



---

## DESAIN BAHAN AJAR ELEKTRONIK BERBASIS *TEAM BASED PROJECT LEARNING* BERMUATAN MULTIMEDIA

### *DESIGN OF ELECTRONIC TEACHING MATERIALS BASED ON TEAM-BASED PROJECT LEARNING CONTAINING MULTIMEDIA*

Sudiyono\*, Rusiyanto, Ari Dwi Nur Indriawan Musyono, Febrian Arif Budiman, Angga Septiyanto, Rizki Setiadi, Khoirul Huda  
Universitas Negeri Semarang

\*Corresponding with [sudiyono.tmesin@mail.unnes.ac.id](mailto:sudiyono.tmesin@mail.unnes.ac.id)

---

#### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima: Okt 2023

Disetujui: Okt 2023

Dipublikasikan: Novembe  
2023

#### Kata Kunci:

pengembangan, bahan  
ajar elektronik, *Team  
Based Project  
Learning*, multimedia,  
*Flipbuilder*

#### Keywords:

development,  
electronic teaching  
materials, *Team-Based  
Project Learning*,  
multimedia,  
*Flipbuilder*

#### Abstract

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan bahan ajar elektronik yang berbasis *Team Based Project Learning* bermuatan multimedia yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar elektronik tersebut adalah *Flipbuilder*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Setelah bahan ajar elektronik tersebut disusun, selanjutnya dilakukan uji kelayakan dengan validasi oleh ahli materi dan ahli media, kemudian dilanjutkan dengan uji coba terbatas terhadap mahasiswa. Setelah dinilai layak untuk digunakan dalam pembelajaran, selanjutnya akan diukur efektifitas penggunaannya melalui tes yang dilakukan terhadap mahasiswa yang menerima atau menggunakan bahan ajar elektronik hasil pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar elektronik berbasis *teambased project* bermuatan multimedia pada kompetensi membubut ulir telah dilaksanakan dengan baik. Hasil revisi dari para ahli telah diaplikasikan ke dalam bahan ajar elektronik yang dibuat sehingga dapat digunakan dengan baik oleh mahasiswa. Selain itu bahan ajar elektronik juga terbukti sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan N-gain yang memperoleh nilai 0,72 atau berada pada kriteria tinggi/ sangat efektif.

#### Abstract

This research aims to develop electronic teaching materials based on *Team-Based Project Learning* containing multimedia that are suitable and effective for use in learning. The application used to develop electronic teaching materials is *Flipbuilder*. This research is development research using the ADDIE method (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). After the electronic teaching materials are prepared, a feasibility test is then carried out with validation by material experts and media experts, then continued with limited trials on students. After being assessed as suitable for use in learning, the effectiveness of its use will then be measured through tests carried out on students who receive or use the developed electronic teaching materials. The results of the research show that the development of *team-based, project-based* electronic teaching materials containing multimedia on screw-turning competencies has been implemented well. The results of the revisions from experts have been applied to electronic teaching materials that have been created so that they can be used properly by students. Apart from that, electronic teaching materials have also proven to be very effective for use in learning. This can be seen from the results of the N-gain calculation, which obtained a value of 0.72 or is in the high/very effective criteria.

---

## PENDAHULUAN

Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional mengungkapkan bahwa tujuan pendidikan nasional yaitu pemerintah berupaya untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman dan bertakwa ke Tuhan Yang Maha Esa, memiliki budi pekerti yang luhur, menguasai pengetahuan dan keterampilan, sehat jasmani dan rohani, berkepribadian mantap dan mandiri, serta memiliki rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan (Kemendikbud, 2013). Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilakukan usaha menyeluruh dalam bidang pendidikan. Salah satunya adalah dengan peningkatan kualitas pendidikan.

