



EDUTECH

Journal of Educational Technology

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>

EduTech
EduTech
JURNAL TEKNOLOGI PENDIDIKAN

PENGEMBANGAN MODUL KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

M. Irvan Pratama dan Anugrah Agung Ramadhan

Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

E-mail: irvanpratama632@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to develop a valid and practical course module on Occupational Health and Safety in the Machining Workshop for the Mechanical Engineering Education Study Program at Sriwijaya University. The study employed the 4D development model, which consists of Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The results showed that the developed module is valid and practical. The validity percentage from the material expert assessment was 91.67%, and the media expert assessment yielded 87.69%. Meanwhile, the small group evaluation showed a practicality percentage of 97%, and the field trial resulted in a practicality percentage of 89%.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja di bengkel Pemesinan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang valid dan praktis. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari Define, Design, Develop, dan Disseminate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan valid dan praktis. Persentase kevalidan pada penilaian ahli materi adalah 91,67% dan penilaian ahli media adalah 87,69%. Sedangkan pada evaluasi kelompok kecil didapat persentase kepraktisan sebesar 97% dan pada ujicoba lapangan didapat persentase kepraktisan sebesar 89%.

ARTICLE INFO

Article History:

Article History:

Submitted/Received 5 Juni 2025

First Revised 19 Juni 2025

Accepted 28 Juni 2025

First Available online 01 Okt 2025

Publication Date 01 Okt 2025

Keyword:

Penelitian dan Pengembangan,
Modul, Valid, Praktis

1. PENDAHULUAN

Pendidikan dan pelatihan K3 yang efektif sangat diperlukan untuk meningkatkan kesadaran pekerja mengenai pentingnya keselamatan di tempat kerja. Namun, banyak modul pelatihan yang ada saat ini tidak sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan spesifik di lapangan. Modul-modul yang kurang relevan ini sering kali menyebabkan pekerja kurang memahami risiko yang mereka hadapi dan cara untuk mengelolanya (Muttaqin & Lestari, 2024).

Pengajar sangat membutuhkan sebuah bantuan media pembelajaran agar saat menyampaikan pesan dapat tersampaikan dengan baik dan jelas, karena belum adanya modul keselamatan dan kesehatan kerja dalam proses praktik pemesinan di prodi pendidikan teknik mesin yang digunakan untuk bahan belajar, maka peneliti akan mengembangkan modul K3. Penggunaan media pembelajaran modul ini yang benar merupakan sebuah faktor keberhasilan suatu proses praktikum peserta didik. Sebuah media pembelajaran yang ada dapat membantu pengajar untuk menyampaikan sebuah materi kepada peserta didik.

Pendidikan teknik mesin merupakan salah satu dari banyak program studi yang ada di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Dimana program studi ini mempunyai sebuah visi menjadi prodi yang mengembangkan sumber daya manusia dan riset serta tanggap terhadap perkembangan IPTEKS di bidang Pendidikan Teknik Mesin. Dalam mencapai suatu visi tersebut, maka dilakukan sebuah pembekalan pengetahuan dan keterampilan, serta mengaplikasikan teknologi di dunia pendidikan dan industri. Mata kuliah yang menjadi konsen pada Mahasiswa PTM adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja yaitu sebuah mata kuliah yang sangat penting dalam mendukung kompetensi di berbagai bidang, terutama yang berhubungan dengan pekerjaan yang berisiko tinggi, seperti industri, konstruksi, kimia, perawatan kesehatan, dan lainnya. Mata kuliah ini memberikan pemahaman mengenai prinsip-prinsip dasar, kebijakan, dan regulasi yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan di tempat kerja.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja ini adalah salah satu mata kuliah yang harus ditempuh di Pendidikan Teknik Mesin. Mata kuliah Keselamatan dan kesehatan kerja ini merupakan mata kuliah yang mendasari mahasiswa dalam melakukan sebuah pekerjaan praktik baik di bengkel maupun saat praktik di Industri. Pelaksanaan pembelajaran mata kuliah praktik pemesinan ini berdasarkan wawancara yang dilakukan pada mahasiswa Angkatan 2023 yang sedang mengikuti perkuliahan praktik pemesinan ini masih sedikit yang sadar bahwa K3 di bengkel seperti sepatu safety, helm, kacamata, dan apd lainnya itu sangatlah penting untuk keselamatan peserta didik sendiri. Menurut peneliti media ini sudah cukup baik untuk digunakan pada saat sebelum praktikum dimulai.

