
PENGEMBANGAN MODUL PEKERJAAN DASAR TEKNIK MESIN BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* DI JURUSAN TEKNIK PEMESINAN SMK NEGERI 5 PADANG

DEVELOPMENT OF PROJECT BASED LEARNING BASIC MACHINE ENGINEERING BASED WORK MODULE IN MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT SMK NEGERI 5 PADANG

Winaldi Alfonis⁽¹⁾, Nofri Helmi⁽²⁾, Refdinal⁽³⁾ dan Arwizet K⁽⁴⁾
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Kampus Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

winaldialfonis1@gmail.com

nofri.helmi@yahoo.co.id

refmoein@gmail.com

arwizet@yahoo.com

Abstrak

Terbatasnya media pembelajaran dapat menyebabkan tidak maksimalnya kompetensi siswa. Tujuan Penelitian ini untuk mengembangkan modul pembelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin berbasis *Project Based Learning* yang Valid, Praktis dan Layak digunakan di jurusan Teknik Mesin SMK Negeri 5 Padang. Dengan model *Project Based Learning* siswa mengasah keahlian pemecahan permasalahan serta meningkatkan kompetensi pengetahuan, keterampilan, sikap dan produktifitas. Metode pengembangan yang digunakan model pengembangan 4-D (*Four D-Model*) terdiri atas empat fase yaitu *Define* (Mendefinisikan), *Design* (Merancang), *Develop* (Mengembangkan) dan *Disseminate* (Menyebarkan). Data penelitian ini diperoleh dari hasil validasi Satu orang Dosen ahli materi dan Satu orang Dosen ahli media dan data praktikalitas diperoleh dari responden Satu orang Guru dan 30 orang siswa. Berdasarkan hasil penelitian pengembangan ini diperoleh persentase hasil validasi oleh ahli materi mendapatkan nilai 86,75% termasuk kedalam kategori sangat valid dan hasil validasi oleh ahli media mendapatkan nilai 85,00% termasuk kedalam kategori sangat valid. Hasil Praktisitas modul pembelajaran respon Guru mendapatkan persentase nilai 96,25% termasuk kedalam kategori sangat praktis dan hasil respon Siswa mendapatkan nilai 95,75% termasuk kedalam kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil validasi dan praktikalitas tersebut dapat di simpulkan bahwa modul pembelajaran layak digunakan untuk media pendidikan.

Kata Kunci: Pengembangan, Modul, Pekerjaan Dasar Teknik Mesin, *Project Based Learning*, SMK.

Abstract

Limited learning media can cause student competence to be not maximal. The purpose of this research is to develop a learning module for Basic Work Mechanical Engineering based on Project Based Learning that is valid, practical and suitable for use in the Mechanical Engineering department of SMK Negeri 5 Padang. With the Project Based Learning model, students hone problem-solving skills and improve competency in knowledge, skills, attitudes and productivity. The development method used by the 4-D development model (Four D-Model) consists of four phases, namely Define, Design, Develop and Disseminate. The data of this study were obtained from the validation results of one material expert lecturer and one media expert lecturer and practical data were obtained from the respondent of one teacher and 30 students. Based on the results of this development research, the percentage of validation results by material experts got a value of 86.75% which was included in the very valid category and the results of validation by media experts got a value of 85.00% which was included in the very valid category. Results of the Practicality of the teacher response learning module got a percentage value of 96.25% which was included in the very practical category and the results of the Student's response got a value of 95.75% which was included in the very practical category. Based on the results of the validation and practicality, it can be concluded that the learning module is suitable for use as educational media.

Keywords: Development, Modules, Basic Work of Mechanical Engineering, *Project Based Learning*, SMK.

I. Pendahuluan

Kompetensi merupakan seperangkat keterampilan hidup terdiri dari aspek pengetahuan dan sikap yang harus dimiliki setiap individu untuk memudahkan dalam mengerjakan suatu bidang pekerjaan tertentu. Untuk peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) yang profesional serta berkompoten, maka pendidikan kejuruan adalah salah satu solusinya. SMKN 5 Padang memiliki program produktif yang berperan buat membekali siswa supaya mempunyai pengetahuan, keterampilan dan sikap yang utuh, sehingga dapat beradaptasi langsung dengan dunia usaha ataupun dunia industri serta pula bisa menghasilkan peluang kerja sendiri ditengah-tengah masyarakat.