Salah satu cara yang dapat digubnakan untuk meningkatkan kualitas pendidika yaitu diawali dengan memperbaiki kualitas pembelajaran yang dilaksanakan (Degeng, 2013). Selanjutnya agar tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai, maka peserta didik harus mampu dengan berbagai sumber belajar, begitu juga dengan pendidik sebagai salah satu sumber belajar (Fry, Ketteridge, & Marshall, 2014). Oleh karena itu menurut Reigeluth & Carr-Cheliman (2009) seorang pendidik dituntut untuk memiliki kompetensi pedagogis dan kemampuan metodologis sehingga dapat merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, serta keterampilan dalam penggunaan perangkat pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan perangkat pembelajaran yang baik dalam pendidikan tinggi dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi mahasiswa, sehingga perlu dipersiapkan dengan baik.

Saat ini seorang pendidik dituntut untuk memiliki kreatifitas yang tinggi dalam merencanakan aktifitas pembelajaran, utamanya dengan adanya perkembangan teknologi informassi dan komunikasi yang juga berdampak dalam dunia pendidikan. Sesuai dengan pendapat Li & Shieh (2016) yang mengungkapkan bahwa secara global perkembangan pendidikan telah terjadi sehingga menghadirkan suasana baru secara plural, inovatif, dan terbuka, terutama setelah timbulnya perkembangan teknologi dan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan. Perkembangan teknologi yang masif dalam dunia pendidikan tentunya menuntut kesadaran para pendidik untuk memanfaatkannya dalam bentuk bahan ajar baik secara visual maupaun audio visual, sehingga pesan yang ingin disampaikan dapat tercapai. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran akan meningkatkan kualitas dan efektifitas pembelajaran, mempercepat persiapan pembelajaran yang dilakukan oleh guru, memungkinkan guru menunjukkan kreativitasnya secara maksimal, memberikan kejelasan, serta dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik (Abdurahimovna, 2020: 33). Selain itu bahan ajar harus memuat materi yang berkaitan dengan penialain sikap dan keterampilan, bukan hanya materi pengetahuan saja, sehingga standar kompetensi siswa dapat tercapai seluruhnya (Yuberti, 2014: 186).

Adanya perkembangan teknologi yang masif menjadikan seorang pendidik, terutama di perguruan tinggi, harus mampu memanfaatkanya dengan baik. Seorang dosen harus mampu berinovasi dan memiliki kreatifitas dalam membuat bahan ajar interaktif dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu contoh yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan bahan ajar interaktif brbasis komputer. Adanya pengembangan tersebut diharapkan dapat emngatsi berbgai kendala pembelajaran seperti terbatasnya materi, sedikitnya waktu belajar, dan terbatasnya tempat belajar. Adanya bahan ajar interaktif diharapkan dapat menjadi sarana bagi mahasiswa untuk belajar mandiri kapanpun dan dimanapun. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilaksanakan pengembangan bahan ajar interaktif yang dilengkapi multimedia menggunakan aplikasi *Flipbuilder* sebagai dasar utamanya dengan alasan mudah dioperasikan, dapat disisipi dengan media audio maupun video, memungkinkan untuk diubah atau ditingkatkan, dan dapat dikombinassikan dengan berbagai aplikasi yang lain. Hidayatullah (2016) mengungkapkan bahwa salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat bahan ajar elektronik adalah

Flip Builder yang dapat membuat bahan ajar dalam bentuk *flip book*. Di dalam aplikasi tersebut terdapat berbagai fitur untuk membuat bahan ajar elektronik dalam bentuk buku, bahan ajar, brosur, maupun majalah dalam tampilan yang lebih menarik.

Berbagai upaya untuk meningkatkan mutu pembelajaran telah dilakukan oleh para pelaksana pendidikan, salah satunya melalui peningkatan kualitas pembelajaran. Dalam pelaksanaannya pembelajaran terjadi hubungan timbal balik antara berbagai unsur, yaitu antara peserta didik dengan pendidik, seluruh perangkat pembelajaran, dan metode pembelajaran yang digunakan. Bahan ajar merupakan salah satu komponen pembelajaran yang dapat ditingkatkan dan tersedia dalam berbagai jenis, dan dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dosen harus memilih bahan ajar yang aktif, kreatif, inovatif, dan menyenangkan. Harapannya bahan ajar tersebut dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi mahasiswa. Salah satu jenis bahan ajar yang dimaksud adalah bahan ajar interaktif.