Di bengkel pemesinan program studi Pendidikan Teknik Mesin, meningkatkan kesadaran dan penerapan K3 adalah kunci untuk mengurangi kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penting untuk meninjau dan memperbaiki sistem K3 yang ada secara berkala. Penerapan K3 yang efektif di lingkungan pemesinan memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai potensi bahaya dan cara mengatasi risiko tersebut. Meskipun banyak pelatihan K3 yang tersedia, seringkali modul yang ada kurang relevan dengan konteks praktis di lapangan (Rahmawati et al., 2024).

Dalam konteks ini, pengembangan modul K3 berbasis pembelajaran praktikum menjadi sangat penting. Modul ini harus dirancang untuk mengintegrasikan teori K3 dengan praktik pemesinan yang aman, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga dapat menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2020), yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis praktik untuk meningkatkan kesadaran dan kompetensi pekerja dalam menerapkan K3.

Diharapkan bahwa modul K3 yang sistematis dan terorganisir dapat membantu meningkatkan keselamatan kerja. Modul ini akan mencakup teori dasar K3 serta praktik yang relevan, seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) dan prosedur kerja aman. Dengan demikian, diharapkan bahwa modul ini dapat meningkatkan kemampuan pekerja untuk menemukan bahaya dan menerapkan tindakan pencegahan (Darmawan et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang dikembangkan dinyatakan valid dan praktis. Dan diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen dan peneliti lainnya.

Menurut Heinich (2012) media pembelajaran adalah perantara yang membawa pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran antara sumber dan penerima (Arsyad, 2013:4). Sela, Dalam Depdiknas (2006:4), media pembelajaran merupakan salah satu bagian yang penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Dengan menggunakan media pembelajaran, guru dapat lebih mudah dalam menyampaikan materi, sementara siswa akan lebih terbantu dan merasa lebih mudah dalam proses belajar. Media pembelajaran berfungsi sebagai perantara yang menyampaikan pesan atau informasi antara sumber dan penerima. Secara umum, media pembelajaran atau materi pembelajaran mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang perlu dipelajari oleh siswa untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan.

Menurut Fadil et al., (2024), modul merupakan salah satu bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013, dimana dalam proses pembelajaran yang mengharuskan siswa untuk belajar aktif dan tidak hanya fokus pada aspek kognitif tetapi juga pada aspek psikomotorik dan sikap. Dengan modul, siswa dapat menguasai kompetensi yang diajarkan dengan baik. Bagi guru modul digunakan untuk sebagai acuan dalam menyampaikan dan memberikan materi pembelajaran. Famulaqih & Lukman (2024) menambahkan bahwa modul adalah suatu kesatuan yang terdiri dari rangkaian kegiatan belajar yang memberikan hasil belajar yang efektif dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan dengan jelas dan spesifik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif untuk menganalisis kevalidan dan kepraktisan penggunaan modul yang dikembangkan. Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali secara mendalam pengalaman dan persepsi siswa serta guru terhadap efektivitas teknologi ini dalam proses pembelajaran (Sutopo, H. 2020). Fokus penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan modul yang valid dan praktis.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini validasi ahli, wawancara dan kuesioner atau angket. Validasi ahli dilakukan untuk mendapatkan data kevalidan dari produk yang dikembangkan. Wawancara dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pada tahap pendefinisian. Kuesioner dilakukan untuk memperoleh pendapat mengenai kepraktisan dari produk yang dikembangkan.

Teknik Analisis data

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif, yang terdiri dari hasil angket penilaian ahli dari segi materi, segi media, dan pendapat mahasiswa sebagai pengguna. Selain itu, data

lainnya berupa saran dan komentar dari ahli materi, ahli media, dan mahasiswa sebagai responden.

