

**PENGEMBANGAN MODUL ALAT PENGADUK ASPAL DARI LIMBAH PLASTIK UNTUK
MENUNJANG PERKULIAHAN TEKNIK MERANCANG DI TEKNIK MESIN UNIVERSITAS
NEGERI SURABAYA**

I Dewa Made Wikananda Surya Kusuma

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: i.17050524069@mhs.unesa.ac.id

Diah Wulandari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: diahwulandari@unesa.ac.id

Abstrak

Modul merupakan alat bantu mengajar yang dapat dipelajari di mana saja dan kapan saja. Dalam perkuliahan Teknik Merancang, bahan ajar jarang sekali ditemukan. Tujuan yang diharapkan adalah menyusun modul guna menunjang perkuliahan Teknik Merancang dan sebagai bahan ajar agar nantinya mahasiswa semangat dalam perkuliahan Teknik Merancang dan inovasi mahasiswa dalam membuat rancang bangun suatu mesin yang ramah lingkungan. Metodologi penelitian yang diterapkan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *Four-D Model* yang merupakan model paling efisien dalam pembuatan modul, di mana terdiri dari: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Hasil akhir penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul yang berjudul “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” sangat layak digunakan setelah divalidasi oleh dosen ahli materi dan soal, dosen ahli media, dan dosen ahli bahasa. Karena memperoleh persentase validasi kisaran 82.1% hingga 84.6%. Untuk respon mahasiswa setelah menggunakan modul juga mendapatkan respon yang sangat positif, pasalnya setelah mengamati mahasiswa ketika diberi materi teori maupun praktik menggunakan modul, memperoleh hasil total 76.6% dimana tergolong kedalam katagori sangat tertarik, hasil angket yang di isi oleh mahasiswa juga mendapatkan persentase total 87.8% yang dapat dikategorikan sangat layak.

Kata Kunci: Modul Perancangan, Metode R&D, 4-D Model, Teknik Merancang.

Abstract

Module is a teaching aid that can be learned everywhere and every time. In Design Techniques course, learning materials were rarely to be found. The goals, which were expected, were to construct module in order to support Design Techniques course and as a teaching aid so that the college students would be excited in learning Design Techniques course and as innovation for the college students in designing a machine that environmentally friendly. The research methodology that was applied was Research and Development (R&D) with development model namely Four-D Model that was the most efficient model in constructing module that consisted of: Define, Design, Develop, and Disseminate. The final results of the present research showed that the developed module entitled “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” was decent to be used after being validated by material and item expert lecturer, media expert lecturer, and language expert lecturer. Since it achieved validation percentage ranged from 82.1% to 84.6%. Moreover, the college students’ responses after using module showed very positive responses, since after observing the college students when were given theory or practice using the module, the total results gotten was 76.6% which categorized into very interested category, the results were filled by the college students also showed total percentage 87.8% that can be categorized very decent.

Keywords: Design Module, R&D Method, 4-D Model, Design Techniques.

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman terasa begitu cepat, banyak orang berlomba-lomba membuat inovasi terbaru. Inovasi tersebut tak luput juga dalam bidang pendidikan, banyak sekali perkembangan didalam dunia pendidikan salah satunya dalam pengaplikasian media. Modul merupakan salah satu media yang sedang dikembangkan, karena

dapat memberikan kelebihan tertentu bagi pembaca, diantaranya bisa dipelajari dimana saja dan kapan saja. Perguruan tinggi juga tidak luput dari perkembangan inovasi media pembelajaran modul, pasalnya banyak mahasiswa/i yang memiliki inisiatif untuk mempelajari sendiri hal hal baru, dengan tersedianya modul nantinya mahasiswa/i akan mampu dengan mudah mempelajarinya. Teknik merancang adalah perkuliahan wajib di Jurusan

Teknik Mesin di seluruh Indonesia. Didalam perkuliahan Teknik Merancang, bahan ajar sangat jarang ditemui, sehingga banyak mahasiswa/i yang mengeluh terakit bahan ajar dari perkuliahan Teknik Merancang.

