembelajaran merupakan salah satu media pembelajaran yang paling banyak digunakan baik cetak maupun digital. Modul pembelajaran dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang digunakan untuk merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. (Suhendi et al., 2018; Warju et al., 2020). Selain itu, modul adalah unit lengkap yang mampu mendukung kegiatan pembelajaran yang terstruktur untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan psikomotornya (Ariyanto, Munoto, et al., 2019).

Jurusan Teknik Mesin (JTM) merupakan salah satu jurusan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya yang turut berupaya memberikan pembelajaran terbaik bagi mahasiswanya. Salah satu langkah solutif yang

dilakukan oleh JTM Unesa adalah dengan melakukan pengadaan peralatan pendukung pembelajaran seperti *exhaust gas analyzer, smoke opacity meter, hingga chassis dynamometer* sebagaimana yang ada di Laboratorium Pengujian Performa Mesin.

Namun sayangnya, *chassis dynamometer* menjadi salah satu alat yang belum dilengkapi dengan media pembelajaran berupa modul. *Chassis dynamometer* merupakan alat uji yang bersifat kompleks, dimana dalam proses pembelajaran selalu digunakan untuk mengajarkan mahasiswa dalam menganalisis torsi dan daya yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Dengan hadirnya modul pembelajaran tentang *chassis dynamometer* dapat menjadi salah satu pelengkap pelaksanaan pembelajaran mata kuliah analisis performansi mesin. Selain itu, secara mandiri siswa akan terbantu dalam mengoperasikan *chassis dynamometer* dan menganalisis hasil uji torsi dan daya kendaraan bermotor.

Telah banyak keberhasilan penggunaan modul pembelajaran dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran sehingga berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik, seperti penelitian Apriliana & Warju (2013) mengembangkan modul pembelajaran tentang *engine tuner* mendapatkan respon yang sangat baik dari dosen dan mahasiswa pada mata kuliah praktik motor bensin dengan persentase di atas 80%. Kemudian, penelitian Hidayanto & Soeryanto (2014) mengungkapkan bahwa modul pembelajaran alat ukur mendapatkan respon yang sangat baik dari dosen dan mahasiswa pada mata kuliah pengetahuan alat ukur dengan persentase rata-rata 92%.

Penelitian Wahyuni & Muhaji (2015) juga mengungkapkan hal yang sama, modul pembelajaran *handheld meter* mendapatkan respon yang sangat positif dari siswa. Sedangkan pada penelitian Setiyawan & Arsana (2016) mengungkapkan bahwa dengan kehadiran modul pembelajaran dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa menjadi lebih aktif dengan peningkatan aktivitas sebesar 80%. Kehadiran modul pembelajaran tidak hanya mampu menumbuhkan motivasi dan aktivitas belajar menjadi meningkat, namun juga berpengaruh positif terhadap hasil belajar. Penelitian Afifah & Arsana (2018; Pratama & Arsana (2019); Umaroh & Warju (2019) mengungkapkan tentang modul pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan peningkatan di atas 55%.

Berdasarkan uraian masalah dan hasil beberapa penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul pembelajaran dapat meningkatkan proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien, karena dengan adanya modul mahasiswa dapat belajar secara mandiri baik dengan bantuan dosen maupun tanpa bantuan dari dosen. Oleh karena itu, maka peneliti tertarik untuk