Mata kuliah Praktik Pemesinan Bubut II merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa prodi PTM Unnes. Sebagai mata kuliah praktik, maka salah satu metode pembelajaran yang tepat untuk diaplikasikan adalah metode *Team Based Project Learning* yang mulai diaplikasikan dalam pembelajaran di Unnes mulai tahun 2021. Penggunaan metode ini akan dapat meningkatkan pemahaman sekaligus keterampilan mahasiswa dalam menyelesaikan berbagai macam pekerjaan yang harus mereka hadapi nanti di dunia kerja. Pelaksanaan metode *Team-Based Project* pada dasarnya memfasilitasi pengajar untuk lebih bertindak sebagai fasilitator dengan memberikan banyak kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilannya dalam berkomunikasi dan berkolaborasi secara mandiri dan bekerjasama dalam tim untuk menyelesaikan proyek yang ditugaskan (Tekad dan Pebriana, 2021). Selain itu penerapan metode *team based project* dalam pembelajaran praktik dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan mahasiswa (Idris, et al., 2020; Wijaya et al., 2021).

Manfaat penerapan metode *Team Based Project* adalah munculnya diskusi interaktif antar mahasiswa dalam suatu materi tertentu. Mahasiswa dapat saling berbagi informasi setelah mempelajari materi yang berbeda, kemudian menyampaikan materi tersebut kepada teman yang lainnya. Selain itu mahasiswa dapat saling berbagi kesulitan yang dihadapi sehingga dapat bersama-sama menyelesaikan proyek yang diberikan. Dosen berperan sebagai fasilitator, dosen dapat menggali kesulitan apa saja yang dihadapi dalam menyusun project, bagaimana kelompok dapat menyelesaikannya, bagaimana dapat menemukan sumber yang baik pada *Team Based Project*, komponen pembelajaran yang dikembangkan adalah mahasiswa dapat lebih aktif berdiskusi dengan teman sekelompok mereka untuk Menyusun project yang ditugaskan, dosen sebagai sumber pengetahuan menjadi fasilitator atau mediator, materi pembelajaran disiapkan berupa bahan ajar yang dapat digunakan untuk kegiatan *Team-based Project* yang disusun sebagai bagian dari bahan ajar dan lengkap berisikan ringkasan materi dan panduan diskusi. Hasil yang dirapkan dari proses pembelajaran menggunakan metode *Team Based Project* tersebut adalah meningkatnya keaktifan nilai rata-rata mahasiswa (Siyam, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar elektronik bermuatan multimedia pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran *Team Based Project Learning*. Bentuk bahan ajar yang dikembangkan adalah buku ajar/ bahan ajar, jobsheet, lembar kerja, serta multimedia pembelajaran yang berisi video, animasi, teks, maupun gambar untuk pembelajaran Praktik pemesinan Bubut II. Aplikasi yang digunakan untuk membuat bahan ajar elektronik tersebut adalah *Flipbuilder*. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar elektronik berbasis *Team Based Project Learning* bermuatan

multimedia menggunakan aplikasi *Flipbuilder* pada mata kuliah praktik pemesinan bubut II; mengetahui kelayakan bahan ajar elektronik berbasis *Team Based Project Learning* bermuatan multimedia menggunakan aplikasi *Flipbuilder* pada mata kuliah praktik pemesinan bubut II; dan mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan bahan ajar elektronik berbasis *Team Based Project Learning* bermuatan multimedia menggunakan aplikasi *Flipbuilder* pada mata kuliah praktik pemesinan bubut II.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada serta dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan bahan ajar elektronik yang disusun menggunakan aplikasi *Flipbuilder*.

### **Prosedur Penelitian**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Aldobie (2015: 68) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan model ADDIE adalah salah satu model pengembangan yang dapat digunakan untuk menghasilkan perencanaan pembelajaran yang efektif. Model pengembangan ADDIE memiliki lima langkah pengembangan, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*.