Analisis data kevalidan

Data dari penilaian ahli materi dan ahli media yang didapat kemudian dikategorikan menggunakan skala Likert, yaitu merubah data kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan skor seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ketentuan Penilaian Skor

| Skor | Kategori |
|------|-----------------------------------------|
| 5 | Sangat baik/sangat sesuai |
| 4 | Baik/sesuai |
| 3 | Cukup baik/cukup sesuai |
| 2 | Kurang baik/kurang sesuai |
| 1 | Sangat kurang baik/sangat kurang sesuai |

Data yang didapat kemudian diproses dengan cara dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{total skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Data yang terkumpul tersebut kemudian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan presentase terhadap kategori skala penilaian yang ditentukan. Kevalidan aspek dalam pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran dapat menggunakan tabel berikut:

| Persentase Pencapaian | Interpretasi |
|-----------------------|--------------|
| 76 – 100 % | Valid |
| 56 – 75 % | Cukup Valid |
| 40 – 55 % | Kurang Valid |
| 0 – 39 % | Tidak Valid |

Analisis data wawancara

Data yang diperoleh dari wawancara dianalisis secara deskriptif kemudian dijadikan sebagai acuan untuk revisi produk apabila diperlukan untuk direvisi.

Analisis data angket

Data yang didapat dari penyebaran angket ini dianalisis dengan menggunakan skala Likert terhadap penggunaan modul yang dikembangkan. Kategori skor dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Skor kategori jawaban

| Skor | Kategori Jawaban |
|------|---------------------|
| 4 | Sangat setuju |
| 3 | Setuju |
| 2 | Tidak setuju |
| 1 | Sangat tidak setuju |

Jumlah skor yang didapat kemudian diproses untuk memperoleh persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{total skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tanggapan mahasiswa mengenai kepraktisan terhadap modul dapat dilihat dari persentase yang diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. Interpretasi kepraktisan modul

| Nilai Angket | Alternatif Pilihan Jawaban |
|--------------|----------------------------|
| 81% - 100% | Sangat Praktis |
| 61% - 80,9% | Praktis |
| 41% - 60,9% | Cukup |
| 21% - 40,9% | Tidak Praktis |
| 0% - 20,9% | Sangat Tidak Praktis |

Sumber: Purwanto dalam R. Yulianti, 2012:56

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian bertujuan mengembangkan media pembelajaran berupa modul untuk mendukung pembelajaran pada Mata Kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang valid dan praktis. Materi dalam Modul disusun dengan teliti dan disajikan menarik agar mudah dipahami oleh dosen dan mahasiswa. Pengembangan Modul ini menggunakan model 4D terdiri dari define, design, develop, dan disseminate yang telah dimodifikasi sebagai prosedur riset dan pengembangan.

Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap ini bertujuan untuk untuk mengenali dan merumuskan persoalan yang terjadi di lapangan serta kebutuhan akan produk yang akan dikembangkan. Tahap ini dimulai dengan analisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang dilakukan dengan diskusi terhadap dosen pengampuh mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Dalam diskusi yang dilakukan dengan dosen pengampuh mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), terungkap bahwa sumber ajar untuk mata kuliah ini hanya terpaku pada materi yang disampaikan dosen melalui presentasi Microsoft PowerPoint karena mahasiswa tidak memiliki sumber belajar berupa buku teks ataupun modul. Dan ketersediaan buku mengenai K3 di perpustakaan masih kurang.

Selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap karakteristik peserta didik melalui wawancara secara lisan terhadap beberapa mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah menempuh mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Hasilnya sebagian mahasiswa menyampaikan bahwa pada saat mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berlangsung, mahasiswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami materi. Peneliti juga mengalami saat perkuliahan berlangsung, masih ada mahasiswa yang tidak memperhatikan penjelasan dosen karena kurangnya ketersediaan buku teks ataupun modul pembelajaran sebagai sumber ajar.