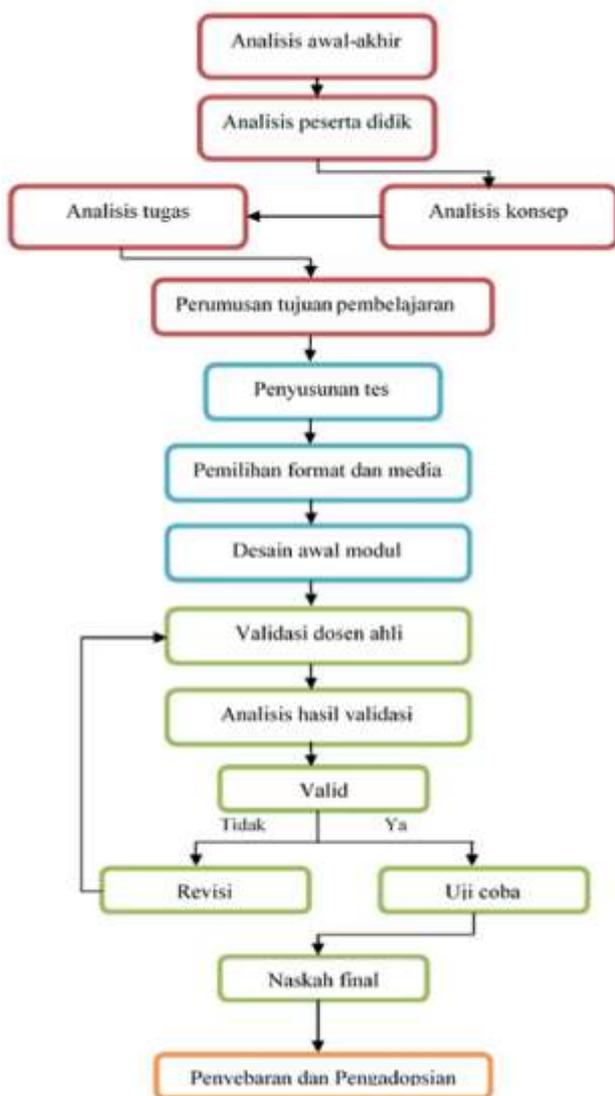
mengembangkan modul pembelajaran *chassis dynamometer* dan mengetahui pengaruh penggunaan modul terhadap respon mahasiswa dan dosen pada mata kuliah analisis performansi mesin di Jurusan Teknik Mesin FT Unesa.

**METODE**

Modul *chassis dynamometer* disusun dengan bimbingan terstruktur ke dosen pembimbing dengan menggunakan model pengembangan 4D. Kemudian modul diterapkan pada praktik pengujian torsi dan daya pada mata kuliah analisis performansi mesin untuk mengetahui respon dosen dan mahasiswa tentang penggunaan modul.

**Rancangan Penelitian**

Modul *chassis dynamometer* disusun berdasarkan model pengembangan 4D dengan rancangan penelitian seperti berikut.



Gambar 1. Model Pengembangan 4D untuk Modul *Chassis Dynamometer*

Sumber: Ariyanto, Arsana, et al. (2019); Sivasailan & Thiagarajan (1974)

**Teknik Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan dengan menggunakan angket respon yang dibagikan kepada dosen dan mahasiswa selama uji coba modul.

**Teknik Analisis Data**

Hasil dari angket respon yang telah disebar, dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan skor skala *likert*. Jumlah skor dihitung menggunakan rumus berikut (Sugiyono, 2010).

$$Persentase = \frac{\text{Jumlah Skor yang Didapatkan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah mengetahui hasil respon dosen dan mahasiswa, maka skor tersebut diinterpretasikan ke dalam tabel berikut.

Tabel 1. Interval Kriteria Respon Mahasiswa dan Dosen

Interval	Kriteria
0%- 20%	Sangat kurang baik
21%-40%	Kurang baik
41%-60%	Cukup baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat baik

Sumber: (Ridwan & Akdon, 2009)

Modul dikatakan layak apabila mendapatkan nilai interval di atas 61% (Kriteria Baik), kemudian kriteria diinterpretasikan seperti berikut.

Tabel 2. Keterangan Kriteria Respon

Interpretasi	Keterangan
<b>Sangat Baik</b>	Modul <i>chassis dynamometer</i> sangat menarik, penggunaan bahasa modul <i>chassis dynamometer</i> sangat mudah dimengerti, dan modul <i>chassis dynamometer</i> sangat mampu membantu saya untuk memahami materi pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor.
<b>Baik</b>	Modul <i>chassis dynamometer</i> menarik, penggunaan bahasa modul <i>chassis dynamometer</i> mudah dimengerti, dan modul <i>chassis dynamometer</i> mampu membantu saya untuk memahami materi pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor.
<b>Cukup Baik</b>	Modul <i>chassis dynamometer</i> cukup menarik, penggunaan bahasa modul <i>chassis dynamometer</i> cukup mudah dimengerti, dan modul <i>chassis dynamometer</i> cukup mampu membantu saya untuk memahami materi pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor.
<b>Kurang Baik</b>	Modul <i>chassis dynamometer</i> kurang menarik, penggunaan bahasa modul <i>chassis dynamometer</i> kurang mudah dimengerti, dan modul <i>chassis dynamometer</i> kurang mampu membantu saya untuk memahami materi pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor.
<b>Sangat Kurang Baik</b>	Modul <i>chassis dynamometer</i> sangat kurang menarik, penggunaan bahasa modul <i>chassis dynamometer</i> sangat sukar dimengerti, dan modul <i>chassis dynamometer</i> tidak membantu saya untuk memahami materi pengujian torsi dan daya efektif pada kendaraan bermotor.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