#### ***Analysis (Analisis)***

Kegiatan yang dilaksanakan dalam tahap analisis yaitu peneliti melakukan analisis kurikulum Prodi Pendidikan teknik mesin pada mata kuliah Praktik pemesinan Bubut II. Analisis kurikulum yang dilakukan meliputi analisis capaian pembelajaran lulusan, capaian pembelajaran mata kuliah yang ingin dicapai, materi pembelajaran yang diberikan, dan bahan kajian yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Analisis tersebut dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kompetensi mana yang memerlukan bahan ajar yang perlu dikembangkan.

#### ***Design (Perencanaan)***

Perencanaan dilakukan sesuai dengan hasil yang diperoleh dari tahap analisis. Kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan meliputi penyusunan garis besar bahan ajar elektronik, membuat desain isi bahan ajar elektronik, membuat instrument penelitian/penilaian bahan ajar elektronik, menyusun bahan ajar berupa: bahan ajar, jobsheet, lembar kerja, dan multimedia pembelajaran.

#### ***Development (Pengembangan)***

Tahap pengembangan berisikan kegiatan pembuatan bahan ajar elektronik. Tahap ini berisi tiga langkah pengembangan yaitu penulisan draft bahan ajar elektronik (urutan materi, storyboard, dan jobsheet), penyuntingan dan digabungkan dengan aplikasi *Flipbuilder*, dan dilanjutkan dengan validasi dan penilaian oleh ahli materi dan ahli media.

#### ***Implementation (Implementasi)***

Setelah produk bahan ajar elektronik selesai dikembangkan dan dinyatakan layak oleh para ahli media dan ahli materi, langkah selanjutnya adalah dilakukan tahap penerapan

atau ujicoba dalam proses pembelajaran pada mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Mesin yang menempuh mata kuliah Praktik Pemesinan bubut II. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dalam proses belajar menggunakan bahan ajar elektronik. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui respon dari mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar elektronik hasil pengembangan. Implementasi ini sekaligus untuk mengetahui efektifitas bahan ajar elektronik yang dikembangkan.

### **Evaluation (Evaluasi)**

Evaluasi merupakan tahap akhir dari proses pengembangan. Pada tahap ini dilakukan penilaian atau evaluasi terhadap bahan ajar elektronik yang dikembangkan meliputi evaluasi bahan ajar elektronik berdasarkan lembar penilaian dari ahli materi dan ahli media, sedangkan angket mahasiswa dan hasil implementasi bahan ajar elektroniditujukan kepada mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Mesin sebagai pengguna.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket atau kuesioner. Angket adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab oleh responden (Sugiyono, 2012: 199). Untuk mengumpulkan data kelayakan bahan ajar elektronik, menggunakan lembar validasi ahli. Sedangkan data terkait efektifitas pembelajaran menggunakan bahan ajar elektronik hasil pengembangan diperoleh melalui tes.

### **Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh pada saat tahap uji coba terbatas bahan ajar elektronik yaitu berupa data kuantitatif hasil dari skor *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan sebelum diberikan perlakuan berupa bahan ajar dan skor *post-test* dilakukan setelah diberikan perlakuan berupa bahan ajar yang dikembangkan. Kelayakan bahan ajar hasil pengembangan dapat diketahui apabila memperoleh rata-rata penilaian ahli pada rentang 3,36 – 4,00. Terpenuhinya validitas isi yaitu berdasarkan hasil penilaian para ahli untuk memberi interpretasi hasil penskoran dan teknik analisis data yang digunakan yaitu: rata-rata skor hasil penilaian. Dalam menentukan tabel klasifikasi hasil penilaian para ahli, langkah awal yang dilakukan yaitu menghitung skor tertinggi, skor terendah, jumlah kelas dan jarak interval (Widoyoko, 2009: 238).

