



MODUL PRAKTIKUM *PROBLEM BASED LEARNING* MATA KULIAH TEKNOLOGI MOTOR BAKAR PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

¹Annas Dwi Ramadhani Arief Azis, ²Monica Pratiwi, ³Stella Junus

^{1,2,3} Universitas Negeri Gorontalo, Jl. B.J. Habibie Desa Moutong, Kecamatan Tilongkabila, Kab. Bone
Bolango, Telpn (0425) 821152, Faxmile. (0435) 821752
e-mail: monica@ung.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul praktikum berbasis Problem Based learning pada mata kuliah motor bensin di program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas negeri Gorontalo. Pengembangan modul praktikum ini bisa memudahkan mahasiswa dalam pembelajaran mengenai memahami mekanisme katup, sistem injeksi bahan bakar, sistem pelumasan dan sistem pendingin motor bensin. Penelitian ini termasuk pada penelitian dan pengembangan dengan mengacu pada pendapat Thiagarajan. Subjek pada penelitian ini adalah ahli materi, yakni anggota tim pengajar mata kuliah motor bensin, ahli media dari pembelajaran, serta mahasiswa sebagai calon pengguna produk. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket. Angket digunakan untuk menilai validitas dan respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan. Data dianalisis menggunakan tabel kategori yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto. penelitian menunjukkan validitas materi produk berada pada kategori "Layak", sedangkan validitas modul berada pada kategori "Sangat Layak", dan respon mahasiswa menunjukkan produk "Sangat Layak".

Kata kunci: modul praktikum, *problem based learning*, teknologi motor bakar.

Abstract

This study aims to develop a problem-based learning course in combustion engine technology in the Mechanical Engineering Education S1 study program, State University of Gorontalo. The development of this practicum module can facilitate students in learning about understanding the valve mechanism, fuel injection system, lubrication system and gasoline motor cooling system. This research is included in research and development with reference to the opinion of Thiagarajan. The subjects of this study are lecturers of combustion engine technology course, media experts from learning, and students as potential users of the product. The instrument used in this research is a questionnaire. Questionnaires are used to assess the validity and student responses to the developed product. The data were analyzed using the category table proposed by Suharsimi Arikunto. The research shows that the validity of the product material is in the "Eligible" category, while the module validity is in the "Very Eligible" category, and student responses indicate the product is "Very Eligible".

Keywords: *practicum module ,problem based learning, internal combustion engine technology.*

Diterima :2/6/2022
Disetujui :10/6/2022
Dipublikasi :31/12/2022

©2022 Annas¹, Monica²,Stella³.

Pendahuluan

Pembelajaran berdasarkan masalah atau Problem Based Learning (PBL) menurut Krisanti & kamarza dalam (Taufiq Amir, 2016) adalah metode instruksional yang menantang mahasiswa untuk bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata. Masalah digunakan untuk menghubungkan rasa ingin tahu, kemampuan analisis mahasiswa dan inisiatif atas pelajaran.

Berdasarkan diskusi yang dilakukan pada tahun 2021 dengan dosen pengajar mata kuliah motor bensin di program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas

Negeri Gorontalo, disimpulkan bahwa saat ini telah ada modul praktikum yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Namun, modul praktikum yang mengikuti Problem Based Learning belum pernah dikembangkan.

Praktikum merupakan bagian dari pengajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan dan melaksanakan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016). Secara harafiah, praktikum adalah metode pembelajaran yang ditunjukkan untuk meneliti suatu hal dengan mengikuti prosedur tertentu hingga menghasilkan rangkaian data. Metode ini sangat penting untuk pendalaman materi dan sekaligus melatih siswa melaksanakan tugas sesuai prosedur (Baedowi, 2015).