Pendidikan teknik kejuruan adalah salah satu institusi paling kuat untuk memungkinkan semua anggota komunitas untuk menghadapi tantangan baru dan menemukan peran mereka sebagai anggota yang produktif masyarakat (Arwizet & Saputra, 2019). Menghasilkan lulusan profesional merupakan tuntutan dunia pendidikan sejalan dengan perkembangan dunia industry (Jalinus et al., 2017). Proses pendidikan memberikan pembelajaran bagi siswa untuk mengembangkan potensi (Gustinasari et al., 2017). mengintegrasikan pendidikan karakter ke dalam pembelajaran dapat menanamkan pendidikan karakter di dalam diri siswa (Izzati et al., 2013).

Kerjasama pendidik dan peserta didik perlu dilakukan untuk memanfaatkan kemampuan serta sumber yang terdapat buat menggapai tujuan pendidikan (Nafisah et al., 2019). Proses pembelajaran melibatkan berbagai macam tahapan, seperti pendekatan, metode, strategi, taktik, teknik dan model-model pembelajaran (Refdinal et al., 2019). Rendahnya motivasi siswa dalam pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran minim di sekolah, mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa (Ramadhan et al., 2020).

Kurangnya pengembangan media pembelajaran dapat membuat siswa sangat malas saat proses pembelajaran dan tidak memperhatikan guru saat belajar (Dzaky et al., 2020). Kurangnya sumber pembelajaran dapat menyebabkan tidak maksimalnya pemahaman siswa di dalam pembelajaran pekerjaan dasar teknik mesin (Rahim et al., 2018). pengembangan media pengajaran perlu dilakukannya guna efektifitas proses belajar mengajar di kelas dan meningkatkan kompetensi siswa (Farina Putri, 2017). Bahan ajar disusun sistematis dan menampilkan kompetensi yang akan di pelajari oleh siswa (Arumsari et al., 2014).

Pembelajaran menggunakan media interaktif memotivasi siswa dalam menyelesaikannya tugas-tugas yang telah di berikan (Andrizal & Arif, 2017). Proses pembelajaran memerlukan bahan ajar modul supaya anggota didik bisa belajar secara mandiri serta materi bisa berperan untuk bahan

referensi pembelajaran peserta didik (Novianto et al., 2018). Model PjBL memberikan kesempatan dan pengalaman bagi siswa untuk menyelesaikan proyek, memiliki pengalaman dan kemampuan untuk mengambil keputusan dalam memecahkan masalah (Jalinus & Nabawi, 2018).

Modul merupakan seperangkat bahan ajar yang di susun untuk memudahkan peserta didik memahami tujuan pembelajaran (. et al., 2017). Kekuatan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah berpengaruh pada peningkatan kompetensi keterampilan siswa, karena setiap masalah yang ditemukan dapat diselesaikan dengan baik agar proses dan hasil kerja siswa meningkat menjadi lebih baik (Jalinus & Nabawi, 2018).

Proses belajar mandiri melatih individu atau partisipan didik buat bisa belajar dengan penuh pemahaman dalam merumuskan tujuan, mengidentifikasi sumber belajar, serta melakukan evaluasi hasil belajar secara mandiri (Wang et al., 2013). Model pembelajaran proyek merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran proyek (Winaya et al., 2016). Pembelajaran model proyek mengajarkan siswa bekerja dalam tim, melatih keterampilan dalam merencanakan, mengatur, menegosiasi, dan konsensus masalah tugas yang akan dikerjakan (Indrawan & Jalinus, Nizwardi, 2018). Model PjBL merupakan rangkayan kegiatan belajar yang inovatif dan kontekstual (Yulianti et al., 2014).

II. Metode Penelitian

Tata cara riset yang hendak dilaksanakan merupakan riset serta pengembangan ataupun research& development. research and development butuh dicoba buat menciptakan produk tertentu serta buat menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2007). *Educational research and development (R&D) is process use to develop and validate educational product"* (Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, 2003).

