

The Project-Based Learning (PjBL) Development Module in The Learning of Diesel Engine to Improving Students Cognitive and Psychomotor Competence

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) pada Mata kuliah Motor Diesel untuk Meningkatkan Kompetensi Kognitif dan Psikomotor Mahasiswa

<https://doi.org/10.24036/pakar.v21i2.349>

Toto Sugiarto^{1*}, Nizwardi Jalinus¹, Ridwan¹, Dwi Sudarno Putra¹, Wagino¹

¹Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*E-mail: totosugiarto@ft.unp.ac.id

Abstract

Learning requires supporting materials in the form of reliable teaching materials, one of which can be a learning module. Therefore, it is necessary to add project-based learning modules in diesel motor courses to develop existing modules. This study aimed to measure the validity, practicality, and effectiveness of developing project-based diesel motor course learning modules. This research is included in the type of research and development (R&D). The model used in this study uses the ADDIE principle, data collection methods through questionnaires and learning outcomes tests, data analysis is processed using a quantitative approach from the application of the module and described through a qualitative approach to conclude the results of the study, the research subject consists of lecturers and students majoring in automotive engineering. The results of the research on the development of PjBL-based modules meet the feasibility of validity, practicality, and effectiveness. In its implementation, the results of the analysis of the validity aspect of the module development from the validator are 88.07% with very valid criteria, and the practicality aspect of the module development scores 86.92% with very practical criteria. The effectiveness aspect of module development is seen from the knowledge and project tests. The results of the knowledge test on 30 students and get a good average score value, amounting to 85.66%, and the field of skills or projects of 85.66%, thus achieving very high criteria.

Keywords: Teaching Materials, Cognitive Competence, Module, Project Based Learning, Psychomotor

Abstrak

Pembelajaran membutuhkan bahan pendukung berupa bahan ajar yang handal, salah satunya dapat berupa modul pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan penambahan modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah motor diesel untuk pengembangan modul yang sudah ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam pengembangan modul pembelajaran mata kuliah motor diesel berbasis proyek. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian research and development (R&D). Model yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan prinsip ADDIE, metode pengumpulan data melalui angket dan tes hasil belajar, analisis data diolah menggunakan pendekatan kuantitatif dari penerapan modul dan dideskripsikan melalui pendekatan kualitatif untuk menyimpulkan hasil penelitian, subjek penelitian terdiri dari dosen dan mahasiswa jurusan Teknik otomotif. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap pengembangan modul berbasis PjBl memenuhi kelayakan, ditinjau dari aspek validitas, praktikalitas dan efektifitas. Pada implementasinya hasil analisis aspek validitas pengembangan modul dari validator adalah 88,07% dengan kriteria sangat valid, aspek praktikalitas pengembangan modul skor 86,92% dengan kriteria sangat praktis. Aspek efektivitas pengembangan modul dilihat dari tes pengetahuan dan tes proyek. Hasil tes pengetahuan pada 30 mahasiswa dan mendapatkan nilai skor rata-rata yang baik, sebesar 85,66% dan bidang keterampilan atau proyek sebesar 85,66%, sehingga mencapai kriteria sangat tinggi.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Kompetensi Kognitif, Modul, Pembelajaran Berbasis Proyek, Psikomotor

1. Pendahuluan

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Tujuan dari pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Prasetya et al., 2023). Keberhasilan suatu pendidikan sangat dipengaruhi oleh kegiatan pendidikan dan kualitas dari proses pembelajaran, baik yang dilakukan secara klasikal maupun individual, langkah tersebut dapat yang diwujudkan salah satunya melalui relevansi di bidang Pendidikan.

Kompatibilitas pendidikan dan evolusi masyarakat menentukan relevansinya, dapat dikatakan bahwa di dunia sekarang ini banyak sekali spesialisasi atau spesialisasi pendidikan yang tidak ada kaitannya dengan dunia kerja yang membutuhkan tenaga kerja, apalagi adalah dari kekhawatiran adalah itu kualitas dari pendidikan, yang adalah bukan selaras dengan itu kebutuhan dari itu tempat kerja. Kenyataannya masyarakat awam dapat dengan mudah mendeteksi tanda-tanda ketidak sesuaian antara dunia pendidikan dan dunia kerja. Kompatibilitas pendidikan dan evolusi masyarakat menentukan relevansinya, dapat dikatakan bahwa di dunia sekarang ini banyak sekali spesialisasi atau spesialisasi pendidikan yang tidak ada kaitannya dengan dunia kerja yang membutuhkan tenaga kerja, dan yang lebih memprihatinkan adalah kualitas pendidikan yang tidak sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan pembuat kebijakan di perguruan tinggi dan pendidikan tinggi lainnya dapat bekerja sama untuk menyusun rencana jumlah dan kualifikasi lulusan pendidikan tinggi yang lulus sesuai dengan kebutuhan pasar kerja. Pendidikan mendorong perkembangan inovasi teknologi, sosial, dan budaya (Pham & Ho, 2020).

Selaras dengan prinsip dasar pembelajaran, yaitu mengembangkan secara optimal seluruh potensi kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa melalui partisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini ditegaskan dalam satuan kurikulum pembelajaran dimana kegiatan pembelajaran menuntut partisipasi siswa baik secara fisik maupun mental, yang berguna untuk memberikan pengalaman belajar kepada siswa (Sari, 2022). Maknanya, jika materi yang diajarkan sesuai dengan hakikat pembelajaran, maka hasilnya akan menjadi sarana strategis untuk mengembangkan berbagai aspek kompetensi pembelajaran yang menjadi landasan bagi pengembangan karakter siswa.