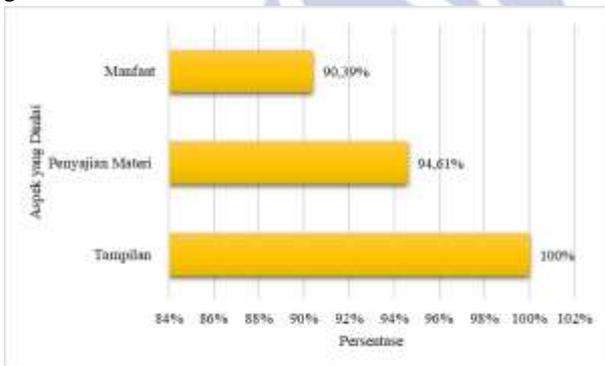
**Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul Chassis Dynamometer**

Respon mahasiswa setelah menggunakan modul *chassis dynamometer* didapatkan melalui angket respon yang disebar kepada mahasiswa. Dalam angket tersebut terdapat beberapa butir pertanyaan yang didasarkan pada penilaian respon mahasiswa terhadap penggunaan modul *chassis dynamometer*. Data respon mahasiswa disajikan dalam Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Penggunaan Modul *Chassis Dynamometer*

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kategori
1	Tampilan	100%	Sangat Baik
2	Penyajian Materi	94,61%	Sangat Baik
3	Manfaat	90,39%	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>92,45%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Apabila data pada Tabel 3 disajikan dalam bentuk diagram batang, maka terlihat sebagaimana ditunjukkan gambar berikut.



Gambar 2. Diagram Persentase Respon Mahasiswa

Berdasarkan hasil respon mahasiswa, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul *chassis dynamometer* mendapatkan respon yang sangat baik dari mahasiswa, dibuktikan dengan persentase rata-rata respon mahasiswa sebesar 92,45% masuk kategori sangat baik. Hal ini juga menunjukkan bahwa modul *chassis dynamometer* dapat meningkatkan ketertarikan mahasiswa dan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi.

Hasil penelitian di atas selaras dengan penelitian (Pradana & Wailanduw, 2015) bahwa modul yang dikembangkan mendapatkan respon siswa sebesar 75,33%, sedangkan penelitian (Apriliasari & Arsana, 2016) respon mahasiswa terhadap modul sebesar 82%. Sejalan dengan penelitian sebelumnya, penelitian (Ariyanto & Arsana, 2016) menunjukkan respon mahasiswa terhadap modul sebesar 88% dengan kategori sangat baik. Selain itu, penelitian (Anady & Warju, 2019) menghasilkan respon siswa terhadap modul pembelajaran sebesar 93% dengan

kategori sangat baik. Penelitian (Faridah & Warju, 2014) juga mengungkapkan hal yang sama, dimana respon mahasiswa setelah menggunakan modul dikategorikan sangat baik dengan nilai persentase angket di atas 80%. Sedangkan penelitian (Nasrullah & Warju, 2014) menunjukkan respon mahasiswa setelah menggunakan modul dikategorikan sangat baik dengan persentase di atas 85%, dan (Arifin & Warju, 2014) menghasilkan temuan berupa respon mahasiswa terhadap modul sebesar 81,33% dengan kategorikan sangat baik.

