JURNAL UPI
ATIKANOTO AUTOMOTIVE ENGINEERING EDUCATION
Journal of Automotive Engineering Education
UPI The Education University

# PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN CAD INVENTOR TERINTEGRASI PADA MATA KULIAH DESAIN KENDARAAN BERBASIS KOMPUTER UNTUK PEMBELAJARAN OTOMOTIF

**Muhammad Akbar[1], Tatang Permana[2], Ramdhani[3]**

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
makbar0804@upi.edu; permana@upi.edu; ramdhani@upi.edu

**ABTRACT/ABSTRAK**

*At the university level, books are divided into compulsory books and reference books with content presentation that emphasizes content to deepen competence or scientific substance in certain disciplines. This research aims to develop an integrated Inventor CAD learning module in Computer-based Vehicle Design (DKBK) courses using web-based google sites. This research was conducted due to the need for students to conduct independent learning due to the limited duration of learning time in class, which is only 4 credits with the complexity of learning materials, and the absence of the use of learning media in class. The method used is Design and Development Research, with the 4D development model (Define, Design, Development, and Dissemination) by analyzing, designing, developing which is tested for feasibility by 3 material experts, 3 media experts, and dissemination in the form of validation testing/user response, namely 32 class B students of the UPI Automotive Engineering Education Study Program class 22 who have just completed the DKBK course. The results of the feasibility assessment of material and media experts each obtained a percentage of 92% and 90% with the category "very feasible" in production with revisions in the form of notes on several comments and suggestions for improving and improving the learning module. User response obtained a percentage of 89% with details of 84% giving a very good response and 16% giving a good response. This shows that the learning module can be well received by users with some comments and suggestions. It is concluded that this integrated Inventor CAD learning module is very feasible to use. Future researchers are expected to continue research to determine the effect of the application of learning modules and media that have been developed on learning outcomes, understanding, student motivation and learning effectiveness.*

**ARTICLE INFO**

***Article History:***
*Submitted/Received*
*10 Dec 2024*

*First Revised*
*03 Jan 2025*

*Accepted*
*06 Feb 2025*

*Online Date*
*17 Feb 2025*

*Publication Date*
*17 Feb 2025*

***Keywords:***
*e-modul; CAD; autodesk inventor; google sites; DKBK*

***Kata kunci:***
*e-modul; CAD; autodesk inventor; google sites; DKBK*

Pada tingkat universitas buku dibagi menjadi buku wajib dan buku rujukan (*reference book*) dengan penyajian isi yang memberikan penekanan pada isi untuk memperdalam kompetensi atau subtansi keilmuan dalam disiplin ilmu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran CAD Inventor terintegrasi pada mata kuliah Desain Kendaraan berbasis Komputer (DKBK) dengan menggunakan web berbasis *google sites*. Penelitian ini dilakukan karena adanya kebutuhan mahasiswa untuk melakukan pembelajaran mandiri karena durasi waktu

pembelajaran di kelas yang terbatas, yakni hanya 4 sks dengan kompleksitas materi pembelajaran, dan tidak adanya penggunaan media pembelajaran di kelas. Metode yang digunakan adalah *Design and Development Research*, dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, and Dissemination*) dengan melakukan analisis, perancangan, pengembangan yang diuji kelayakannya oleh 3 ahli materi, 3 ahli media, dan diseminasi berupa *validation testing*/respon pengguna yaitu 32 mahasiswa kelas B Prodi Pendidikan Teknik Otomotif UPI angkatan 22 yang baru saja menyelesaikan mata kuliah DKBK. Hasil penilaian kelayakan ahli materi dan media masing-masing memperoleh persentase 92% dan 90% dengan kategori "sangat layak" di produksi dengan revisi berupa catatan beberapa komentar dan saran terhadap perbaikan dan penyempurnaan modul pembelajaran. Respon pengguna memperoleh persentase 89% dengan rincian 84% memberikan respons sangat baik dan 16% memberikan respons baik. Ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran dapat diterima dengan baik oleh pengguna dengan beberapa komentar dan saran. Disimpulkan bahwa modul pembelajaran CAD Inventor terintegrasi ini sangat layak untuk digunakan. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian untuk mengetahui pengaruh penerapan modul dan media pembelajaran yang telah dikembangkan terhadap hasil belajar, pemahaman, motivasi mahasiswa serta efektivitas pembelajaran.