Tabel 1. Klasifikasi Penilaian Para Ahli

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
1 - 1,75	Tidak Baik
1,76 - 2,50	Cukup Baik
2,6 - 3,35	Baik
3,36 - 4,00	Sangat Baik

Selanjutnya untuk menghitung efektifitas penggunaan bahan ajar elektronik hasil pengembangan, dihitung dengan melihat skor Gain. Hake (1998) menyebutkan bahwa Gain ternormalisasi (N-Gain) adalah metode yang tepat untuk menganalisis hasil *pre-test* dan *post-test*. Formula yang digunakan untuk menghitung N-gain tersebut yaitu:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = gain ternormalisasi

S<sub>post</sub> = nilai posttest

S<sub>pre</sub> = nilai pretest

S<sub>maks</sub> = nilai maksimal

Kriteria gain yang dinormalisasikan (*N-Gain*) sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria gain yang dinormalisasikan

Rata-Rata N-Gain	Klasifikasi	Tingkat Efektifitas
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi	Sangat efektif
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang	Efektif
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah	Kurang efektif

Berdasarkan kriteria tersebut, dapat dijelaskan:

- Apabila nilai gain ternormalisasi berada dalam klasifikasi tinggi, maka tingkat efektifitasnya adalah sangat efektif.
- Apabila nilai gain ternormalisasi berada dalam klasifikasi sedang, maka tingkat efektifitasnya adalah efektif.
- Apabila nilai gain ternormalisasi berada dalam klasifikasi rendah, maka tingkat efektifitasnya adalah kurang efektif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap Analisis

Tahap paling awal yang dilaksanakan dalam pengembangan bahan ajar ini adalah dengan melakukan analisis dengan cara melakukan observasi lapangan dan mengkaji literatur yang ada. Kegiatan observasi lapangan dilaksanakan dengan cara pengamatan dan melakukan wawancara kepada mahasiswa dan dosen yang sedang menempuh mata kuliah Praktik Pemesinan II. Tujuan dari observasi dan wawancara tersebut adalah untuk menghimpun data terkait bahan ajar yang sudah ada atau yang selama ini digubkan dalam pembelajaran Praktik Pemesinan Bubut II.

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa selama ini pelaksanaan Praktik Pemesinan belum mempergunakan bahan ajar yang memadai. Selama ini mahasiswa menggunakan bahan ajar dalam bentuk presentasi sehingga isinay sangat terbatas. Temuan lain yang diperoleh adalah sebelum menempuh mata kuliah Praktik Pemesinan, mahasiswa belum memperoleh mata kuliah pendahuluan yang membahas tentang teori pemesinan. Hal tersebut menyebabkan pemahaman mahasiswa tentang materi pemesinan terutama pemesinan kompleks sangat terbatas. Saat ini bahan ajar yang sudah tersedia selain materi presentasi adalah jobsheet yang juga masih perlu untuk disempurnakan.

Setelah dilakukan studi lapangan, selanjutnya dilakukan studi literatur. Kegiatan pada tahapan ini adalah melakukan analisis terhadap Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata Kuliah Praktik Pemesinan II. Hal tersebut dilakukan untuk mengkaji Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk menentukan tujuan akhir pembelajaran. Selanjutnya hasil analisis tersebut juga digunakan sebagai dasar untuk menyusun bahan ajar elektronik yang akan dikembangkan.

### Tahap Desain

Kegiatan yang dilakukan pada tahap desain adalah membuat rancangan bahan ajar elektronik. Aktifitas yang dilakukan meliputi penyusunan garis besar isi bahan ajar, pemilihan format, penyusunan naskah dan dilanjutkan dengan penyuntingan. Isi bahan ajar secara garis besar meliputi kata pengantar, daftar isi, penjelasan DPL dan CPMK, materi pembubutan kompleks, materi kesehatan dan keselamatan kerja bidang pemesinan, pembubutan kartel, pembubutan ulir dalam, pembubutan eksentrik, pembubutan segi-n

beraturan, pembubutan *copy*, dan diakhiri dengan daftar pustaka yang dirujuk. Penulisan dilakukan dengan format yang konsisten serta urutan materi yang urrut. Bahan ajar yang telah disusun selanjutnya dibuat dalam format PDF, dan dilanjutkan dengan mengubah formatnya menjadi bentuk aplikasi (.exe) menggunakan bantuan aplikasi 3D Flipbuilder.