Menurut temuan penelitian sebelumnya, pelaksanaan pembelajaran di salah satu jurusan teknik otomotif dimana tenaga pengajar hanya duduk dengan memberikan penjelasan teori dengan menggunakan metode ceramah dan media power point yang biasanya dipresentasikan dan diakhiri dengan tanya jawab. Tantangan lain yang dihadapi selama proses pembelajaran antara lain kurangnya kemampuan berpikir kritis, dimana siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang rendah, sehingga sulit untuk menerapkan konsep konvensional pada tugas tertentu, dan motivasi siswa yang juga kurang baik dalam pengerjaan tugas yang membutuhkan kreativitas. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran yang digunakan kurang tepat, kurangnya perhatian siswa ditengarai menjadi penyebabnya.

Model pembelajaran yang berpusat pada guru sering kali gagal berkembang bermacam-macam keterampilan seperti sebagai masalah pemecahan, kritis pemikiran, komunikasi dan kolaborasi (Nan-Chieh Chen, 2008). Sebagian besar siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang terbatas karena faktor didaktik seperti model pembelajaran yang berpusat pada guru. Proses pembelajaran umumnya hanya satu arah, pembelajaran ini didominasi oleh hafalan, yang mereduksi kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa (Kencana Sari et al., 2019). Beberapa

faktor diduga menjadi penyebab perbedaan antara kondisi saat ini dengan kondisi optimal yang harus terjadi, antara lain, pertama dan utama, kegiatan pembelajaran masih bertumpu pada dosen sebagai penyampai informasi. Dosen tidak dapat secara aktif melibatkan mahasiswa dalam proses pembelajaran untuk memotivasi mereka dan meningkatkan minat belajar mereka. Kedua, penggunaan model pembelajaran teacher-centric tidak melatih keterampilan penting seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi (Mossuto, 2008).

Keterlibatan siswa dalam menghadapi tantangan selama mengikuti pembelajaran, seperti orientasi yang tidak baik antara peserta didik, dan interaksi yang kurang harmonis antara guru dan siswa, serta siswa dengan siswa lainnya. Banyak ahli berpendapat bahwa tingkat prestasi belajar siswa tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran yang menekankan pada pemberian informasi (Mossuto, 2008). Hal ini sesuai dengan pandangan yang mengidentifikasi kelemahan proses pembelajaran seperti kemampuan pedagogis dosen, kurangnya keragaman dalam gaya belajar, ketidakmampuan untuk melihat potensi siswa yang beragam, dan metode penilaian yang hanya menguji kemampuan siswa (Nurmalasari, 2016). Karakteristik pembelajaran yang tercantum di atas menunjukkan pengalaman pendidikan yang tidak maksimal (deformasi praktik pendidikan), dengan tahapan pengalaman yang tidak teratur (praktik hierarkis terbalik) (Mossuto, 2008). Lebih jauh lagi, model pembelajaran yang berpusat pada staf pengajar tidak mampu melakukannya mengajar inti keterampilan seperti sebagai akademik pencapaian, kritis pemikiran, masalah pemecahan, kolaborasi dan komunikasi.

2. Tinjauan Pustaka

Lingkungan belajar mengajar yang diciptakan oleh dosen yang kreatif merupakan faktor penting dalam meningkatkan kreativitas mahasiswa. Pembuatan modul pembelajaran untuk siswa, metode pengajaran, dan penyelesaian kelas semuanya berdampak pada lingkungan belajar (Badia & Becerril, 2016). Disisi lain, kemampuan dosen dalam memperbaiki metode pengajaran memberikan dampak (Ke et al., 2021). Dosen seharusnya membantu mahasiswa dalam meningkatkan pembelajarannya, sehingga mereka dapat belajar sambil belajar dan setelah selesai mengikuti pembelajaran (Putu Wardani, 2016). Kondisi ini membutuhkan dorongan dari dalam proses pembelajaran yang berpusat pada siswa yang relevan dengan kehidupan nyata.

Dewasa ini, dalam menciptakan *long life learning* bagi mahasiswa, perlu memunculkan perspektif baru tentang pola pengajaran. Penelitian sebelumnya menyebutkan sebagai teori kognitif untuk pembelajaran guru untuk meningkatkan pengetahuan profesional (Maksum et al., 2019), dengan dosen yang mahir mengelola kelas mampu meningkatkan berpikir kritis siswa (Badia & Chumpitaz-Campos, 2018). Selain itu, terdapat perbedaan pandangan tentang pentingnya dosen dalam mengintegrasikan model pengajaran berganda (Bower et al., 2015) dan model sosial konstruktivis bagi dosen dalam berkomunikasi dalam praktik mengajar (Dede et al., 2020). Berdasarkan beberapa teori tersebut, suatu pelajaran tidak hanya berorientasi pada kebutuhan belajar siswa saat ini, tetapi harus berorientasi pada pola kehidupan masa depan, sehingga siswa mampu menjadi pembelajar sepanjang hayatnya.

Untuk mendorong mahasiswa, dosen harus merancang dan mengelola pembelajaran dengan melibatkan sebanyak mungkin mahasiswa. Selain itu, (Vogler et al., 2018) menekankan pentingnya pembelajaran yang merangsang pengetahuan kognitif dan keterampilan psikomotor, diikuti dengan pemecahan masalah dan kerja sama tim (Scogin et al., 2017). Menanggapi tuntutan tersebut, perlu melaksanakan pembelajaran berbasis proyek dalam belajar sehingga proses belajar siswa menjadi aktif terlibat dalam proses belajar mengajar (Guo et al., 2020). Pembelajaran Berbasis Proyek didefinisikan sebagai model organisasi berbasis proyek sedang belajar, proyek

bekerja sedang belajar, yang secara perlahan-lahan meningkatkan kreativitas murid dan dapat meningkatkan motivasi (Chen & Yang, 2019 ; Torres et al., 2022).