## 1. PENDAHULUAN

Sumber belajar merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran sesuai dengan UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas. Dalam hal ini sumber belajar diartikan sebagai buku ajar atau buku teks. Pada tingkat universitas buku dibagi menjadi buku wajib dan buku rujukan (*reference book*) dengan penyajian isi yang memberikan penekanan pada isi untuk memperdalam kompetensi atau subtansi keilmuan dalam disiplin ilmu tertentu. Dikarenakan pada tingkat universitas mahasiswa dianggap dapat mencari dan mengolah secara mandiri pengetahuan yang diperlukannya (Dinatha & Kua, 2019). Selain buku ajar juga terdapat sumber belajar lain seperti modul yang terdiri dari bentuk cetak dan elektronik. Menurut Perpustakaan Nasional (Perpusnas) modul merupakan bagian unit terkecil yang menjadi satu kesatuan pada buku ajar. Di dalamnya terdiri beberapa komponen seperti petunjuk, materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri agar tercapai kompetensi yang diharapkan.

Mata kuliah Desain Kendaraan Berbasis Komputer (DKBK) adalah mata kuliah yang dijadwalkan pada semester dua setelah mata kuliah gambar teknik pada semester pertama program studi pendidikan teknik otomotif. Matakuliah DKBK biasanya membutuhkan bantuan *software* tambahan seperti *autodesk Autocad* untuk desain 2D dan *autodesk inventor* untuk desain 3D. Materi-materi yang dipelajari mahasiswa pada mata kuliah ini seperti pengenalan *software* (jenis *file*, menu & toolbar, sistem navigasi); *sketch* 2D & 3D; penggunaan *tools extrude, revolve, loft, fillet* dan lainnya; pelatihan *assembly*; serta membuat gambar kerja dalam *inventor drawing*. Dan juga pada akhir semester mahasiswa diwajibkan mengumpulkan tugas proyek berupa produk desain yang dapat diaplikasi pada dunia nyata.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan terdapat beberapa permasalahan, diantaranya belum tersedianya modul pembelajaran yang mendukung mahasiswa untuk belajar secara mandiri yang dapat mengintegrasikan materi pembelajaran, video pembelajaran serta penilaian evaluasi yang mengukur aspek kognitif. Proses pembelajaran tidak menggunakan media pembelajaran serta durasi waktu pembelajaran yang terbatas dengan kompleksitas materi gambar manual atau gambar teknik dan gambar perancangan model menggunakan *software*. Juga adanya Ujian Akhir Semester (UAS) yang berupa penugasan proyek akhir untuk merancang dan mendesain bentuk kendaraan dalam model 3D yang kemudian diaplikasikan pada mata kuliah perancangan dan pembentukan bodi otomotif. Hal ini membuat kurang terinternalisasinya materi secara baik dan benar dalam kurun waktu yang optimum.