Desain Pengembangan 4-D (*Four D-Model*) terdiri atas empat fase (1) *Define* (mendefinisikan), (2) *Design* (merancang), (3) *Develop* (mengembangkan) dan (4) *Disseminate* (menyebarkan) (Trianto, 2012:189). Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 5 Padang, pada jurusan Teknik Pemesinan waktu pelaksanaan penelitian pada semester Juli-Desember 2020.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Pengembangan

1. Tahap Pendefinisian

Menggambarkan bagaimana kondisi dilapangan berkaitan dengan proses pembelajaran PDTM kelas X Keahlian Teknik Pemesinan SMKN 5 Padang. Dalam pengembangan Ada 4 hal yang dilakukan yaitu:

a. Analisis Observasi

Berdasarkan hasil observasi ditemukan beberapa hambatan dalam proses pembelajaran yakni kurangnya inovasi dalam melakukan pembelajaran, sehingga proses pembelajaran bersifat monoton oleh sebab itu di perlukan media yang bisa membantu dalam proses belajar siswa, seperti modul sebagai pegangan siswa buat mempermudah siswa dalam menguasai modul secara mandiri di kelas maupun di luar kelas sebelum proses belajar mengajar dan praktek dilaksanakan.

b. Analisis Siswa

Subjek uji coba dalam penelitian siswa kelas X Keahlian Teknik Pemesinan SMK Negeri 5 Padang. Usia siswa rentang 16 tahun sampai 18 tahun. Siswa merambah tahapan pertumbuhan waktu anak muda.

c. Analisis Tugas

Materi pokok yang terdapat dalam kompetensi dasar pekerjaan dasar teknik mesin sebagai berikut: (1) Memahami penggunaan perkakas tangan, (2) memahami macam-macam alat penanda dan fungsinya, (3) Memahami Macam-macam Alat Pemotong dan Fungsinya, (4) Alat bantu kerja dasar teknik pemesinan, (5) Menggunakan perkakas tangan, (7) Teknik penggunaan alat penanda, (8) teknik penggunaan alat potong dan alat bantu kerja dasar teknik pemesinan lainnya.

d. Analisis Konsep

Konsep dalam mata pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin adalah peserta didik dapat memahami teori dan teknik praktek pekerjaan dasar teknik mesin sesuai dengan standar yang yang diharapkan.

2. Tahap Perancangan

Perancangan modul pembelajaran ini memperhatikan kesesuaian dengan kebutuhan, ketersesuaian antara materi dengan silabus, kesesuaian dengan karakteristik peserta didik (meliputi desain, materi, dan bahasa). Rincian masing-masing komponen modul sebagai berikut:

a. Cover

Memuat identitas/judul dari modul pembelajaran. untuk memberikan informasi tentang isi modul pembelajaran secara keseluruhan dan desain gambar yang sesuai dengan mata pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin.

b. Daftar Isi

Mencakup kerangka (outline) diberi nomor halaman yang bertujuan untuk memudahkan mengetahui halaman yang diperlukan.

c. Desain Pembelajaran.

Pembelajaran terdiri dari petunjuk penggunaan modul, tujuan pembelajaran, pembelajaran teori dan desain kegiatan praktek, desain *jobsheet*, rangkuman, latihan/tugas, tes formatif dan kunci jawaban.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media, kemudian tahap praktikalitas oleh guru dan siswa.

a. Validasi Modul Pembelajaran

Tujuan uji validasi modul pembelajaran dilakukan agar dapat diketahui kelayakannya modul didasarkan pada penilaian validator materi dan validator media.