Proses belajar mengajar telah bergeser ke pembelajaran on line (Grunis et al., 2021) dan model elearning dan pembelajaran virtual adalah solusi potensial (Malkawi et al., 2021). Siswa dalam pendidikan teknik dan kejuruan (TVET) harus fokus pada keterampilan kognitif, kemampuan psikomotorik dan afektif tidak boleh diabaikan (Maksum & Purwanto, 2022). Dengan kata lain, mereka harus berpengetahuan dan terampil, serta memiliki sikap positif (Marschall, 2022); (Huang, 2020). Siswa TVET unggul dalam belajar dengan melakukan. Untuk mendukung keterampilan dan inovasi siswa TVET yang tinggi, sehingga membutuhkan mengintegrasikan kreatif model pengajaran model dan bahan pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut maka Jurusan Otomotif harus membuat Rencana Pembelajaran Semester (RPS), modul belajar yang dilengkapi dengan metode pembelajaran, video pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran dengan menggunakan metode Project Based Learning.

Salah satu jenis bahan ajar yang akan dibahas pada penelitian ini adalah modul pembelajaran. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang secara sistematis oleh pendidik untuk dapat digunakan peserta didik secara mandiri. Jika pembelajaran berfungsi untuk menjelaskan sesuatu, maka modul dimaksudkan untuk menjelaskan sesuatu dengan cara dan bahasa yang mudah untuk dipahami peserta didik sesuai dengan usia dan tingkat pendidikannya (Gusti et al., 2023). Pendapat lain mengatakan bahwa modul merupakan paket belajar mandiri yang berisikan berbagai pengalaman belajar yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Modul berisikan, tujuan, materi, metode, strategi serta evaluasi yang disusun secara sistematis dan menarik sehingga dapat mencapai kompetensi yang sudah ditentukan pada setiap topik pembahasan (Luh et al., 2023).

Model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menerapkan pengetahuan yang sudah dimiliki, melatih berbagai keterampilan berpikir, sikap dan keterampilan konkret (Kemendikbud, 2017). *The Project Based Learning Model (PjBL) is centered on a relatively timed process, focusing on problems, meaningful learning units by integrating concept from a number of knowledge components, or disciplines, or fields of study*". Hal ini menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berpusat proses waktunya, fokus pada masalah, pembelajaran dengan mengintegrasikan konsep dari beberapa pengetahuan atau disiplin ilmu (Setiawan & Nurmala, 2022).

Langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) (Rahra, S. M., Arbie, A., & Buhungo, T. J., 2021), yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation*, terdiri dari: a) *Start With the Essential Question*; b) *Design a Plan for the Project*; c) *Create a Schedule*; d) *Monitor the Students and the Progress of the Project*; e) *Assess the Outcom*; f) *Evaluate the Experience*.

Penerapan *model* pembelajaran PjBL pada permasalahan yang kompleks, diperlukan pembelajaran melalui investigasi, kolaborasi dan eksperimen dalam membuat suatu proyek, serta mengintegrasikan berbagai subjek dalam pembelajaran. Alur kegiatan model pembelajaran PjBL, sebagai berikut: a) Menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek; b) Mendesain perencanaan proyek; c) Menyusun jadwal sebagai langkah nyata dari sebuah proyek; d) Memonitor kegiatan dan perkembangan proyek; e) Menguji hasil; f) Mengevaluasi kegiatan/pengalaman (Kemendikbud, 2017).

Secara spesifik dalam model pembelajaran PjBL ini mahasiswa diarahkan untuk menemukan sendiri pengetahuan serta keterampilan dalam bentuk aktivitas penyelidikan. Mahasiswa dapat menemukan solusi dari masalah yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari dan melakukan penyelidikan dengan cara mengumpulkan, menganalisis serta menarik

kesimpulan dari sebuah informasi untuk kemudian menjelaskan temuan tersebut dalam bentuk laporan dan presentasi.

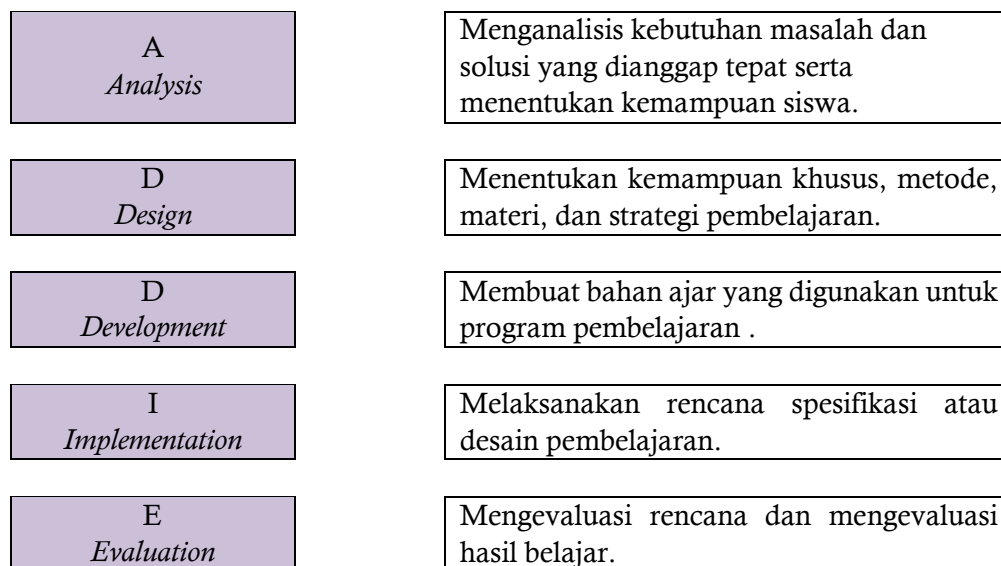
Mata kuliah motor diesel merupakan salah satu mata kuliah khusus bidang studi (MKBS) di Jurusan Teknik Otomotif, yang meliputi program untuk S1 Pendidikan Teknik Otomotif dan D3 Teknik Otomotif. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah wajib utama di Jurusan Teknik Otomotif (UNP, 2018). Mata kuliah ini sering dianggap sebagai proses menghafal yang sulit karena banyak menggunakan konsep dan istilah bahasa asing yang sangat kompleks yang harus selalu diingat. Belajar dengan cara hafalan tidak terlalu membantu, sehingga persepsi ini perlu diubah sedikit demi sedikit (Zakky et al., 2023). Menghafal adalah kegiatan yang membosankan karena peserta didik akan lupa dan langsung melupakannya. Untuk alasan ini, perlu adanya pemberian tugas, proyek, dan modul pembelajaran yang terprogram dengan baik dan memberikan umpan balik tentang tanggapan yang telah mereka lakukan. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada mata kuliah motor diesel untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan psikomotor mahasiswa”.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D). Dengan tahapan langkah yang dapat menjelaskan semua kegiatan ketika mengupgrade produk saat ini atau menciptakan produk baru yang berbeda dari sebelumnya merupakan pengertian dari pemahaman penelitian dan pengembangan (Hardani et al., 2020). R&D didefinisikan sebagai proses atau fase yang dapat meningkatkan produk baru atau meningkatkan produk (Sugiyono, 2018). Selanjutnya dapat dijelaskan, produk ini tidak berupa benda atau perangkat keras (*hardware*) seperti penunjang pembelajaran pada modul yang digunakan di kelas dan workshop, melainkan meliputi dalam membentuk dari perangkat lunak seperti sebuah komputer program untuk data pengolahan kelas yang sedang belajar (Kurniawan, 2018). R&D didefinisikan sebagai proses atau fase yang dapat mengupgrade produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada. Hal ini bisa dijelaskan, produk ini tidak berupa benda atau perangkat keras (*hardware*) seperti penunjang pembelajaran pada modul ini di ruang kelas dan bengkel, tetapi juga berupa perangkat lunak (*software*) seperti program komputer untuk pengolahan data dan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan adalah proses analisa, verifikasi dan pengembangan produk, serta pengujian dan koreksi produk jika ditemukan kelemahan berdasarkan hasil uji produk di lapangan. Produk yang dihasilkan tidak hanya objek fisik seperti buku teks dan video pembelajaran, tetapi juga prosedur dan proses kerja, seperti model belajar, metode pembelajaran dan desain konfigurasi sebuah kantor, dan lain-lainnya.