Penelitian yang dilakukan Pakpahan dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa modul pembelajaran digital pada mata kuliah ilmu bahan otomotif merupakan inovasi ter-update untuk diaplikasikan dan layak diimplementasikan pada pembelajaran dengan skor tinggi pada uji layak produk. Kemudian Penelitian Ricu Sidiq & Najuah (2020) yang mengembangkan e-modul pada mata kuliah strategi belajar mengajar mendapatkan skor tinggi pada uji kelayakan dan memperoleh nilai *posttest* lebih besar dibanding *pretest*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani & Ngadiyono (2016) menunjukkan adanya peningkatan nilai kompetensi dari siklus I ke siklus II dan ke siklus III dengan menggunakan modul inventor pada mata diklat CAD. Sejalan dengan ini, Pratita dkk. (2021) melakukan penelitian dengan menganalisis kebutuhan mahasiswa terhadap modul pembelajaran digital menunjukkan bahwa 72% mahasiswa lebih memilih modul pembelajaran dalam bentuk digital dibandingkan modul pembelajaran dalam bentuk cetak.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan di atas, terdapat perbedaan dalam pengembangan modul pembelajaran. Modul pembelajaran banyak dikembangkan dalam format file pdf, flipbook, heyzine, canva, android. Sedangkan pada penelitian ini akan dikembangkan modul pembelajaran dengan bantuan *google sites* dengan beberapa kelebihan dan fitur tambahan yang terintegrasi menjadi satu dengan produk google lainnya, seperti pengolah formulir *(Google Form*), pengolah dokumen *(Google Doc*), data (*Google* Sheet), pengolah presentasi (*Google Slide*), pengolah kelas (*Google Classroom*), pengolah konferensi (*Google Meet*), video streaming (*Youtube*), *Google Calendar, Google Translate*, dan produk google lainnya serta penambahan forum diskusi dan *artificial intelligence chatbot* yang menggunakan model *ChatGPT-4o Mini* yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran (Abimanto & Sumarsono, 2022).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang berupa modul pembelajaran yang dapat digunakan pada pembelajaran mata kuliah Desain Kendaraan Berbasis Komputer dan kemudian melakukan validasi terhadap produk.

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian dengan istilah yang dikemukakan oleh Richey & Klein (2009) yakni *Design and Development Research* dengan model pendekatan yang dikemukakan oleh Thiagrajan (1976) yaitu model *Define, Design, Development, Dissiminate* (4D). Tahap *define* atau pendefinisian dapat dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan secara teoritis ataupun empiris seperti melalui studi literatur,

observasi, wawancara, survey lapangan, dan lainnya. Tahap *design*, yakni merancang model ataupun prosedur pengembangan secara konseptual dan teoritis. Tahap *develop,* yaitu mengembangkan produk awal berdasarkan kajian empiris dengan bantuan *google sites*, kemudian validasi ahli serta perbaikan. Tahap *Dissiminate,* yakni dengan melakukan penyebaran modul pembelajaran yang telah tervalidasi dan teruji kemudian melakukan penilaian respon pengguna terhadap modul pembelajaran yang telah dikembangkan. (Arifin, 2014). Populasi akses yang ditetapkan merupakan angkatan 22 Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif UPI dengan sampelnya menggunakan *non-probability sampling* dari kelas B angkatan 22 PTO UPI yang berjumlah 35 orang.

## 3. HASIL PENELITIAN

Konsep materi pada modul pembelajaran terdiri dari 5 materi, yakni pengenalan *autodesk* inventor, *2D* sketch, *3D* sketch, *assembly design*, dan *inventor drawing*. Materi disusun dan diketik menggunakan *microsoft word*, kemudian format diubah dalam bentuk *pdf*. Pembuatan *cover* depan, *cover* belakang serta desain modul menggunakan *software* yang disediakan oleh *Canva.* Kemudian dikembangkan dengan mengintegrasikan komponen-komponen modul pembelajaran dalam bentuk *website* berbasis *google sites* serta penambahan fitur forum diskusi *realtime,* penambahan *Artificial Intelligence chatbot* yang menggunakan model *ChatGPT-4o Mini* serta penambahan 7 video pembelajaran yang dibuat dan diupload melalui *youtube channel*.

Penilaian kelayakan produk modul pembelajaran dinilai oleh 3 ahli materi dan 3 ahli media dengan menggunakan instrumen *angket*.