1) Masukan dan saran validator

Modul di validasi oleh ahli materi yaitu Dosen Pendidikan Teknik Mesin FT UNP, Bpk. Dr.Eko Indrawan, S.T., M.Pd, dan ahli media yaitu Dosen Pendidikan Teknik Mesin FT UNP, Bpk. Budi Syahri, S.pd.,M.pd.T. Masukan dari ahli akan di jadikan pedoman revisi modul agar modul yang di kembangkan. saran validator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Masukan dan saran revisi dari Ahli Materi dan Ahli Media

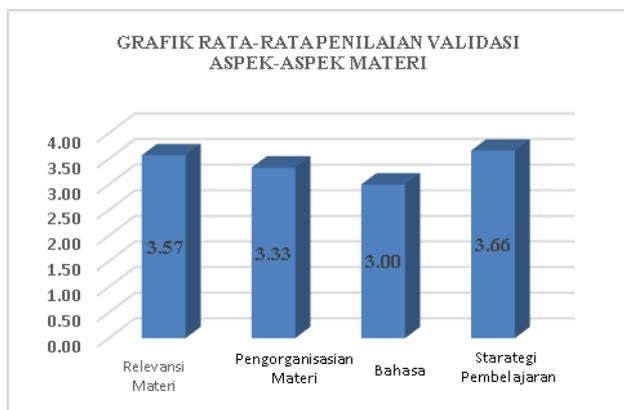
No	Saran Revisi	Tindak Lanjut
1	Masih ada kesalahan tata tulis, penomoran, spasi dan huruf	kesalahan tata tulis, penomoran, spasi dan huruf sudah di perbaiki
2	Silabus, KI, dan KD tidak ada	Silabus, KI, dan KD telah di tuliskan/ ditambahkan.
3	Belum terlihat kesesuaian materi dengan silabus	Materi telah di sesuaikan dengan Silabus KI dan KD
4	Lembar penilaian psikomotoriknya belum ada	Telah menambahkan lembar penilaian psikomotorik
No	Saran Revisi	Tindak Lanjut
1	Huruf yang digunakan dalam bahan ajar tidak konsisten	Huruf telah di revisi jadi konsiten dengan jenis <i>Times News Roman</i> ukuran <i>font</i> 12
2	Bahan ajar masih memiliki kesalahan dalam penggunaan EYD	Kesalahan dalam penggunaan EYD sudah di perbaiki
3	<i>Huruf di footer terlalu besar</i>	<i>Huruf di footer telah diperkecil</i>

4	Masih terdapat kekurangan huruf dalam beberapa kata	Telah dilakukan pemeriksaan kembali dan penambahan huruf yang kurang
4	Masih ada gambar yang belum ada keterangan	Telah di tambahkan keterangan pada setiap gambar

2) Hasil Validasi Kelayakan Modul

(1) Validasi Ahli Materi

Hasil evaluasi pakar modul secara totalitas, modul memperoleh nilai total 73, 00 pada 21 penanda dengan rata- rata 3, 47 sehingga masuk jenis sangat baik. Apabila di hitung presentase, modul memperoleh nilai 86, 75% sehingga tercantum kedalam jenis sangat valid buat di pakai bagaikan media pendidikan. Berikut cerminan Grafik analisis kelayakan:

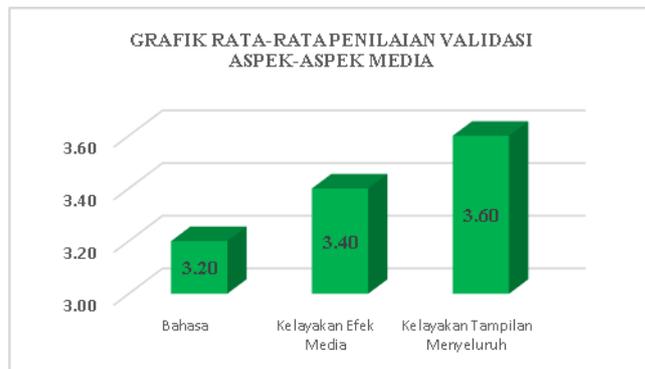


Gambar 1. Grafik Validasi Materi

Hasil Diagram nilai rata- rata evaluasi kelayakan media oleh pakar media paling tinggi mendapat nilai 3, 66 ialah pada aspek strategi pendidikan, Posisi kedua ialah dengan nilai rata- rata 3, 57 pada aspek relevansi modul, posisi ketiga ialah 3, 33 pada aspek pengorganisasian modul serta Posisi keempat dengan nilai rata- rata 3, 00 ialah pada aspek bahasa.