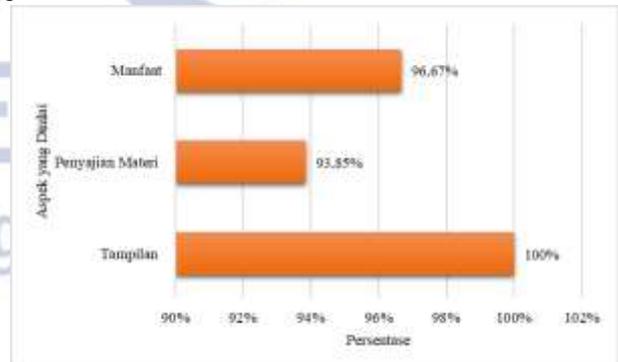
**Respon Dosen Terhadap Penggunaan Modul Chassis Dynamometer**

Pengambilan data hasil respon dosen terhadap penggunaan modul dilakukan setelah diterapkannya modul *chassis dynamometer*. Data hasil respon dosen didapatkan melalui angket respon dosen yang diberikan. Dalam angket tersebut terdapat beberapa butir pertanyaan yang didasarkan pada penilaian respon dosen terhadap penggunaan modul *chassis dynamometer*. Data respon dosen disajikan tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Respon Dosen Terhadap Penggunaan Modul *Chassis Dynamometer*

No	Aspek	Persentase Rata-rata	Kategori
1	Tampilan	100,00%	Sangat Baik
2	Penyajian Materi	93,85%	Sangat Baik
3	Manfaat	96,67%	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>96,84%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Apabila data pada Tabel 4 disajikan dalam bentuk diagram batang, maka terlihat sebagaimana ditunjukkan gambar berikut.



Gambar 3. Diagram Persentase Respon Dosen

Berdasarkan hasil respon dosen, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul *chassis dynamometer* mendapatkan respon yang sangat baik dari dosen, dibuktikan dengan persentase rata-rata respon dosen sebesar 96,84% termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil penelitian di atas menguatkan penelitian (Pradana & Wailanduw, 2015) yang mengungkapkan bahwa respon guru terhadap modul sebesar 86,39%. Selain itu, penelitian

(Faridah & Warju, 2014) menghasilkan respon dosen di atas 80%. Sedangkan penelitian (Arifin & Warju, 2014) menunjukkan bahwa respon dosen terhadap modul sebesar 82,95% dikategorikan sangat baik.

## PENUTUP

### Simpulan

Modul *chassis dynamometer* yang dikembangkan dan diterapkan pada praktik pengujian torsi dan daya pada mata kuliah analisis performansi mesin mendapatkan respon dari mahasiswa dengan persentase rata-rata sebesar 92,54 % masuk kategori sangat baik. Sedangkan respon dosen mendapatkan persentase rata-rata sebesar 96,84 % masuk kategori sangat baik. Oleh karena itu, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul *chassis dynamometer* mendapatkan respon yang sangat positif dari mahasiswa dan dosen pada mata kuliah analisis performansi mesin.

### Saran

Berdasarkan temuan penelitian, maka dapat diberikan saran sebagai berikut.