**1.** Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk menilai kelayakan yang terkait mengenai materi dan konten yang termuat dalam modul pembelajaran. Penilaian ahli materi terdiri 3 aspek yang dinilai, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Dengan lima kategori penilaian, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Berikut hasil validasi materi yang ditunjukkan pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

| **Aspek** | **Skor Ahli** | | | **Total** | **Persentase** | **Kriteria** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| Kelayakan Isi | 121 | 127 | 111 | 359 | 92% | Sangat Layak |
| Kelayakan Penyajian | 64 | 68 | 60 | 192 | 91% | Sangat Layak |
| Kelayakan Bahasa | 25 | 25 | 23 | 73 | 97% | Sangat Layak |
| **Total** | | | | **624** | **92%** | **Sangat Layak** |

**2.** Validasi Ahli Media

Penilaian ahli media terdiri dari 2 aspek yang dinilai, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Dengan lima kategori penilaian, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Tabel 2 di bawah menunjukkan hasil validasi media

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

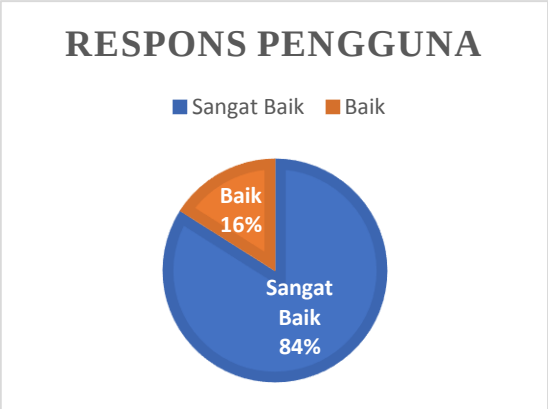
| **Aspek** | **Skor Ahli** | | | **Total** | **Persentase** | **Kriteria** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| Rekayasa Perangkat Lunak | 34 | 37 | 38 | 109 | 91% | Sangat Layak |
| Komunikasi Visual | 57 | 56 | 63 | 176 | 90% | Sangat Layak |
| **Total** | | | | **285** | **90%** | **Sangat Layak** |

**3.** Respons Pengguna

Penilaian respon pengguna dilakukan dengan melakukan penyebaran angket kuesioner melalui *google form* kepada 32 mahasiswa kelas B Prodi Pendidikan Teknik Otomotif angkatan 22 yang baru saja menyelesaikan mata kuliah DKBK Terhadap modul pembelajaran yang disusun untuk digunakan oleh dosen pengampu dalam pembelajaran di kelas maupun oleh mahasiswa dalam pembelajaran mandiri. Penilaian terdiri dari 4 aspek, yaitu isi, kebahasaan, kemanfaatan, dan kegrafikan. Ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Respons Pengguna

| **No** | **Aspek** | **Rata-rata** | **Persentase (%)** | **Kategori** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Isi | 4,46 | 89% | Sangat Baik |
| 2 | Kebahasaan | 4,35 | 87% | Sangat Baik |
| 3 | Kemanfaatan | 4,48 | 90% | Sangat Baik |
| 4 | Kegrafikan | 4,56 | 91% | Sangat Baik |
| **Rata-Rata Keseluruhan Aspek** | | 4,46 | 89% | Sangat Baik |