(2) Validasi Ahli Media

Hasil evaluasi pakar media, media memperoleh nilai total 51, 00 dari 15 penanda dengan rata- rata 3, 40 sehingga masuk jenis sangat baik. Presentase media memperoleh nilai 85, 00% sehingga tercantum kedalam jenis sangat valid buat di pakai bagaikan media pendidikan. Berikut cerminan Grafik analisis kelayakan:



Gambar 2. Grafik Validasi Media

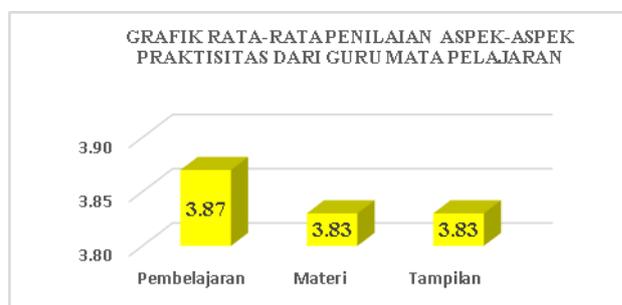
Hasil Diagram nilai rata- rata evaluasi kelayakan media oleh pakar media paling tinggi mendapat nilai 3, 60 ialah pada aspek kelayakan tampilan merata, Posisi kedua ialah dengan nilai rata- rata 3, 40 pada aspek kelayakan dampak media serta Posisi ketiga dengan nilai rata- rata 3, 20 ialah pada aspek bahasa..

b. Uji Praktikalitas Modul Pembelajaran

Tahap diuji lapangan untuk melihat kepraktisan dan kemudahan dalam menggunakan modul pembelajaran. Informasi uji praktisitas diperoleh dari pengisian angket kepraktisan materi pendidikan. Responden yang memperhitungkan kepraktisan materi pendidikan merupakan Satu orang guru mata pelajaran pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin dan Tiga puluh orang siswa. Hasil praktikalitas angket guru dan siswa, sebagai berikut:

(1) Praktikalitas Respon Guru

Hasil Penilaian guru mata pelajaran sebagai praktisi keseluruhan, total nilai modul 77,00 dari 20 indikator dengan rata-rata 3,85 tercantum jenis sangat baik. Presentase media memperoleh nilai 96, 25% sehingga tercantum kedalam jenis sangat instan buat di gunakan sebagai modul pembelajaran. Berikut gambaran Grafik praktikalitas dari Rerponden Guru:

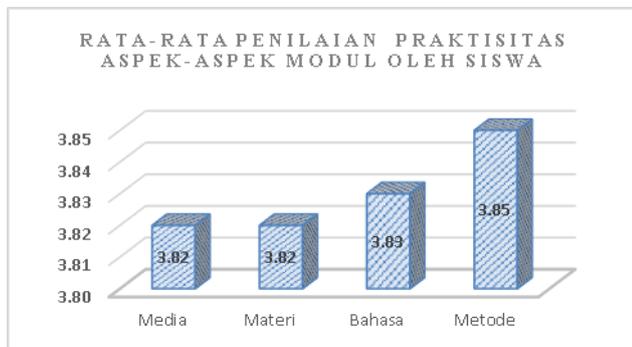


Gambar 3. Grafik Praktikalitas Respon Guru

Hasil diagram nilai rata- rata kelayakan materi oleh guru praktisi. Paling tinggi menemukan nilai 3, 87 pada aspek pendidikan serta Posisi kedua ialah dengan nilai rata- rata 3, 83 pada aspek modul, sama dengan nilai rata- rata aspek tampilan 3, 38.

(b) Praktikalitas Respon Siswa

Hasil penilaian praktisitas oleh siswa secara keseluruhan, modul mendapatkan nilai total 114,92 dari 30 indikator dengan rata-rata 3,83 masuk kategori sangat baik. Presentase media memperoleh nilai 95, 75% tercantum kedalam jenis sangat instan bagaikan materi pendidikan. Berikut gambaran Grafik praktikalitas Rerponden Siswa:



Gambar 4. Grafik Praktikalitas Respon Siswa

Hasil diagram nilai rata-rata kelayakan modul oleh guru praktisi. Nilai tertinggi 3,85 pada aspek metode dan Posisi kedua ialah dengan nilai rata-rata 3,83 pada aspek bahasa serta rata-rata aspek media dan materi sama-sama mendapatkan nilai rata-rata 3,82.