Surahman dalam (Prastowo, 2012) mengatakan bahwa modul adalah satuan program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan (*self instructional*). Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul menurut (Prastowo, 2012) antara lain: a) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik (yang minimal); b) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran; c) Melatih kejujuran peserta didik. D) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih cepat pula. Dan sebaliknya bagi yang lambat, maka mereka dipersilahkan untuk mengulangnya kembali; e) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

Pembelajaran Berbasis Masalah yang berasal dari bahasa Inggris *problem based learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan menyelesaikan suatu masalah, tetapi untuk menyelesaikan masalah itu peserta didik memerlukan pengetahuan baru untuk dapat menyelesaikannya (Sofyan et al., 2017). Menurut (Sofyan et al., 2017), pembelajaran berbasis masalah memiliki tiga ciri utama. Pertama, pembelajaran berbasis masalah adalah rangkaian aktivitas pembelajaran, dalam implementasinya ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Pembelajaran berbasis masalah tidak hanya mengharapkan peserta didik sekedar mendengarkan mencatat, lalu menghafal materi pembelajaran, namun melalui pembelajaran berbasis masalah peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan.

Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research And Develpoment*) dengan pendekatan 4D yang dikemukakan oleh (Thiagarajan, 1974).

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo yang beralamat di desa Moutong, kecamatan Tilongkabila, kabupaten Bone Bolango, provinsi Gorontalo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2021 sampai bulan April 2022.

Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2019 di Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, yang telah mengontrak Mata Kuliah Teknologi Motor Bakar. Tujuan dipilihnya responden ini adalah untuk melihat tanggapan responden selaku pengguna dari modul praktikum yang akan dikembangkan.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket. Angket digunakan untuk mengetahui validitas dan kelayakan modul praktikum yang dikembangkan, serta tanggapan mahasiswa terhadap modul praktikum yang dikembangkan. Data penelitian diperoleh menggunakan skala *Likert* empat jawaban. Skala *Likert* empat jawaban digunakan karena dapat mengukur sikap, reaksi pendapat dan persepsi seseorang terhadap suatu hal. Data yang diperoleh dari angket dikonversikan menjadi empat skala kategori yang dikemukakan oleh (Arikunto, 2012) dalam (Suwiarta, 2020) berikut.

Tabel 1. Kategori kelayakan

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$Mi + 1,5 Sdi < x \leq Mi + 3 Sdi$	Sangat Layak
2.	$Mi < x \leq Mi + 1,5 Sdi$	Layak
3.	$Mi - 1,5 Sdi < x \leq Mi$	Cukup Layak
4.	$Mi - 3 Sdi < x \leq Mi - 1,5 Sdi$	Kurang Layak

Mean ideal (Mi) dan standar deviasi (Sdi) diperoleh dengan rumus berikut.