Penelitian dan pengembangan (R&D) perlu dilakukan secara sungguh-sungguh dengan partisipasi para ahli di bidang yang terkait dengan model yang akan dikembangkan, bekerjasama dengan rekan sejawat, dan banyak pihak (*stakeholder*) yang dilibatkan. Instrumen penilaian modul pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari lembar penilaian modul untuk ahli pakar, angket respon dosen, angket respon mahasiswa dan instrumen tes pengetahuan dan tes proyek atau tes kemampuan. Instrumen penelitian yang disusun telah dikonsultasikan kepada dosen ahli, yang selanjutnya divalidasi oleh dosen ahli untuk melihat isi atau materinya, divalidasi oleh ahli media dan dosen pengampu mata kuliah motor diesel di jurusan teknik otomotif. Validasi instrumen penilaian modul dilakukan oleh bapak Ahmad Arif, S.Pd., MT, bapak Hendra Dany, S.Pd, M.Pd.T dan bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T, yang ditunjuk sebagai dosen ahli selaku validator. Hasil analisis ditemukan butir-butir instrumen yang tidak valid

dan dilakukan revisi sesuai saran validator. Kemudian instrumen penilaian yang telah valid digunakan untuk menilai modul pembelajaran yang telah disusun. Prosedur pengembangan modul pembelajaran pada mata kuliah menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu *analysis*, *desain*, *development*, *implementasion*, dan *evaluation*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Model ADDIE

Uji coba produk dilakukan dengan uji validitas, uji praktikalitas, dan uji efektivitas, pada penelitian ini dilakukan uji validitas isi dengan melakukan konsultasi dengan dosen ahli, uji kepraktisan dilakukan pada dosen pengampu mata kuliah dan mahasiswa sebagai pengguna dari modul yang telah disusun, sedangkan uji efektivitas dilakukan pada mahasiswa terhadap modul pembelajaran mata kuliah motor diesel yang telah disusun, dengan tujuan untuk melihat besarnya dampak atau efek dari penggunaan modul pembelajaran, yang diharapkan dapat mengoptimalkan hasil belajar mahasiswa. Untuk mengetahui efektivitas modul dilakukan dengan menggunakan instrumen hasil belajar. Subjek uji coba untuk pengembangan modul pembelajaran berbasis Project Based Learning (PjBL), dengan kriteria pertimbangan adalah ahli dibidang pengembangan modul dengan kualifikasi pendidikan minimal S2 yang sekaligus juga sebagai validator, dan validator disertakan dari dosen jurusan teknik otomotif yang mengampu mata kuliah motor diesel, dengan jumlah 5 dosen. Pada tahap uji ini juga melibatkan 30 mahasiswa, untuk uji coba terbatas dengan mengisi angket, untuk melihat respon dosen dan mahasiswa untuk modul pembelajaran. Dosen yang dipilih merupakan dosen pengampu mata kuliah motor diesel, sedangkan mahasiswa yang dipilih merupakan mahasiswa semester 6 di Jurusan Teknik Otomotif yang telah mengambil mata kuliah motor diesel.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini tahap uji coba dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan pengguna modul yaitu mahasiswa dengan melakukan uji coba terbatas sebanyak jumlah 30 mahasiswa, mahasiswa yang dipilih menjadi objek uji coba merupakan mahasiswa angkatan 2019 dan telah mengambil mata kuliah motor diesel . Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek

dikembangkan menurut model ADDIE yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Setelah melakukan observasi dengan dosen otomotif khususnya dosen pengampu mata kuliah motor diesel terkait ketersediaan modul yang ada, diperoleh bahwa secara umum modul pembelajaran yang tersedia adalah buku paket dan jobsheet yang berisi materi dan latihan soal yang belum dapat memfasilitasi mahasiswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Buku paket dan job sheet hanya berisi materi dan latihan soal yang membuat mahasiswa memiliki kebiasaan menghafal, sehingga apabila soal yang diberikan adalah tipe soal variasi mahasiswa merasa kesulitan. Pada tahap ini berarti mahasiswa dosen telah memiliki kemampuan mengidentifikasi termasuk mengidentifikasi permasalahan kemudian membuat dugaan sementara. Pada tahap operasional formal mahasiswa telah mampu berpikir abstrak dan logis serta dapat menganalisis dan menyelesaikan masalah nyata atau masalah simulasi yang kompleks sebagai titik awal pembelajaran. Analisis mahasiswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik mahasiswa tahun tiga (BP 2019) jurusan Teknik Otomotif FT UNP. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan yang beragam, yang dapat dikategorikan menjadi empat kelompok, yaitu baik sekali, baik, cukup, dan kurang. Hal ini dapat dilihat dalam pembelajaran misalnya terdapat mahasiswa yang bertanya kepada dosen jika menemui kesulitan dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Tahap *analysis*, berdasarkan analisis dari data mahasiswa tersebut, perlu adanya pendekatan pembelajaran yang mampu mendorong mahasiswa untuk aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran motor diesel. Mahasiswa harus terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan sehingga dapat menemukan sendiri konsep pembelajarannya. Oleh karena itu dipilih pendekatan yang dapat menciptakan mahasiswa aktif dan mandiri melalui proses diskusi kelompok. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan *Project Based Learning*. Dengan adanya hal tersebut, disusunlah modul pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah motor diesel. Modul mata kuliah motor diesel berbasis proyek ini, dalam pelaksanaannya dengan melakukan tahapan pembelajaran dimulai dengan adanya masalah, dan untuk menyelesaikan masalah yang ada dilakukan pekerjaan proyek untuk mengatasinya. Dengan adanya tahapan ini membuat mahasiswa memperoleh pengalaman yang nyata dan langsung saat mengikuti kegiatan pembelajaran.

Kegiatan yang telah dilakukan peneliti dalam tahap desain adalah menghasilkan rancangan produk sesuai dengan topik yang akan dipelajari kondisi siswa dan validitas penyelenggaraan proyek. Alat evaluasi yang digunakan dalam modul meliputi tugas proyek, latihan dan tes formatif. Evaluasi ini berupa tes yang berbentuk pilihan ganda dan uraian serta dilengkapi dengan kunci jawaban. Soal-soal uraian tersebut memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengorganisasikan dan menuliskan jawaban mereka dengan menggunakan kata-kata mereka sendiri (Bagus et al., 2023). Hal ini akan melatih keruntutan pola pikir mereka dalam menuliskan langkah-langkah dalam menjawab soal, dan melatih logika mereka. Instrumen penilaian modul pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari lembar penilaian modul untuk ahli pakar, angket respon dosen, angket respon mahasiswa dan instrumen tes pengetahuan dan tes proyek. Instrumen penelitian yang telah disusun telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh dosen ahli materi, ahli media dan dosen teknik otomotif. Validasi instrumen penilaian modul dilakukan oleh Bapak Ahmad Arif, S.Pd., MT, Bapak Hendra Dany, S.Pd, M.Pd.T dan Bapak M. Yasep Setiawan, S.Pd., M.T, sebagai dosen ahli selaku validator. Butir-butir instrumen yang tidak valid direvisi sesuai saran validator. Instrumen penilaian yang telah valid digunakan untuk menilai modul pembelajaran.

Selanjutnya pada tahap *design* dilakukan perancangan modul pembelajaran meliputi mengumpulkan referensi, gambar-gambar yang relevan dengan materi pembelajaran motor diesel pada mahasiswa tingkat 3 (semester 6), dan menyusun instrumen penilaian modul pembelajaran. Instrumen penilaian modul pembelajaran terdiri dari instrumen penilaian validitas dan praktikalitas. Instrumen penilaian keefektifan diambil dari tes hasil belajar dan tes proyek mahasiswa. Sebelum digunakan, instrumen tersebut divalidasi terlebih dahulu oleh dosen ahli dan dosen teknik otomotif agar diperoleh instrumen yang dapat menilai modul pembelajaran. Setelah divalidasi, didapatkan instrumen penilaian produk yang valid.

Pada tahap *development* (pengembangan) dilakukan pengembangan rancangan modul pembelajaran, penyuntingan modul pembelajaran, validasi, dan revisi. Pengembangan modul pembelajaran memuat kegiatan yang telah disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Setelah selesai disusun, modul pembelajaran dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan tentang kekurangan-kekurangan yang ada dalam modul pembelajaran tersebut. Setelah mengkonsultasikan modul pembelajaran kepada dosen pembimbing, dilakukan penyuntingan terhadap modul pembelajaran. Setelah penyusunan modul pembelajaran selesai tahap selanjutnya adalah validasi/penilaian modul dan instrumen tes hasil belajar mahasiswa oleh validator. Validasi dilakukan oleh satu ahli materi dan satu dosen ahli media ditambah satu ahli validator bahasa, sehingga total dari validator adalah 3 orang. Pada langkah ini akan diperoleh nilai dan kategori modul pembelajaran dari hasil penilaian modul pembelajaran oleh ahli materi dan ahli media serta ahli bahasa. Tujuan dari validasi adalah untuk memperoleh penilaian, masukan, dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan modul pembelajaran sehingga akan diperoleh produk modul pembelajaran yang terhindar dari kesalahan agar layak diuji cobakan. Tahap selanjutnya dilakukan revisi atau perbaikan seperlunya terhadap modul pembelajaran sesuai masukan, dan saran para ahli.