### Tahap Pengembangan Produk dan Validasi

Langkah berikutnya setelah dilakukan desain adalah pengembangan bahan ajar yang masih dalam bentuk draft/ rencana. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk memperoleh masukan dari ahli kedalaman isi, bentuk, dan format bahan ajar yang dikembangkan. Namun khusus untuk format bahan ajar, disesuaikan dengan format yang sudah ditentukan oleh Unnes. Langkah yang dilakukan adalah dengan melakukan konsultasi kepada para dosen pengampu mata kuliah praktik pemesinan dan ahli yang terkait. Hal tersebut dilakukan untuk memperkuat bahan penelitian dalam hal kedalaman isi dari bahan ajar yang akan dikembangkan dan nantinya akan digunakan oleh mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran Praktik Pemesinan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah mengidentifikasi RPS yang sudah ada, mengidentifikasi CPL dan CPMK sesuai kurikulum, mengumpulkan materi/ rujukan untuk memperkuat kedalaman isi bahan ajar yang dikembangkan, dan mengembangkan materi ajar.

Kegiatan pengembangan yang dilakukan pada bahan ajar ini adalah penambahan materi pengayaan, tes formatif, serta memperbaiki gambar jobsheet dan melengkapinya dengan standar penilaian yang sesuai. Hal tersebut dilakukan agar bahan ajar elektronik hasil pengembangan diterima dan semua dosen dan mahasiswa yang melaksanakan kuliah Praktik Pemesinan II dapat memahaminya dengan baik. Selain itu dalam standar penilaiannya disusun dengan mempertimbangkan penilaian mahasiswa dalam bekerja secara kelompok. Oleh karenanya di dalamnya terdapat unsur penilaian kerja sama, komunikasi, dan penyelesaian masalah secara berkelompok. Hal ini sesuai dengan prinsip Team based project learning, dimana mahasiswa aktif di dalam kelompok sehingga mampu meningkatkan keterampilannya dalam berkomunikasi, berkolaborasi, dan meningkatkan kreativitas mahasiswa (Tekad dan Pebriana, 2021; Indrawijaya dan Siregar, 2022).

Setelah bahan ajar tersusun, dilanjutkan dengan penialaian atau validasi oleh ahli materi dan ahli media. Validator ahli materi dan ahli media diminta untuk menilai bahan ajar elektronik yang telah disusun berdasarkan instrumen yang telah dipersiapkan sebelumnya. Selain menilai kevalidan bahan ajar yang dikembangkan, validator juga diminta untuk memberikan saran terhadap draft bahan ajar tersebut. Saran tersebut selanjutnya digunakan pula untuk memperbaiki/ merevisi draft bahan ajar yang telah dibuat. Hasil validasi ahli tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata
1	Kelayakan isi	3,75
2	Kelengkapan penyajian	3,8
3	Penilaian kebahasaan	3,8
Total Skor		3,78

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 3, nampak bahwa hasil validasi dari ahli materi menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dengan analisis menggunakan rata-rata skor terletak pada interval 3,36 - 4,00 atau masuk pada kategori sangat baik. Secara garis besar draf bahan ajar baik komponen kelayakan isi, kelengkapan penyajian dan penilaian bahasa yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar praktik pemesinan dapat

dikategorikan Valid/Layak. Hasil ini sesuai dengan pendapat Nida (2021: 117) yang menyatakan bahwa bahan ajar elektronik yang valid adalah bahan ajar yang isinya sesuai dengan tuntutan kurikulum sehingga dapat memenuhi tujuan pembelajaran.