$Mi = (1/2) \times (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$

$Sdi = (1/6) \times (\text{skor maksimal} - \text{skor minimal})$

Hasil dan Pembahasan

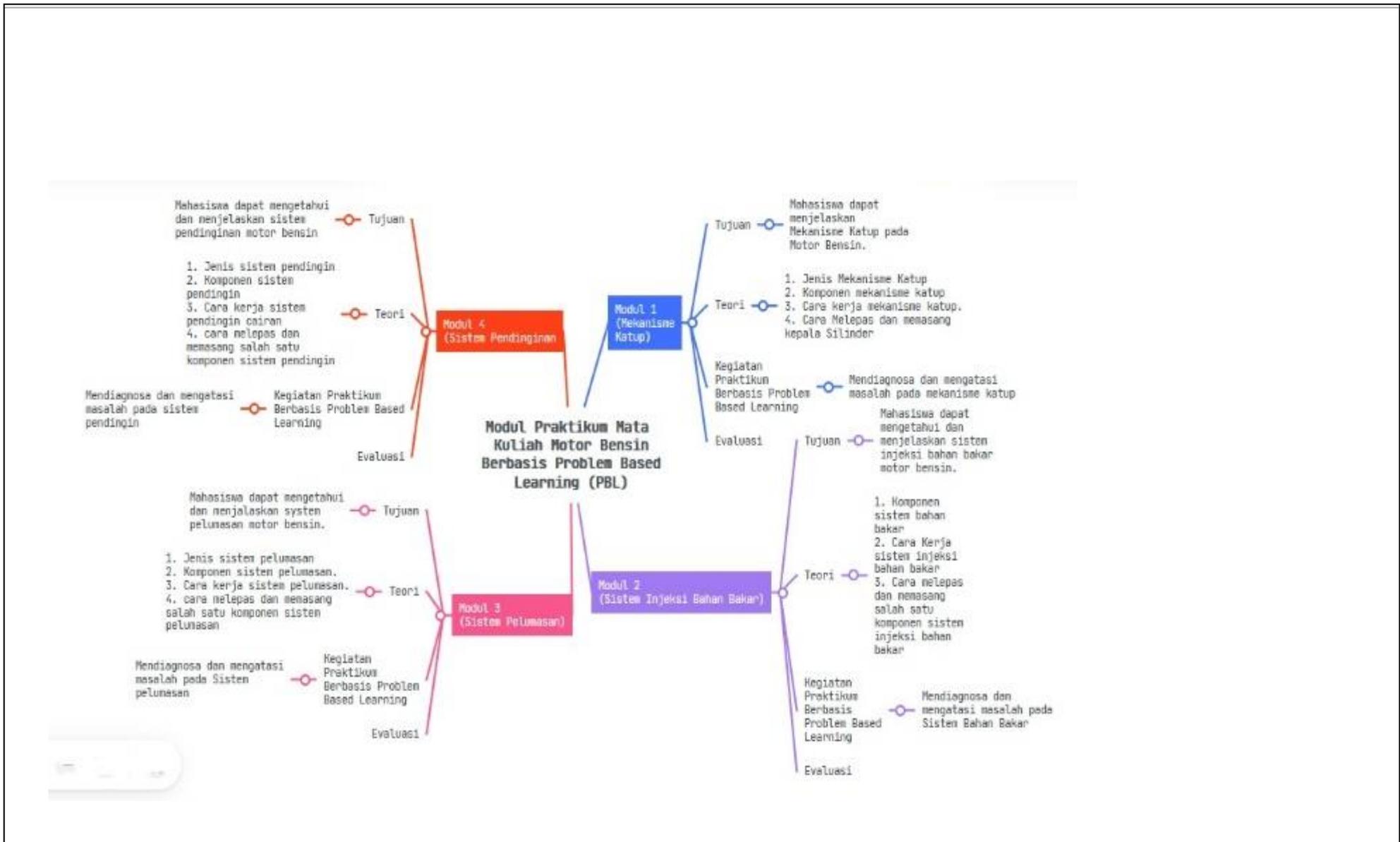
Penelitian dan pengembangan dilakukan di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian tersebut menghasilkan produk Modul Praktikum Problem Based Learning pada Mata Kuliah Motor Bensin. Produk dikemas dalam bentuk berkas digital dengan format .pdf yang dapat diunduh, kemudian digunakan pada gawai maupun komputer sekaligus dicetak menjadi naskah cetak modul praktikum. Sebelum melakukan penyebaran, produk telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Untuk memudahkan pemahaman dan pembacaan, hasil penelitian dideskripsikan terlebih dahulu, dilanjutkan bagian pembahasan. Subjudul hasil dan subjudul pembahasan disajikan terpisah. Bagian ini harus menjadi bagian yang paling banyak, minimum 60% dari keseluruhan badan artikel dan ditulis dalam huruf Arial 11.