Tahap *implementation* (implementasi) yaitu pada saat modul pembelajaran dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media serta ahli bahasa, peneliti melakukan implementasi dalam pembelajaran yaitu melaksanakan perangkat dan menguji cobakan secara terbatas modul kepada 30 mahasiswa yang sedang mengambil matakuliah motor diesel di Jurusan Teknik Otomotif. Hasil dari uji coba terbatas terdapat 30 butir soal pilihan ganda yang valid dari 40 butir soal yang diujicoba. Pada tahap implementasi ini diperoleh data keefektifan modul. Data keefektifan modul pembelajaran diperoleh dari tes hasil belajar dan dari hasil tes proyek. Kegiatan pembelajaran di kelas pada setiap pertemuan hampir sama pelaksanaannya, yaitu dosen membuka pembelajaran dengan berdoa, lalu apersepsi serta tujuan pembelajaran pada setiap pertemuan. Lalu dilanjutkan kegiatan inti yang disesuaikan dengan sintak pembelajaran berbasis proyek. Pada saat proses pembelajaran, mahasiswa bekerja secara mandiri maupun berdiskusi secara kelompok. Pada umumnya pembelajaran berlangsung lancar, namun ada beberapa kendala yaitu mahasiswa masih terlalu lama dalam melakukan kegiatan diskusi karena mereka tidak terbiasa melakukan diskusi dan mengemukakan pendapat. Setelah pembelajaran kedua dan selanjutnya, mahasiswa sudah aktif mengemukakan pendapatnya dalam proses pembelajaran yang dilakukan. Selain itu, mahasiswa juga berusaha berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Namun sesekali mahasiswa menanyakan hal yang tidak mereka pahami kepada dosen.

Tahap terakhir adalah *evaluation* (evaluasi). Evaluasi yang dilakukan adalah dengan menganalisis data hasil penilaian modul pembelajaran oleh dosen ahli dan dosen teknik otomotif. Selama proses uji coba berlangsung saran dan masukan dari dosen dan mahasiswa ditampung untuk digunakan sebagai perbaikan atau revisi terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Aspek penilaian modul pembelajaran dikatakan layak berdasarkan aspek validitas

dengan kriteria valid dan persentase rata-rata skor validator adalah 89,07%, dengan rincian aspek kelayakan isi persentase total adalah 90,00%, aspek kelayakan penyajian 91,67%, aspek kelayakan kebahasaan 88,46% dan aspek kegrafikan 86,17%. Aspek penilaian instrumen tes hasil belajar mahasiswa dikatakan layak berdasarkan aspek validitas dengan kriteria valid dan persentase rata-rata skor dari validator adalah 88,33%, dengan rincian aspek kelayakan isi persentase total adalah 90,00%, kelayakan penyajian dan bahasa 86,67%. Aspek penilaian instrumen tes proyek mahasiswa dikatakan layak berdasarkan aspek validitas dengan kriteria valid dan persentase rata-rata skor dari validator adalah 86,46%, dengan rincian aspek kelayakan isi 86,67%, aspek kelayakan penyajian dan bahasa 86,25%.

Aspek praktikalitas terlihat dari hasil penilaian modul oleh dosen dan mahasiswa dengan lembar respon dosen dan mahasiswa. Penilaian modul pembelajaran menggunakan angket respon dosen mendapat skor persentase rata-rata 87,92% dengan kriteria sangat praktis. Penilaian modul pembelajaran dengan rincian aspek tampilan 88,33% dan aspek penyajian materi 87,50%. Penilaian modul pembelajaran menggunakan angket respon mahasiswa mendapat skor persentase rata-rata 82,04% dengan kriteria sangat praktis. Penilaian modul pembelajaran dengan rincian aspek tampilan 82,50%, aspek penyajian materi 81,55% dan aspek tampilan 82,08%. Penilaian instrumen tes hasil belajar berdasarkan respon dosen mendapat skor persentase rata-rata 84,17% dengan kriteria praktis. Rincian aspek tampilan 83,33% dan aspek penyajian materi soal 85,00%. Penilaian instrumen tes proyek berdasarkan respon dosen mendapat skor persentase rata-rata 81,67 dengan kriteria praktis. Rincian aspek tampilan 80,00% dan aspek penyajian materi 83,33%. Secara keseluruhan, dosen merasa terbantu dengan adanya modul pembelajaran dikarenakan pembelajaran tersebut lebih bermakna untuk mahasiswa. Pada sebagian besar mahasiswa merasa senang dan tertarik belajar menggunakan modul pembelajaran.

Tabel 1. Skor Rata-Rata Post Test Pada Tes Terbatas Mengukur Aspek Keefektifan

Aktivitas	N	rata-rata	Standar deviasi	t _{Hitung}	T _{table}
<i>Post test 1</i>	30	73.220	6.550	2.375	2.048
<i>Post test 2</i>	30	76.890	6.280		
<i>Post test 2</i>	30	76.890	6.280	3.217	2.048
<i>Post test 3</i>	30	81.330	9.560		
<i>Post test 1</i>	30	73.220	6.550	4.235	2.048
<i>Post test 3</i>	30	81.330	9.560		

Aspek efektivitas dilihat dari tes pengetahuan dan tes proyek seperti terlihat pada tabel 1. Hasil tes pengetahuan pada 30 mahasiswa dan tes proyek mendapatkan nilai skor rata-rata yang baik, namun masih ada 4 orang mahasiswa yang berada di bawah batas tuntas. Walaupun demikian, persentase ketuntasan belajar klasikal bidang pengetahuan matakuliah motor diesel di Jurusan Teknik Otomotif FT UNP sebesar 86,67% dan bidang keterampilan atau proyek matakuliah motor diesel sebesar 86,67%. Berdasarkan hasil analisis, terlihat bahwa nilai rata-rata post-test 2 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan nilai post-test 1 ($76,89 > 73,22$; dan $t_{hitung} 2,375 > t_{Tabel} 2,048$), nilai rata-rata post-test 3 lebih besar dan berbeda secara signifikan dengan nilai post-test 2 ($81,33 > 76,89$) dan nilai post-test 3 lebih besar dari post-test 1 ($81,33 > 73,22$). Kesimpulannya adalah bahwa modul yang dikembangkan terbukti efektif berdasarkan pada pengujian terbatas. Dengan melakukan post-test pada pengujian terbatas terbukti meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara signifikan. Untuk analisis standar deviasi dan uji signifikan pada

taraf signifikan 5%. Dari hasil analisis tes akhir hasil belajar diketahui bahwa rata-rata nilai tes hasil belajar adalah 83,56.