Begitu pula dengan hasil validasi oleh ahli media juga menunjukkan bahwa rata-rata penilaian berada pada skor 3,5 atau berada pada kategori sangat baik. Secara umum komponen penilaian ukuran bahan ajar masuk kategori sangat baik, namun untuk desain isi bahan ajar perlu dilakukan revisi pada bagian tata letak isi bahan ajar yang berupa gambar dan tabel perlu ditata ulang. Selanjutnya setelah ditata ulang bahan ajar siap untuk digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4. Hasil validasi ahli media

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata
1	Desain Isi	3,75
2	Kelayakan tampilan	3,5
3	Kemudahan penggunaan	3,8
4	Kelayakan kegrafikan	3,3
5	Kelayakan Kemanfaatan	3,5
Total Skor		3,57

### Tahap Implementasi

Tahap implementasi dilaksanakan untuk menguji bahan ajar elektronik yang sebelumnya telah dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media. Pengujian ini dilaksanakan dengan tes hasil belajar mahasiswa secara terbatas. Menurut Misbah, dkk (2017), efektifitas modul praktik diperoleh dari data prestasi mahasiswa berupa tes hasil belajar. Hasil tes tersebut digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar elektronik hasil pengembangan. Implementasi bahan ajar elektronik dilakukan terhadap 22 mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Mesin yang menempuh mata kuliah Praktik Pemesinan II. Pada mahasiswa tersebut dilakukan *pre-test* dan *post-test* yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pre Test dan Post Test Mahasiswa

Kriteria	Pre-test	Post-test
Rata-rata	63,18	82,27
Nilai Min.	40	70
Nilai Maks.	90	90

Berdasarkan data pada tabel 5, terlihat rata-rata skor *pre-test* mahasiswa adalah 63,18 dan rata-rata nilai *post-test* adalah 82,27. Selain itu terlihat pula bahwa skor terendah adalah 40 untuk *pre-test* dan 70 untuk *post-test*. Sedangkan untuk skor tertinggi adalah 90 baik untuk *pre-test* maupun *post-test*.

Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai *N-gain* dan menentukan keefektifan penggunaan bahan ajar yang digunakan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* yang diperoleh adalah 0,72. Jika dibandingkan dengan kriteria *N-gain* pada tabel 2, maka efektifitas bahan ajar elektronik hasil pengembangan berada pada kriteria sangat efektif.



## Tahap Evaluasi

Hasil akhir produk yang dihasilkan adalah bahan ajar elektronik Praktik Pemesinan II berbasis *team based project* dan dilengkapi dengan multimedia. Setelah dilakukan validasi dan implementasi, bahan ajar elektronik tersebut selanjutnya dievaluasi untuk kemudian dikembangkan lagi. Pengembangan tersebut meliputi adanya bahan ajar untuk mahasiswa dan bahan ajar untuk dosen. Perbedaannya adalah untuk model dosen sudah dilengkapi dengan lembar kunci jawaban untuk tes formatif yang diberikan, sedangkan pada bahan ajar mahasiswa tidak terdapat kunci jawaban. Hal tersebut dilakukan agar baik dosen bisa lebih mudah dalam menggunakan bahan ajar. Selain itu dalam pelaksanaan pembelajaran, dosen menjadi lebih mudah menentukan pekerjaan praktik yang akan diberikan. Hal ini juga mendukung mahasiswa sehingga dapat melaksanakan pekerjaan praktik yang diberikan, serta pelaksanaan pekerjaan dapat dilaksanakan secara runtut sesuai dengan langkah yang diuraikan di dalam bahan ajar elektronik tersebut.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti dapat membuat kesimpulan bahwa pengembangan bahan ajar elektronik berbasis *team based project* bermuatan multimedia pada mata kuliah Praktik Pemesinan II telah dilaksanakan dengan baik. Hasil revisi dari para ahli telah diaplikasikan ke dalam bahan ajar elektronik yang dibuat sehingga dapat digunakan dengan baik oleh mahasiswa.

Selain itu bahan ajar elektronik juga terbukti sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan N-gain yang memperoleh nilai 0,72 atau berada pada kriteria tinggi/ sangat efektif.