Hasil

Berdasarkan prosedur penelitian yang telah dikemukakan, berikut ini merupakan penjelasan dari hasil penelitian ini. Tahap *Define* dilakukan dengan menganalisis masalah yang ada pada modul praktikum yang ada dengan melakukan diskusi Bersama dosen pengajar mata kuliah teknologi motor bakar di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Gorontalo. Tahapan ini mendapatkan informasi berupa belum adanya modul praktikum dengan pendekatan *Problem Based Learning* pada mata kuliah tersebut. Selanjutnya peneliti melakukan analisis peserta didik. Subjek pada tahapan ini adalah mahasiswa Angkatan 2019 yang telah mengontrak mata kuliah teknologi motor bakar dengan menggunakan esai pada situs *Google Form*. Adapun temuan dalam tahapan ini adalah gaya belajar mahasiswa yang cenderung pada visual-kinestetik. Setelah menganalisis peserta didik, peneliti menganalisis tugas pokok yang akan dilakukan peserta didik. Tahapan ini dilakukan dengan menganalisis capaian pembelajaran mata kuliah teknologi motor bakar yang berlaku. Temuan pada tahapan ini adalah empat dari sepuluh capaian pembelajaran mata kuliah yang dikembangkan menjadi modul praktikum. Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis bagian – bagian utama modul praktikum. Hasil pada langkah ini adalah peta konsep modul praktikum teknologi motor bakar yang telah dikembangkan.

Gambar 1. Peta Konsep Modul Praktikum



Tahapan *Design* dilakukan berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan dari tahap *Define*. Tahapan *Design* diproses menjadi pemilihan format dan desain awal. Pemilihan format dilakukan dengan mendesain isi pembelajaran, pemilihan pendekatan dan sumber belajar, mengorganisasikan dan merancang isi modul praktikum. Sumber pembelajaran mengikuti materi yang dibahas pada setiap modul. Berikut ini merupakan daftar sumber belajar yang digunakan: a) Isuzu Training Center. Mekanisme Mesin Diesel & Bensin; b) Toyota Motor Corp., 2005. Toyota Yaris (KSP90, NCP90,91) Engine Mechanical Manual Book; c) Arismunandar, W. (2005). Penggerak Mula Motor Bakar Torak Edisi Kelima. Bandung: Penerbit ITB.

Desain awal dilakukan dengan mengikuti masukan dari pemilihan format. Desain awal kemudian dikonsultasikan pada dosen pengajar mata kuliah Teknologi Motor Bakar. Saran dari dosen mata kuliah tersebut dapat dilihat pada daftar berikut: a) Memberikan daftar isi pada modul praktikum; b) Penggunaan kata asing sebaiknya dimiringkan; c) Menambah kasus pada kegiatan praktikum; d) Memberikan petunjuk atas kasus pada materi praktikum; e) Konsistensi pada pemberian spasi. Modul yang telah mendapatkan saran dijadikan sebagai modul yang digunakan pada tahapan validasi.

Tahap *Develop* dilakukan setelah modul yang dikembangkan telah melalui tahap desain awal. Desain awal modul divalidasi oleh ahli materi yakni seseorang yang memiliki kualifikasi Teknik Otomotif dan memahami capaian pembelajaran mata kuliah Teknologi Motor Bakar. Ahli materi yang dipilih adalah anggota tim pengajar mata kuliah Teknologi Motor bakar. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$Mi + 1,5 Sdi < x \leq Mi + 3 Sdi$	52<48≤64 Sangat Layak
2.	$Mi < x \leq Mi + 1,5 Sdi$	40<48≤52 Layak
3.	$Mi - 1,5 Sdi < x \leq Mi$	28<48≤40 Cukup Layak
4.	$Mi - 3 Sdi < x \leq Mi - 1,5 Sdi$	16<48≤28 Kurang Layak

Ahli media dipilih dengan pertimbangan latar belakang ilmu kependidikan yang lebih kompleks. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$Mi + 1,5 Sdi < x \leq Mi + 3 Sdi$	45.5<54.5≤56 Sangat Layak
2.	$Mi < x \leq Mi + 1,5 Sdi$	35<54.5≤45.5 Layak
3.	$Mi - 1,5 Sdi < x \leq Mi$	24.5<54.5≤35 Cukup Layak
4.	$Mi - 3 Sdi < x \leq Mi - 1,5 Sdi$	14<54.5≤24.5 Kurang Layak

Tahap *Disseminate* dilakukan dengan cara menyebarkan pranala Google Drive yang berisi dokumen dengan format .pdf yang dapat diunduh oleh calon pengguna pada media sosial Whatsapp. Calon pengguna dapat menggunakan modul pada gawai dan komputer, maupun dapat dicetak sebagai naskah teks modul praktikum. Setelah modul disebarluaskan, mahasiswa angkatan 2019 yang telah mengontrak mata kuliah Teknologi Motor bakar selaku responden dan salah satu calon pengguna modul dimintai tanggapan mengenai kelayakan modul melalui angket kelayakan modul.