Terlihat juga bahwa nilai gain score dari nilai rata-rata post test 1 memiliki kriteria-1 dan 2 rendah (0,30 dan 29,79), nilai rata-rata post test 2 memiliki kriteria 1 sedang dan kriteria 2 rendah (0,38 dan 38,45) dan nilai rata-rata post test 3 memiliki kriteria 1 sedang dan kriteria 2 sedang (0,52 dan 52,08) terhadap hasil belajar yang diuji menggunakan rumus gain score. Sehingga berdasarkan Tabel interpretasi gain score dan kriteria persentase ketuntasan belajar klasikal diketahui bahwa interpretasi gain score mencapai kriteria sedang di bidang pengetahuan dan ketuntasan belajar klasikal bidang keterampilan sangat tinggi, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran yang digunakan efektif (Hasanah et al., 2018).

Bersumber dari beberapa penelitian menggunakan model pembelajaran PjBL telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Dilihat pada penelitian yang menggambarkan implementasi pembelajaran berbasis proyek tentang pengembangan modul dengan menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil verifikasi validator materi memberikan skor 2,9 untuk kategori baik, 3,6 untuk validator media untuk kategori sangat baik, 3,0 untuk validator pembelajaran untuk kategori baik, dan 3,8 untuk validator bahasa dalam kategori sangat baik (Hasanah et al., 2018). Sejalan dengan penelitian ini, berdasarkan hasil penelitian modul pembelajaran yang dihasilkan berkualitas memenuhi kelayakan ditinjau dari rata-rata skor aspek validitas 88,33%, praktikalitas 87,92% dan efektivitas 84,17%. Namun, penelitian sebelumnya tentang modul, hanya menggambarkan tentang pengembangan modul tetapi tidak mengkaji lebih dalam tentang penerapan modul dan pemakaian model PjBL. Modul tidak hanya digunakan sebagai bahan pembelajaran tetapi juga harus menekankan dari aspek afektif, kognitif dan menonjolkan psikomotor. Pendapat ini juga sejalan dengan penelitian yang menggambarkan implementasi pembelajaran berbasis proyek pada bidang kejuruan, dimana pembelajaran berbasis proyek menguntungkan dan efektif sebagai metode pembelajaran karena dibandingkan dengan metode pembelajaran yang lain, memiliki nilai tinggi dalam peningkatan derajat belajar mahasiswa.

Dapat ditarik kesimpulan dari beberapa penelitian sebelumnya dan ditegaskan juga dari hasil dari penelitian yang dilakukan dimana, tiga aspek penilaian modul pembelajaran di atas yaitu aspek validitas, aspek praktikalitas dan aspek efektivitas, ketiganya berada di atas batas minimum penilaian. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis Proyek (PjBL) yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Dapat disimpulkan juga bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan berbasis PjBL tersebut sesuai untuk digunakan dan memenuhi dari aspek afektif, kognitif dan psikomotor.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL), dimana telah dihasilkan modul pembelajaran berbasis PjBL pada mata kuliah motor diesel dengan menggunakan model ADDIE dalam pengembangannya, yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Modul pembelajaran berbasis PjBL pada mata kuliah motor diesel yang dikembangkan sudah sesuai dengan kriteria valid. Hal ini dibuktikan pada modul dan instrumen penilaian hasil belajar yang dikembangkan setelah menyelesaikan tahap penilaian oleh para dosen ahli dan dosen teknik otomotif yang menghasilkan modul pembelajaran dan instrumen penilaian dalam kriteria valid. Modul pembelajaran berbasis PjBL pada matakuliah motor diesel yang dikembangkan sudah sesuai dengan kriteria. Hal ini dibuktikan pada hasil praktikalitas oleh dosen dan mahasiswa terhadap modul pembelajaran,

maka modul pembelajaran dan instrumen penilaian dalam kriteria sangat praktis. Modul pembelajaran berbasis PjBL pada mata kuliah motor diesel yang dikembangkan sudah sesuai dengan kriteria efektif. Aspek keefektifan dilihat dari persentase ketuntasan belajar klasikal tes hasil belajar dan tes proyek. Berdasarkan aspek ketuntasan klasikal, tes hasil belajar dan tes proyek dalam kriteria sangat tinggi dengan persentase ketuntasan 85,66% untuk masing-masing tes. Pada pengujian terbatas menggunakan analisis gain score melalui hasil belajar yang dilihat dari hasil pre-test dan post-test terbukti meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara signifikan. Namun demikian masih yang harus ditambahkan dari isi modul pembelajaran, yang perlu disesuaikan dengan perkembangan teknologi motor diesel yang ada di industri otomotif, misalnya teknologi tentang sistem bahan bakar common rail dengan kontrol elektronik, dan teknologi sistem kontrol emisi gas buang motor diesel.