### Saran

Saran yang ingin disampaikan oleh peneliti adalah, agar penggunaan bahan ajar elektronik ini optimal, perlu didukung dengan metode pembelajaran yang tepat. Selain itu penggunaan bahan ajar elektronik ini perlu dilengkapi dengan media lain yang mendukung. Selain itu juga dosen perlu menerapkan metode pembelajaran yang sesuai, sehingga tujuan pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran Lulusan akan tercapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahimovna, Umarova Fotima. (2020). Advantages of Using Electronic Learning Resources in The Educational Process. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8 (8), 31-36.
- Degeng, I N.S. (2013). Ilmu pembelajaran: Klasifikasi variabel untuk pengembangan teori dan penelitian. Bandung: Kalam Hidup dan Aras Media.
- Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. (2014). A handbook for teaching and *Learning* in higher education: Enhancing academic practice, 4<sup>th</sup> edition. London: Roudledge.
- Hake, Richard R. (1998). Interactive-Engagement Methods in Introductory Mechanics Courses, (Online), (<https://web.archive.org/web/20060607150837/http://www.physics.indiana.edu/~sdi/EM-2b.pdf>, diunduh 30 Agustus 2023).

- Hidayatullah, M. S., & Rakhmawati, L. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flip Book Maker Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar di SMK Negeri 1 Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1).
- Idris, I., Fajrillah, Novarika Ak, W. Hastalona, D. Syarifudin Yahya, A., dan Marikena, N. (2020). Designing of Integrated Information System (IIS) Scheme for Private Higher Education in Indonesia: A Strategic Plan. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003 (1), 0-10. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012151>.
- Indrawijaya, S., dan Siregar, A. P. (2022). Peningkatan Kreativitas melalui Penerapan Pembelajaran Team Based Project pada Mata Kuliah Desain Komunikasi Visual. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 12 (1), 268–273
- Kemendikbud. (2013). Penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran. Jakarta: Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Li, J. Y., & Shieh, C. J. (2016). A study on the effects of multiple goal orientation on Learning motivation and Learning behaviors. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(1), 161–172. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1221a>
- Misbah, dkk. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala Untuk Melatih Karakter Sanggam. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. Volume. 5 Nomor. 3 Oktober.
- Nida, R., M., A. S., & Haryandi, S. (2021). Pengembangan bahan ajar elektronik berbasis multimodel pada materi alat-alat optik untuk melatih kemampuan analisis peserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5 (2), 107-122.
- Reigeluth, C.M. & Carr-Cheliman, A.A. (2009). Theories for different outcomes of instruction. *Instructional-design theories and models: building a common knowledge base*, Vol. 3 (pp. 195-197), New York: Routledge.
- Risdianto, E. (2017). Teknik Membuat Bahan Ajar Sendiri, Bahan Ajar Elektronik dengan Open Sancore, Camtasia Studio, dan Youtube Bengkulu: Vanda.
- Siyam, Nur. (2021). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Metode *Team Based Project* dengan pendekatan *Active Learning* pada Mata Kuliah Dasar Epidemiologi. *Jurnal Profesi Keguruan*, vol. 7 (2).
- Sulistyarini, E. (2015). Pengembangan bahan ajar fisika SMA materi gelombang bunyi berbasis interactive PDF, Skripsi, Tidak Diterbitkan, UNNES.
- Tekad, dan Pebriana, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Team-Based Project terhadap Keterampilan Komunikasi dan Keterampilan Kolaborasi pada Mata Kuliah Bahasa Indonesia. *Jurnal PTK Dan Pendidikan*, 7 (2), 134–141.
- Widoyoko, S.Eko Putro. (2009). Evaluasi Program Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wijaya, K., Sutrisno, Yuzni, S. Z., Siregar, S., dan Sitompul, H. (2021). Assessment of Learning Domains in Material Technology Courses Using Product Oriented Module in Vocational Education. *Proceedings of the 6th UPI International Conference on TVET 2020 (TVET 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210203.094>.
- Yuberti. (2014). Teori Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar dalam Pendidikan. Lampung: Anugrah Utama Raharja.