Pembahasan

Metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Permasalahan yang ditemukan peneliti pada mata kuliah Teknologi Motor bakar berupa tidak adanya modul praktikum yang masalah yang menuntut mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah pada bidang tertentu dalam konteks kehidupan sehari – hari. Model pengembangan *Four – D* digunakan karena proses pengembangan memiliki tahapan yang sederhana dan lebih terstruktur secara sistematis, yang terdiri dari tahapan *Define, Design, Develop dan Disseminate* .

Pengujian kelayakan dilaksanakan dengan tiga tahapan penelitian, yakni validasi ahli materi, validasi ahli media dan angket tanggapan mahasiswa terhadap modul praktikum yang dikembangkan. Tahapan validasi terdapat beberapa saran dan revisi yang dapat diuraikan pada daftar berikut: a) Metode penulisan lebih diperhatikan; b) Gambar lebih diperjelas; c) Menambahkan petunjuk penggunaan modul; d) Sistematika dan struktur isi lebih disempurnakan. Revisi yang telah diberikan kemudian digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki modul sebelum dilakukan uji tanggapan mahasiswa. Revisi dilakukan agar modul yang dikembangkan menjadi lebih terstruktur dan bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman dan kompetensi mahasiswa.

Modul yang dikembangkan memiliki keunggulan, Adapun keunggulan modul ini antara lain: a) Modul yang dikembangkan memberikan simulasi terhadap masalah yang terjadi pada motor bensin yang sering ditemukan pada kehidupan sehari – hari; b) Konsep Problem Based Learning memberikan stimulus pada mahasiswa tentang bagaimana mengatasi masalah yang ditemukan pada motor bensin.

Penelitian dan pengembangan ini dalam penerapannya menemui beberapa keterbatasan. Adapun keterbatasan yang ditemui adalah sebagai berikut: a) Pengembangan modul praktikum ini berada pada ruang lingkup Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Gorontalo khususnya pada kompetensi yang ada pada mata kuliah Teknologi Motor bakar; b) Penelitian dan pengembangan ini tidak dilakukan pengujian efektifitas produk karena keterbatasan waktu penelitian; c) Penyebaran angket tanggapan mahasiswa hanya dilakukan pada kelompok kecil yakni sejumlah 5 mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah Teknologi Motor bakar.

Kesimpulan

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul praktikum mata kuliah Teknologi Motor bakar pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Gorontalo dengan pendekatan desain mengikuti model desain *Four – D (Define, Design, Develop, Disseminate)*. Tingkat validitas ahli materi sebesar **48** dan berada pada kategori “**Layak**”, tingkat validitas ahli media sebesar **54,5** berada pada kategori “**Sangat Layak**”, dan respon mahasiswa sebesar **39,4** berada pada kategori “**sangat layak**”.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S., 2012, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Rineka Cipta, Jakarta
- Baedowi, A., 2015, *Manajemen Sekolah Efektif*, PT. Pustaka Alvabet, Jakarta
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Kelima*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
- Prastowo, A., 2012, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.*, Diva Press, Yogyakarta

- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., dan Triwiyono, E., 2017, *Buku Pedoman Problem Based Learning*, UNY Press, Yogyakarta
- Suwiarta, K., 2020, *Pengembangan Modul Praktikum Teknik Pengelasan GTAW dan GMAW Berbasis Proyek pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Gorontalo. Skripsi*, Universitas Negeri gorontalo, Gorontalo
- Taufiq Amir, M., 2016, *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*, Penerbit Kencana, Jakarta
- Thiagarajan, S., 1974, *Thiagarajan, Sivasailam; And Others Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in*