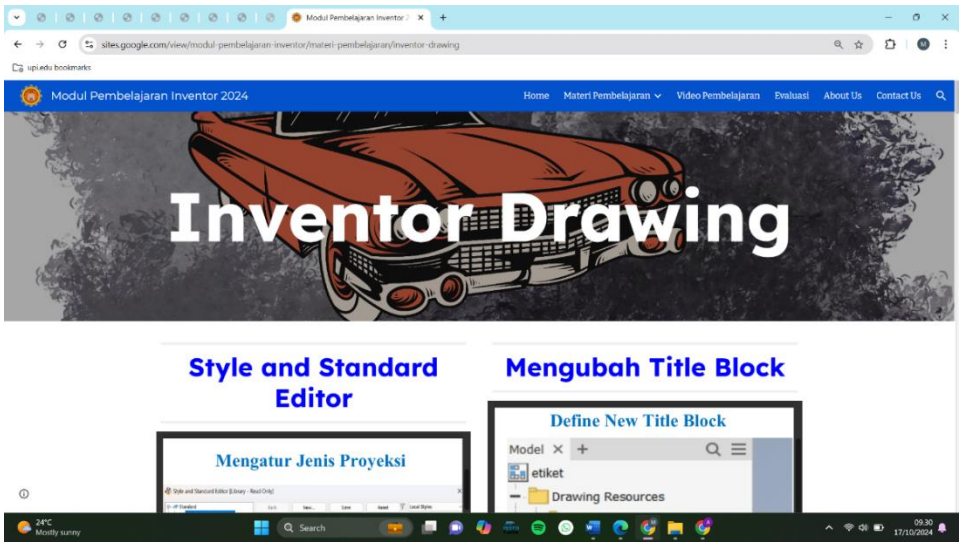



Gambar 1. Persentase Respons Pengguna

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa sebagian besar pengguna memberikan respon sangat baik terhadap modul pembelajaran CAD Inventor terintegrasi ini. Tidak ada pengguna yang memberikan respons cukup, kurang baik, dan sangat kurang baik terhadap modul pembelajaran terintegrasi tersebut. Ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

## 4. PEMBAHASAN

Pertama kali dilakukan dalam merancang modul pembelajaran adalah mengonsepkan kebutuhan materi DKBK yang akan disusun pada modul pembelajaran. Materi yang disusun berdasarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa sehingga nantinya mahasiswa dapat memahami pembelajaran dan menyelesaikan mata kuliah dengan bantuan modul pembelajaran tersebut. Kemudian modul dikembangkan dengan mengintegrasikan komponen-komponen modul pembelajaran dalam bentuk *website* berbasis *google sites*. Pengembangan dimulai dengan membuat *flowchart* dan *storyboard* agar memudahkan dalam pengembangan media pembelajaran.




Gambar 2. Tampilan Modul pembelajaran pada Google Sites

Materi atau isi dalam modul pembelajaran sesuai dengan kompetensi mahasiswa yang tertuang dalam Capaian Pembelajaran Mahasiswa (CPM) dan kemampuan akhir tiap tahapan belajar MK yang tertuang dalam Sub-CPMK. Hal ini memenuhi salah satu karakteristik modul yaitu *self-contained*/utuh yang berarti modul pembelajaran memuat materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dapat dipelajari peserta didik secara utuh agar peserta didik dapat mempelajari materi dalam modul secara tuntas dan menyeluruh, dikarenakan materi disajikan dalam satu kesatuan yang utuh (Kemendikbud, 2017, hlm. 3). Hal ini demi ketercapaian KKNI level 6 yang sesuai dengan Permendikbud nomor 73 tahun 2013 tentang penerapan KKNI bidang perguruan tinggi yang diadopsi dari Perpres nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).

Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif, mengajak mahasiswa untuk berpartisipasi, berdiskusi, berkolaborasi, memberikan tanggapan atau pertanyaan, dan memberikan umpan balik serta membantu mahasiswa belajar secara mandiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Najuah et al., (2020, hlm.7) bahwa penyajian materi pada modul pembelajaran menuntut peserta didik untuk lebih berinisiatif dalam melakukan kegiatan belajar dengan memahami materi, mencari sumber informasi dan memecahkan masalah secara independen serta belajar dan berdiskusi bersama teman atau mencari sumber belajar yang beragam guna memecahkan persoalan yang dihadapi.