4. Tahap Penyebaran (*Dissemination*)

Tahapan ini guru dan siswa dapat menggunakan modul pembelajaran. Tujuan penyebaran dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan modul oleh guru dan siswa, sehingga modul pembelajaran dapat dimanfaatkan oleh sekolah sebagai alat pendukung meningkatkan hasil kualitas proses belajar siswa melalui pembelajaran yang lebih baik.

B. Pembahasan

Penelitian pengembangan model (4-D) terdiri dari (1) fase mendefinisikan, (2) merancang, (3) mengembangkan dan (4) menyebarkan. Produk yang dikembangkan adalah Modul pembelajaran, yang diujicobakan pada siswa kelas X Keahlian Teknik Pemesinan SMK Negeri 5 Padang dengan jumlah 30 orang siswa.

1. Modul Pembelajaran

Pekerjaan dasar teknik mesin menjadi mata pelajaran wajib pada program keahlian Teknik Pemesinan. Salah satu kompetensi yang harus dicapai yaitu Mengetahui macam-macam alat perkakas dasar teknik pemesinan serta dengan fungsinya masing masing serta memahami teknik penggunaan alat perkakas tangan sesuai dengan fungsi dan prosedur penggunaan alat.

2. Validasi

Validasi dalam penelitian dilakukan oleh Dua orang validator. hasil validasi para ahli kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk menentukan rata-rata untuk setiap aspek.

3. Praktikalitas

Pembelajaran Modul pembelajaran bisa dikatakan instan, bila siswa bisa memakai materi tersebut sepanjang proses pendidikan secara maksimal. Uji praktikalitas berfungsi mengukur keterbacaan modul pembelajaran oleh guru dan siswa, bagaimana kemudahan penggunaan modul pembelajaran dan minat siswa terhadap materi. Diberikan Angket reaksi kepada satu orang guru Pekerjaan Dasar Metode Mesin, sebaliknya angket reaksi siswa diberikan kepada 30 orang siswa Program Keahlian Teknik Pemesinan. Penyebaran angket tersebut untuk melihat kepraktisan penggunaan modul pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis angket yang dilakukan dengan siswa dan guru dapat disimpulkan modul pembelajaran yang dirancang dalam penelitian dapat dibaca dan dipahami dengan jelas oleh guru dan siswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pengembangan modul diantaranya adalah:

1. Penelitian yang dilaksanakan terbatas untuk materi pekerjaan dasar teknik mesin.
2. Penelitian ini hanya sampai tahap pengujian validitas oleh 2 orang dosen penguji dan praktifitas oleh 1 orang guru mata pelajaran dan 30 orang siswa.
3. Pengembangan modul pembelajaran ini masih berbentuk media cetak

IV. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian pengembangan modul pembelajaran:

1. Penelitian ini telah menghasilkan modul Pekerjaan Dasar Teknik Mesin berbasis PjBL. kelas X TPM SMKN 5 Padang.
2. Pengembangan modul Pekerjaan Dasar Teknik Mesin kategori valid. Hasil validasi ahli dan praktisi pendidikan yang telah dilaksanakan. Hasil menggambarkan bahwa modul yang dikembangkan valid dan praktis serta layak untuk digunakan dalam pembelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Mesin.