6. Daftar Pustaka

- Badia, A., & Becerril, L. (2016). Renaming teaching practice through teacher reflection using critical incidents on a virtual training course. *Journal of Education for Teaching*, 42(2), 224–238. <https://doi.org/10.1080/02607476.2016.1143146>
- Badia, A., & Chumpitaz-Campos, L. (2018). Teachers learn about student learning assessment through a teacher education process. *Studies in Educational Evaluation*, 58(December 2017), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.05.004>
- Bagus, M. I., Fortuna, A., Ilham, M., Nura, M. H., & Padang, U. N. (2023). Performance Analysis of Student Activity Units in Human Resource Development : A Case Study of the Center for Scientific Development and Student Research. *PAKAR Pendidikan*, 21(1), 90–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/pakar.v21i1.304>
- Bower, M., Dalgarno, B., Kennedy, G. E., Lee, M. J. W., & Kenney, J. (2015). Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: Outcomes from a cross-case analysis. *Computers and Education*, 86, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.006>
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. In *Educational Research Review* (Vol. 26). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Dede, Abdullah, A. G., Mulyanti, B., Rohendi, D., & Sulaeman. (2020). TVET learning innovation on automotive virtual laboratory based on cloud openstack. *Journal of Technical Education and Training*, 12(3 Special Issue), 51–60. <https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.03.005>
- Grunis, M. L., Golovanova, I. I., Kirilova, G. I., Levina, E. Y., & Sizova, Z. M. (2021). Transformation of pedagogical communicative competence during creation digital online courses. *Contemporary Educational Technology*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.30935/cedtech/9313>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(May), 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Gusti, U. A., Akbar, H., Rismawati, R., Putri, A. R., & Sintya, D. (2023). Development of Student Moral Learning Applications as an Effort to Strengthen Character Education for Elementary School Students. *PAKAR Pendidikan*, 21(1), 28–36. <https://doi.org/10.24036/pakar.v21i1.285>
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D.

- J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (1st ed., Issue March). Penerbit Pustaka Ilmu.
- Hasanah, I., Sarwanto, S., & Masykuri, M. (2018). Pengembangan Modul Suhu dan Kalor Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 3(1), 38. <https://doi.org/10.26740/jp.v3n1.p38-44>
- Huang, C. E. (2020). Discovering the creative processes of students: Multi-way interactions among knowledge acquisition, sharing and learning environment. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 26(December 2019), 100237. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2019.100237>
- Ke, F., Dai, Z., Pachman, M., & Yuan, X. (2021). Exploring multiuser virtual teaching simulation as an alternative learning environment for student instructors. *Instructional Science*, 49(6), 831–854. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09555-4>
- Kencana Sari, F. F., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2019). Keefektifan Model Pembelajaran Inquiry dan Discovery Learning Bermuatan Karakter terhadap Keterampilan Proses Ilmiah Siswa Kelas V dalam Pembelajaran Tematik. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v4i1.929>
- Kurniawan, A. (2018). *Metodologi Pendidikan* (p. 108). PT. Remaja Rosdakarya.
- Luh, N., Suci, P., Putri, U., & Jayanta, I. N. L. (2023). Digital Practicum Module in Integrated Science for Elementary School Subjects. *Journal of Education Technology*, 7(2), 343–350.
- Maksum, H., & Purwanto, W. (2022). The Development of Electronic Teaching Module for Implementation of Project-Based Learning during the Pandemic. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(2), 293–307. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2247>
- Maksum, H., Purwanto, W., & Baharudin, A. (2019). Problem-based learning method with the teaching factory concept for improving student learning scores in the steering, brake, and suspension system course. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 8(1), 153–162.
- Malkawi, E., Bawaneh, A. K., & Bawa'aneh, M. S. (2021). Campus off, education on: Uaeu students' satisfaction and attitudes towards e-learning and virtual classes during covid-19 pandemic. *Contemporary Educational Technology*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8708>
- Marschall, G. (2022). The role of teacher identity in teacher self-efficacy development: the case of Katie. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(6), 725–747. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09515-2>
- Mossuto, M. (2008). Problem-based learning: Student engagement, learning and contextualised problem-solving. *Managing*.
- Nan-Chieh Chen. (2008). An Education Approach to Problem Based Learning. *Kaohsiung J Med Sci*, 24(3), 23–30.
- Nurmalasari. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Intruction) Terhadap Hasil Belajar siswa pada materi Gelombang di SMP Negeri 1 Teunom*.
- Pham, H. H., & Ho, T. T. H. (2020). Toward a 'new normal' with e-learning in Vietnamese higher education during the post COVID-19 pandemic. *Higher Education Research and Development*, 39(7), 1327–1331. <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1823945>
- Prasetya, F., Fajri, B. R., Wulansari, R. E., Primawati, P., & Fortuna, A. (2023). Virtual Reality Adventures as an Effort to Improve the Quality of Welding Technology Learning During a

- Pandemic. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 19(2), 4–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i02.35447>
- Putu Wardani, N. (2016). Konsep Pembelajaran Student Centered Learning Di Perguruan Tinggi. *Konsep Pembelajaran Student Centered Learning Di Perguruan Tinggi*, 1–10.
- Sari, A. R. (2022). *Evaluasi Program Prioritas Pembangunan Bidang Pendidikan Provinsi Sumatera Utara*. 9(2), 271–276.
- Scogin, S. C., Kruger, C. J., Jekkals, R. E., & Steinfeldt, C. (2017). Learning by experience in a standardized testing culture: Investigation of a middle school experiential learning program. *Journal of Experiential Education*, 40(1), 39–57. <https://doi.org/10.1177/1053825916685737>
- Setiawan, D., & Nurmala, N. (2022). Persepsi Mahasiswa terhadap Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Vokasi: Jurnal Publikasi Ilmiah*, 17(2), 111–121.
- Sugiyono. (2018). *Statistika untuk Penelitian* (Vol. 12, pp. 1–415).
- Torres, A., Hu, J., Sriraman, V., Martínez-Ortiz, A., & Membrillo-Hernández, J. (2022). Assessing the Effectiveness of Problem-Based Learning Across Two Concrete Construction Courses. *International Journal of Instruction*, 15(4), 473–496. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15426a>
- UNP. (2018). *Buku Pedoman Akademik Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang 2018/2019*.
- Vogler, J. S., Thompson, P., Davis, D. W., Mayfield, B. E., Finley, P. M., & Yasseri, D. (2018). The hard work of soft skills: augmenting the project-based learning experience with interdisciplinary teamwork. *Instructional Science*, 46(3), 457–488. <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9438-9>
- Zakky, M. A., Kamil, A., Wafa, I. A., & Basori, M. A. (2023). *Indonesian Cognitive Test for Educational Psychology*. Atlantis Press SARL. <https://doi.org/10.2991/978-2-38476-032-9>