Media pembelajaran web berbasis *google sites* efektif, efisien, handal, dapat dipelihara atau dikelola dengan mudah, sederhana dalam pengoperasian, dapat dijalankan diberbagai *hardware* dan software yang ada, dan sebagian atau seluruh media pembelajaran dapat

dimanfaatkan kembali untuk pengembangan media lainnya. Hal ini sesuai dengan yang dipaparkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2017, hlm. 3) bahwasanya modul elektronik memiliki karakteristik *adaptif* (memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi) dan *user friendly* dikarenakan media pembelajaran web berbasis *google sites* dapat terintegrasi dengan produk google lainnya, seperti pengolah formulir *(Google Form*), pengolah dokumen *(Google Doc*), data (*Google Sheet*), pengolah presentasi (*Google Slide*), pengolah kelas (*Google Classroom*), pengolah konferensi (*Google Meet*), video streaming (*Youtube*), *Google Calendar, Google Translate,* forum diskusi, AI chatbot, dan produk google lainnya yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran (Abimanto & Sumarsono, 2022).

Gambar yang digunakan memiliki kualitas yang baik serta video pembelajaran yang *diupload* melalui *youtube* dapat diakses dengan mudah dan lancar dengan kualitas hingga 4K untuk mendukung materi pembelajaran serta dapat dimanfaatkan untuk mensimulasikan ataupun mengilustrasikan materi pembelajaran secara nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Rusman dkk., (2011, hlm. 264) bahwa video pembelajaran dapat mendukung *Independency* (Kemandirian) yang menjadikan pembelajaran menjadi lebih terpusat kepada peserta didik, *Accessibility* (Aksesibilitas) dan *Enrichment* (Pengayaan).

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama proses perancangan, pengembangan, dan penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa modul pembelajaran CAD inventor terintegrasi ini sangat layak diproduksi karena penilaian kelayakan materi dan media masing-masing memperoleh 92% dan 90% dengan revisi berupa catatan beberapa komentar dan saran terhadap perbaikan dan penyempurnaan modul pembelajaran. Hasil Respon pengguna memperoleh persentase 89% dengan rincian 84% memberikan respons sangat baik dan 16% memberikan respons baik. Ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

## 6. REFERENSI

Abimanto, D., & Sumarsono, W. (2022). Evaluasi Pembelajaran Daring Bahasa Inggris Transportasi Berbasis Web Menggunakan Google Site Di Masa Pandemi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim*, *23*(1), 85. https://doi.org/10.33556/jstm.v23i1.332

Arifin, Z. (2014). *Penelitian Pendidikan*. PT. REMAJA ROSDAKARYA.

Dinatha, N. M., & Kua, M. Y. (2019). Development of Nature of Science (Nos)-Based Digital Practicum Modules to Improve Higher Order Thinking Skills (Hots). *Journal of Education Technology*, *3*(4), 293.

Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. 1–57.

Najuah, Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya. In *Yayasan Kita Menulis.*

Pakpahan, E., & Yulia, S. P. (2022). *Kelayakan Modul Pembelajaran Digital Mata Kuliah Ilmu Bahan Otomotif*. *4*, 1349–1358.

Pratita, D., Amrina, D. E., & Djahir, Y. (2021). Analisis Kebutuhan Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar Sebagai Acuan Untuk Mengembangkan E-Modul Pembelajaran Digital. *Jurnal PROFIT Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, *8*(1), 69–74. https://doi.org/10.36706/jp.v8i1.13129

Ramadhani, M. ., & Ngadiyono, Y. (2016). Penerapan Modul Inventor Dengan Pendekatan CTL untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Diklat CAD. *Jurnal Dinamika*, *1*(1), 37–43.

Richey, C. R., & Klein, D. J. (2009). *Desin and Development Research*. Routledge.

Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, *9*(1), 1–14. https://doi.org/10.21009/jps.091.01

Rusman, Kurniawan, D., & Riyana, C. (2011). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. PT. RAJAGRAFINDO PERSADA.