Keberhasilan pengembangan modul dari beberapa studi sebelumnya, menyatakan pengembangan modul yang dikembangkan Huda dan Arsana (2013) menyatakan ketuntasan belajar dengan modul mencapai 100% dari 10 mahasiswa/i yang di uji coba terbatas, nilai yang diperoleh 83 untuk nilai terendah dan 90 untuk nilai tertinggi setelah menggunakan media modul. Menurut hasil penelitian pengembangan modul yang dikembangkan oleh Nanang dan Arsana (2016) menyatakan keefektifitasan modul dari 15 siswa yang di uji coba, bisa mendapatkan nilai keaktifan sebesar 80% dengan keterangan aktif, sedangkan keaktifan guru sebesar 87% dengan keterangan aktif. Menurut penelitian pengembangan modul yang dikembangkan Devi dan Arsana (2015) menyatakan bahwa data yang telah dianalisa dengan analisa deskriptif, hasil akhir dari pengembangan modul pembelajaran layak digunakan.

Berdasarkan permasalahan dan beberapa penelitian pengembangan modul, maka Jurusan Teknik Mesin FT Universitas Negeri Surabaya harus bisa memenuhi kebutuhan dalam dunia industri maupun dunia pendidikan khususnya dalam perkuliahan Teknik Merancang. Media pembelajaran yang dibutuhkan dapat menunjang mahasiswa/i dalam memahami isi materi perkuliahan. Oleh karena itu, peneliti tertarik membuat penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik Untuk Menunjang Perkuliahan Teknik Merancang Di Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya”.

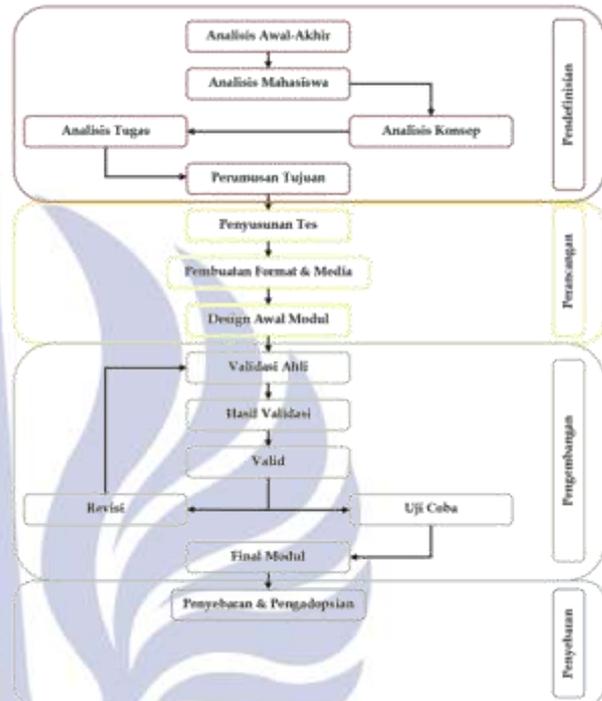
Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan yang ditetapkan maka penelitian ini hanya dibatasi sampai dengan proses pembuatan modul, validasi modul, dan responden mahasiswa/i. Rumusan masalah penelitian tersebut untuk mengetahui tingkat validitas modul yang dikembangkan dan mengetahui bagaimana respon mahasiswa/i setelah menggunakan modul pada perkuliahan Teknik Merancang di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk menyusun modul guna menunjang perkuliahan Teknik Merancang dan sebagai bahan ajar agar nantinya mahasiswa/i semangat dalam perkuliahan Teknik Merancang, dan juga sebagai inovasi mahasiswa/i dalam membuat suatu rancang bangun suatu mesin yang ramah lingkungan di dunia perindustrian dan manufaktur.

METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dalam penelitian pengembangan modul yang berjudul “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” ini menggunakan model pengembangan modul *Four-D Model* yang memiliki 4 tahapan, diantaranya: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*.