Referensi

- . N. K. Y., . G. S. S. S. T. . M. C., & . D. D. G. H. D. S. K. . M. (2017). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Menggabungkan Audio Kelas XI Multimedia di SMK Negeri 1 Sawan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 6(2), 286. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v6i2.11591>
- Andrizal, A., & Arif, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Sistem E-Learning Universitas Negeri Padang. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 17(2), 1–10. <https://doi.org/10.24036/invotek.v17i2.75>
- Arumsari, N., Fatmaryanti, S. D., & Kurniawan, E. (2014). Pengembangan Modul Barbasis Project Based Learning Untuk Mengoptimalkan Kemandirian dan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *Radiasi*, 5(1), 35–40.
- Arwizet, K., & Saputra, P. G. (2019). Improvement of Student Learning Outcomes through the Implementation of Collaborative-Think Pair Share Project Based Learning Model on Vocational High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012084>
- FARINA PUTRI, Y. (2017). Pengembangan Aplikasi Buku Saku Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Hukum Kesehatan di Akademi Farmasi Surabaya. *It-Edu*, 2(02), 22–23.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). Educational research: An introduction (7th ed.). In *Boston, MA: A & B Publications*.
- Gustinasari, M., Lufri, & Ardi. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Konsep Disertai Contoh pada Materi Sel untuk Siswa SMA. *Bioeducation Journal*, 1(1), 60–73.
- Indrawan, E., & Jalinus, Nizwardi, S. (2018). Review Project Based Learning. *International Journal of Science and Research*, 8(4), 1014–1018. <https://doi.org/10.21275/ART20196959>
- Izzati, N., Hindarto, N., & Pamelasari, S. D. (2013). Pengembangan modul tematik dan inovatif berkarakter pada tema pencemaran lingkungan untuk siswa kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2), 183–188.
- Jalinus, N., & Nabawi, R. A. (2018). Implementation of the PjBL model to enhance problem solving skill and skill competency of community college student. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 7(3), 304. <https://doi.org/10.21831/jpv.v7i3.14286>
- Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A. (2017). *The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students*. 102(Ictvt), 251–256. <https://doi.org/10.2991/ictvt-17.2017.43>
- Nafisah, I. N., Rizal, F., & Giataman. (2019). Project Based Learning Pada Mata Kuliah Manajemen Proyek Di Pendidikan Teknik Bangunan Ft-Unp. *EDUCATIONAL BUILDING: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*, 5(1), 26–31.
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin, S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X Sma/ Ma. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(1), 81. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i1.19792>
- Rahim, B., Suparno, S., & Junil Adri, J. A. (2018). Validitas Modul Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Mata Kuliah Teori Teknik Fabrikasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 1(2), 31–38. <https://doi.org/10.24036/jptk.v1i2.1123>
- Ramadhan, H. A., Mulianti, Helmi, N., & Arwizet. (2020). *Hubungan Media Pembelajaran Dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Mata Diklat Pekerjaan Dasar Teknik Mesin Di Smk Negeri 5 Padang Relations of Learning Media and Student Motivation on Learning Out- Comes for X Grade on Basic*. 2(1).
- Refdinal, R., Ambiyar, A., Waskito, W., & Nurdin, H. (2019). *Assessment Methods with Gradations of Answers on Learning through E-Learning*. 299(Ictvet 2018), 141–147. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.31>
- Sugiono. (2007). Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D. In *Bandung: Alfabeta*.
- Dzaky, D., Mesin, J. T., Teknik, F., Padang, U. N., Tawar, K. A., Frais, P., Lurus, G., Android, A., & Waterfall, M. (2020). *PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ALTERNATIF PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN ANFRAI SKOMPETENSIDASAR PEMBUATAN RODAGIGILURUS DI SMK NEGERI 2 SOLOK DEVELOPMENT OF ANDROID APPLICATION AS*

ALTERNATIVE LEARNING MEDIA IN MILLING PROCESS ON SUBJECTS BASIC COMPETENCY OF MAKING SPUR GEARS AT SMK NEGERI 2 SOLOK. 2(3), 24–29.

- Wang, G., Sun, N., Gao, C., Zhu, X., Sun, Y., Li, C. L. C., Shan, H., Pradhan, V. R., Tierney, J. W., Wender, I., Herrick, D. E., Barbier, J., Marecot, P., PARERA, J. M., VERDERONE, R. J., And, C. L. P., TRAFFANO, E. M., Mekhemer, G. A. H., Liu, Q., ... Ganesh, I. (2013). No Title大学の職業未決定の研究. *Applied Catalysis A: General*, 58(2), 15–22. <https://doi.org/10.1179/1743280412Y.0000000001>
- Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M., & Sindu, I. G. P. (2016). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X Di Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 198–211. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8527>
- Yulianti, S., Fatmaryanti, S. D., & Ngazizah, N. (2014). Pengembangan Modul Berbasis Project Based Learning untuk Mengoptimalkan Life Skills pada Siswa Kelas X SMA N 1 Petanahan Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *Radiasi*, 5(1), 40–45.