- Penggunaan modul *chassis dynamometer* dapat juga digunakan pada mata kuliah PFDM untuk mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin dan mata kuliah performa mesin untuk mahasiswa Prodi D3 Teknik Mesin Unesa.
- Penelitian lanjutan disarankan untuk mengemas modul dalam bentuk *softfile* yang diunggah ke *website* atau aplikasi agar dapat diakses secara mudah melalui *smartphone*.
- Pengembangan modul sebaiknya juga dilakukan pada alat-alat lain yang ada di Laboratorium Pengujian Performa Mesin untuk menunjang mata kuliah analisis performansi mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N., & Arsana, I. M. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Penerangan Mobil Mata Pelajaran Kelistrikan Di SMK N 1 Jatirejo. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 6(03), 124–131.
- Anady, N. R., & Warju. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif Kompetensi Dasar Alat Ukut Elektronik Kelas X di SMKN 1 Madiun. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(2), 159–165.
- Apriliansari, A. Y., & Arsana, I. M. (2016). Pengembangan Modul Oil Cooler Trainer Untuk Menunjang Perkuliahan Perpindahan Panas Mahasiswa D3 Teknik Mesin Unesa. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 5(01), 72–79.
- Arifin, M. N., & Warju. (2014). Pengembangan Modul Scan Tool Launch X431 Master Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Praktik Motor Bensin di Jurusan Teknik Mesin Ft Unesa. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 3(02), 88–95.
- Ariyanto, S. R., & Arsana, I. M. (2016). Pengembangan Modul Radiator Trainer sebagai Penunjang Mata Kuliah Perpindahan Panas Mahasiswa D-III Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 05(01), 28–33.
- Ariyanto, S. R., Arsana, I. M., & Ulum, R. (2019). Pengembangan Modul Radiator Trainer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin UNESA. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 4(2), 83–92. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v4i2.27387>
- Ariyanto, S. R., Munoto, M., & Muhaji, M. (2019). Development of Psychomotor Domain Assessment Instrument on Brake System Competence in SMKN 1 Jetis Mojokerto. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(6). <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i6.1648>
- Arsana, I. M., Ariyanto, S. R., & Wibisono, H. G. (2019). Implementation of Problem-Based Learning Models Supported by Trainer Radiator Module for Heat Transfer Learning. *Jurnal Taman Vokasi*, 7(2), 226–231.
- Faridah, W. N., & Warju, W. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Injector Tester Dan Ultrasonic Cleaner Cnc-601a Pada Mata Kuliah Praktik Motor Bensin Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 2(03), 58–66.
- Hidayanto, T., & Soeryanto. (2014). Pengembangan Modul Mata Kuliah Pengetahuan Alat Ukur Produksi Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 03(01), 107–113.
- Mulhayatiah, D., Setya, W., & Suhendi, H. Y. (2019). The Impact of Digital Learning Module in Improving Students' Problem-Solving Skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 8(1), 11–22. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i1.3150>
- Nasrullah, I., & Warju. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Portable Digi-Print Analyzer dan Portable Diagnostic Scope Untuk Menunjang Praktik Motor Bensin di Jurusan Teknik Mesin FT

- Unesa. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 3(9), 96–103.
- Ozdamli, F., & Asiksoy, G. (2016). Flipped Classroom Approach. *World Journal on Educational Technology*, 8(2), 98. <https://doi.org/10.18844/wjet.v8i2.640>
- Pradana, B. A., & Wailanduw, A. G. (2015). Pengembangan dan Uji Coba Modul Alat Ukur Jangka Sorong dan Avometer di SMK Negeri 3 Surabaya Sebagai Penunjang Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya*, 04(02), 75–81.
- Pratama, A. A. N., & Arsana, I. M. (2019). Pengembangan Modul Shell and Tube Heat Exchanger Trainer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Kuliah Perpindahan Panas Pada Mahasiswa S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 07(03), 59–64.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60.
- Setiyawan, N. D., & Arsana, I. M. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Pengapian CDI Untuk Meningkatkan Keefektifan Pembelajaran Siswa Kelas XII TSM Pada Mata Diklat Perbaikan Sistem Pengapian di SMKN 1 Nganjuk. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 05(01), 87–94.
- Sivasailan, & Thiagarajan, and O. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. (Issue Indiana: Indiana University). <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED090725.pdf>
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk penelitian* (17th ed.). Alfabeta.
- Suhendi, H. Y., Mulhayatiah, D., & Zakwandi, R. (2018). The Effectiveness of Worksheet Based Learning of Rotational Dynamics on Students' Critical Thinking Skills Viewed from IQ Score. *Scientiae Educatia*, 7(1), 55. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v7i1.2162>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: learning for life in our times* (1st ed.). Jossey-Bass. <http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=7D2B90D16E8D4519C1A7CA2BCE129473>
- Umaroh, S. T., & Warju. (2019). Pengembangan Modul Smoke Opacity Meter Tecnomotor Tipe G-820 Untuk Menunjang Mata Kuliah Analisa Performa Mesin Pada Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin FT Unesa. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(2), 111–122.
- Wahyuni, D., & Muhaji, M. (2015). Pengembangan Modul Handheld Meter KES- 200 Pada Mata Pelajaran Alat Ukur di SMK KAL 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 04(02), 59–66.
- Warju, W., Ariyanto, S. R., Soeryanto, S., & Trisna, R. A. (2020). Analisis Kualitas Butir Soal Tipe Hots pada Kompetensi Sistem Rem di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 95. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22914>