Gambar 1. Bagan Pengembangan Modul *Four-D Model*

Subjek Penelitian

Target penelitian pengembangan modul berikut adalah mahasiswa/i S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya yang sedang menempuh perkuliahan Teknik Merancang.

Instumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian dan teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam pengembangan modul ini adalah sebagai berikut:

- Lembar Validasi Instrumen
Validasi instrumen digunakan menilai instrument yang digunakan dosen ahli untuk menilai atau memvalidasi modul yang telah dikembangkan peneliti. Lembar validasi instrumen ini dinilai dan diisi beberapa dosen yang berada dikawasan penelitian.
- Lembar Validasi Modul
Pada instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian modul terhadap pandangan beberapa dosen ahli, guna mengetahui apakah modul yang dikembangkan nantinya layak atau tidak untuk diterapkan pada perkuliahan. Validasi modul ini

biasanya dinilai oleh dosen ahli materi & soal; dosen ahli media; dan dosen ahli bahasa.

- Lembar Pengamatan Mahasiswa
Pengamatan mahasiswa digunakan untuk mengamati mahasiswa/i ketika perkuliahan menggunakan modul, untuk mengetahui perilaku mahasiswa/i ketika perkuliahan tersebut.
- Lembar Responden Mahasiswa
Instrumen untuk mengetahui umpan balik mahasiswa/i setelah penggunaan modul yang diisi sendiri oleh mahasiswa/i melalui online dengan google form.

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini teknik analisis yang digunakan yaitu teknik analisis statistik deskriptif. Analisis ini digunakan dalam menganalisis data penelitian dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa adanya maksud membuat kesimpulan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan skala *likert* untuk menentukan seberapa besar kategori kelayakan dan keefesiensian modul yang dikembangkan. Skor yang diperoleh pada angket instrumen kemudian dikonversikan untuk mengetahui persentase kelayakan, berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$Hasil \% = (Hasil Skor : Skor Maximal) \times 100\% \quad (1)$$

Langkah-langkah analisa instrumen kelayakan media yang akan dikembangkan sebagai berikut, yaitu:

- Angket Instrumen Dosen Ahli
Penilaian berdasarkan instrumen dosen ahli meliputi hasil uji kelayakan terhadap modul yang meliputi materi & soal, media, dan bahasa. Skala *likert* yang digunakan dalam instrumen dosen ahli sebagai berikut:

Tabel 1. Skala *Likert* Angket Instrumen Dosen Ahli

KATEGORI	SKOR
Sangat Layak	4
Layak	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

Kemudian nantinya hasil dari perhitungan persentase skala *likert* dari validasi yang diisi oleh dosen ahli tersebut akan diidentifikasi ke dalam kategori sebagai berikut:

Tabel 2. Persentase Kelayakan Dosen Ahli

KATEGORI	RENTAN SKOR
Sangat Layak	75%-100%
Layak	50%-74%
Cukup Layak	30%-49%
Kurang	0%-29%

- Lembar Pengamatan Mahasiswa
Lembar pengamatan mahasiswa bertujuan untuk mengetahui tingkah laku mahasiswa/i ketika perkuliahan menggunakan modul yang diberikan, yang dimana lembar pengamatan diisi oleh peneliti, yang berisi rentan skor sesuai dengan aspek yang dinilai, setelah mengamati dan menilai, nilai tersebut dapat dikonversikan dan diidentifikasi ke dalam kategori berikut:

Tabel 3. Persentase Lembar Pengamatan

KATEGORI	RENTAN SKOR
Sangat Tertarik	75%-100%
Tertarik	50%-74%
Biasa	30%-49%
Kurang	0%-29%

- Angket Responden Mahasiswa
Hasil responden mahasiswa digunakan untuk mengetahui seberapa besar umpan balik mahasiswa/i terhadap modul yang telah diberikan, yang diisi sendiri oleh mahasiswa secara online melalui google form, dengan rentan skor berikut:

Tabel 4. Skala *Likert* Skor Responden

KATEGORI	SKOR
Sangat Layak	4
Layak	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

Kemudian hasil dari perhitungan persentase skala *likert* dari responden mahasiswa akan dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 5. Persentase Kelayakan Dosen Ahli

KATEGORI	RENTAN SKOR
Sangat Layak	75%-100%
Layak	50%-74%
Cukup Layak	25%-49%
Kurang	0%-24%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan modul ini meliputi: (1) Data hasil validitas “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik”; (2) Data hasil respon mahasiswa/i setelah menggunakan bahan ajar modul pada perkuliahan.

Data Hasil Validitas Modul

Tingkat validitas modul yang diisi oleh masing masing 2 dosen ahli dari ahli materi & soal, media, dan bahasa. Dibawah ini perolehan penilaian dengan rincian:

Tabel 6. Data Hasil Validasi Modul

Dosen Ahli	% Kelayakan		Keterangan
Ahli Materi dan Soal	Materi	82.8%	Sangat Layak
	Soal	82.1%	Sangat Layak
Ahli Media	83.3%		Sangat Layak
Ahli Bahasa	84.6%		Sangat Layak

Data berikut merupakan data yang didapatkan setelah merekapitulasi penilaian validasi oleh para dosen ahli terkait modul yang dikembangkan. Adapun juga saran yang diberikan dosen ahli terkait modul, diantaranya:

Tabel 7. Saran Validator Dosen Ahli

Dosen Ahli	Saran
Materi	<ul style="list-style-type: none"> Materi perlu dikembangkan
Soal	<ul style="list-style-type: none"> Peningkatan ke arah penyusunan soal Penambahan soal C4 dan C6
Media	<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian contoh gambar Konsistensi penulisan Ilustrasi diberi nomor Gambar ilustrasi awal dihilangkan Adakan pembesaran gambar
Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> Kalimat belum efektif Beberapa judul tidak perlu ditebalkan Terdapat kesalahan penulisan Menambahkan keterangan pada tabel Pengulangan kata sebaiknya jarang Tanggal kata pengantar dihapus

Data Hasil Respon Mahasiswa

Setelah modul selesai divalidasi oleh validator dosen ahli, selanjutnya dilakukan penerapan penggunaan modul ketika perkuliahan Teknik Merancang, yang dilakukan ketika semester genap 2020/2021 secara daring dikarenakan kondisi covid 19, penerapan tersebut dilakukan oleh mahasiswa/i S1 Pendidikan Teknik Mesin 2018B yang sedang menempuh perkuliahan Teknik Merancang sebanyak 10 orang. Sebelum mendapatkan respon mahasiswa, peneliti melakukan pengamatan dengan lembar pengamatan dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 8. Data Hasil Lembar Pengamatan

Mahasiswa/i	Aspek	%	Keterangan
10 orang	Keaktifan	83.3%	Sangat Tertarik
	Kreatifitas	80%	Sangat Tertarik
	Proses	70%	Tertarik
	Kepercayaan Diri	73.3%	Tertarik
Total		76.6%	Sangat Tertarik

Setelah melakukan pengamatan dapat disimpulkan dari hasil diatas mahasiswa/i sangat antusias dan tertarik ketika melakukan penerapan modul ketika perkuliahan Teknik Merancang. Selanjutnya ketika selesai penerapan mahasiswa/i diharuskan mengisi angket responden pada online google form dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 9. Responden Mahasiswa

Mahasiswa/i	Aspek	%	Keterangan
10 orang	Materi	87.3%	Sangat Layak
	Bahasa	88.8%	Sangat Layak
	Media	88.3%	Sangat Layak
Total		87.8%	Sangat Layak

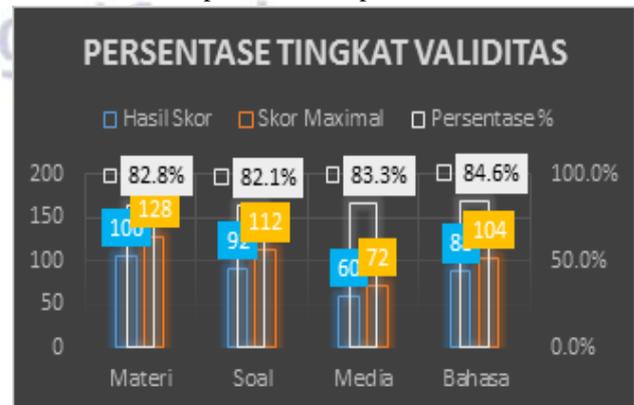
Hasil persentase diatas menunjukkan bahwa respon mahasiswa ketika perkuliahan menggunakan “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” sangatlah baik, dikarenakan antusias mereka dan penilaian yang mereka berikan setelah perkuliahan melalui angket online google form, dari saran yang diberikan juga sangat positif dan sangat membangun.

Pembahasan

Pembahasan yang dibahas terkait tentang (1) Tingkat validitas “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik”; (2) Respon mahasiswa/i setelah menggunakan bahan ajar modul pada perkuliahan.

Tingkat Validitas Modul

Tingkat validitas pengembangan modul yang berjudul “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” dapat dianalisis berdasarkan hasil validasi dosen ahli, yaitu: ahli materi dan soal, media, dan bahasa. Mendapatkan hasil masing masing ahli materi dan soal 82.8% dan 82.1%; ahli media 83.3%; dan ahli bahasa 84.6%, semua persentase diatas termasuk ke dalam kategori sangat layak digunakan dalam perkuliahan. Jika rekapitulasi hasil tersebut dijadikan menjadi diagram, maka akan mendapatkan hasil seperti berikut:

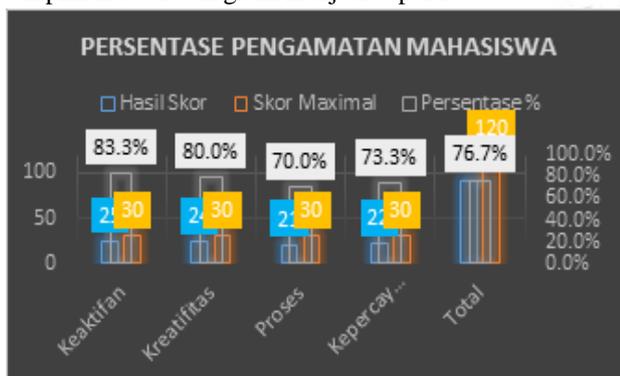


Gambar 2. Diagram Rekapitulasi Validitas Modul

Dari hasil diatas sudah dapat disimpulkan bahwa “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” sangat layak digunakan dalam perkuliahan Teknik Meran di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

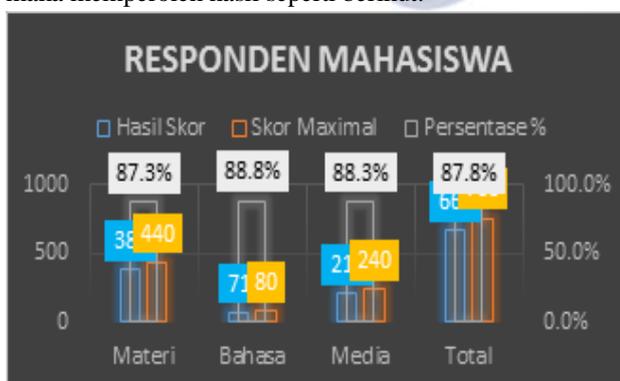
Respon Mahasiswa Terhadap Modul

Hasil data umpan balik mahasiswa dapat disimpulkan bahwa ketika melakukan perkuliahan teknik merancang menggunakan modul baik teori maupun praktik mendapat respon yang sangat antusias dan baik dilihat dari lembar pengamatan, yang dijelaskan untuk total keseluruhan aspek mendapatkan 76.6% atau sangat tertarik, jika di tampilkan secara diagram menjadi seperti:



Gambar 3. Diagram Rekapitulasi Pengamatan Mahasiswa

Sedangkan responden mahasiswa yang diisi oleh mahasiswa ketika selesai perkuliahan dengan modul juga mendapatkan hasil yang baik, karena memperoleh aspek materi 87.3%, aspek bahasa 88.8%, dan aspek media 88.3% yang tergolong sangat layak menurut mahasiswa. Hasil data tersebut jika kita tampilkan ke dalam diagram maka memperoleh hasil seperti berikut:



Gambar 4. Diagram Rekapitulasi Responden Mahasiswa

Dari hasil respon mahasiswa/i terdapat pada diagram gambar 3. dan gambar 4. diatas, mahasiswa/i memberikan respon yang sangat positif, dari paparan tersebut, “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” sangat layak digunakan dalam perkuliahan Teknik Merancang.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian dan analisa data yang dibahas pada sub pembahasan, dapat disimpulkan: (1) Validitas “Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik” yang tervalidasi oleh dosen ahli materi & soal, media, dan bahasa memperoleh persentase 82.8% untuk validasi materi, 82.1% untuk validasi soal, 83.3% untuk validasi media, dan 84.6% untuk validasi bahasa yang dimana dapat dikategorikan sangat valid dan penerapan pada perkuliahan Teknik Merancang di Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya sangat layak diterapkan; (2) Respon mahasiswa/i terhadap penggunaan modul ini mendapatkan respon yang sangat baik dan antusias, yang dimana hasil lembar pengamatan memperoleh persentase 76.6% tergolong sangat antusias dan tertarik dan juga hasil responden mahasiswa yang diisi secara online melalui google form memperoleh hasil persentase 87.7% untuk total aspek.

Saran

Berdasarkan simpulan diatas, berikut beberapa saran yang bisa diberikan: (1) Selain digunakan sebagai bahan ajar, modul ini juga bisa dijadikan acuan penelitian dalam pengembangan modul perkuliahan Teknik Merancang, karena modul perkuliahan Teknik Merancang sangat jarang ditemukan; (2) Perlu inovasi baru pengembangan modul pembelajaran berbasis online, seperti youtube video yang penjelasannya lengkap dan jelas, agar memudahkan praktik dalam isi modul.

DAFTAR PUSTAKA.

- Direktorat Dikmenum. 2004. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan Dan Tenaga Kependidikan Departement Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Ditjen PMPTK.
- Goodman, Brandon dan Stivers. 2010. *Project-Based Learning*. Education Psychology: ESPY 505.
- Huda, Moch. Saiful. dan Arsana, I Made. 2013. *Pengembangan Modul Pembelajaran Thermal Radiation Untuk Menunjang Perkuliahan Perpindahan Panas Mahasiswa D3 Teknik Mesin FT UNESA*. JPTM Vol. 02 No 01 Tahun 2013, pp 15-23.
- Mulyatiningsih, Endang. 2016. *Pengembangan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Setiyawam, Nanang Dwi. dan Arsana, I Made. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Pengapian CDI Untuk Meningkatkan Keefektifan Pembelajaran Siswa Kelas XII Teknik Sepeda Motor*

Pada Mata Diklat Perbaikan Sistem Pengapian Di SMKN 1 Nganjuk. JPTM Vol. 05 No 01 Tahun 2016, pp 87-94.

Devi, Ni Komang Ayu Rima Laksmi, dan Arsana, I Made. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran Wire and Tube Heat Exchanger Trainer Untuk Menunjang Perkuliahan Perpindahan Panas Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin Unesa. JPTM Vol. 04 No 02 Tahun 2015, pp 29-36.*

UNESA. 2000. *Pedoman Penulisan Artikel Jurnal.* Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.

Kusuma, Wikananda Suraya Kusuma, dan Wulandari, Diah. 2021. *Modul Perancangan Alat Pengaduk Aspal Dari Limbah Plastik.* Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