Kemudian peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum yang dilakukan dengan memperhatikan dokumen perangkat pembelajaran yaitu berupa silabus dan RPS (Rencana Pembelajaran Semester) mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Dalam silabus mata kuliah K3, materi-materi yang diajarkan antara lain konsep dasar dan pengertian K3, tujuan K3, peraturan perundangan K3 di Indonesia, konsep manajemen risiko kecelakaan kerja, pencegahan risiko kecelakaan kerja, alat pelindung diri, serta

prosedur K3 pada mesin produksi di bengkel pemesinan. Materi-materi disampaikan dengan metode pembelajaran PBL, diskusi, tanya jawab dan penugasan.

Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini, peneliti menentukan spesifikasi media, desain tampilan, dan materi yang akan dimuat dalam produk yang akan dikembangkan. Spesifikasi media yang akan dikembangkan yaitu berupa modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bengkel Pemesinan untuk Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Untuk desain tampilan yaitu berupa modul cetak yang akan disusun rapi dimulai dari cover depan, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, daftar isi, kegiatan pembelajaran dan ditutup dengan cover belakang. Kegiatan pembelajaran terdiri dari petunjuk pembelajaran, capaian pembelajaran, uraian materi, rangkuman, evaluasi pembelajaran, kunci jawaban, dan daftar pustaka. Materi yang akan dimuat dalam kegiatan pembelajaran yaitu antara lain konsep dasar dan pengertian K3, tujuan K3, peraturan perundangan K3 di Indonesia, konsep manajemen risiko kecelakaan kerja, pencegahan risiko kecelakaan kerja, alat pelindung diri, serta prosedur K3 pada mesin produksi di bengkel pemesinan.

Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, produk yang sudah didesain kemudian dievaluasi melalui penilaian ahli (*expert appraisal*) dan pengujian terbatas (*development testing*). Penilaian ahli dilakukan untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan dari segi materi dan media oleh para ahli di bidangnya. Pengujian terbatas terdiri dari evaluasi satu-satu (*one-to-one evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*) dan ujicoba lapangan (*field test*) untuk mengetahui kepraktisan dari modul yang sedang dikembangkan. Hasil dari evaluasi produk diuraikan sebagai berikut.

Hasil penilaian dari segi materi

Skor yang didapat dari penilaian oleh ahli materi adalah 55 dengan persentase sebesar 91,67%. Berdasarkan persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa materi pada modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang telah dikembangkan adalah **valid** dengan beberapa catatan saran perbaikan.

Hasil penilaian dari segi media

Skor yang didapat dari penilaian oleh ahli media adalah 57 dengan persentase sebesar 87,69%. Berdasarkan persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa media berupa modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang telah dikembangkan adalah **valid** dengan beberapa catatan saran perbaikan.

Setelah melakukan perbaikan sesuai saran dari ahli materi dan ahli media, maka dilanjutkan dengan pengujian terbatas (*development testing*) meliputi evaluasi satu-satu (*one-to-one evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*), dan ujicoba lapangan (*field test*).

Hasil evaluasi satu-satu

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi modul kepada 3 orang mahasiswa untuk memberikan komentar dan saran terhadap modul yang dikembangkan. Komentar dan saran responden dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Komentar dan Saran Responden Tahap Evaluasi Satu-Satu

| Responden | Komentar | Saran |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | Modul sudah cukup baik, gambar-gambar sudah bagus dan sesuai. | Sudah bagus. |
| 2 | Materi pada modul mudah dipahami, soal-soal latihan juga mudah dijawab karena sudah dijelaskan dalam materi. | Modul sudah cukup baik. |
| 3 | Ukuran huruf, gambar, dan perpaduan warna dalam modul sudah sesuai. Dari cover modul sudah menjelaskan isi dari modul yaitu tentang K3 di bengkel pemesinan. | Baik. |

Berdasarkan komentar dan saran dari responden, menyatakan modul sudah cukup baik dan tidak perlu melakukan revisi. Maka peneliti melanjutkan dengan evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*).

Hasil evaluasi kelompok kecil

Evaluasi ini dilakukan terhadap mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin FKIP Unsri angkatan tahun 2023 yang berjumlah 18 responden. Evaluasi kelompok kecil dimaksudkan untuk mengetahui kepraktisan dari penggunaan modul.

Dari evaluasi kelompok kecil didapatkan total skor sebesar 1.544 dengan persentase sebesar 97%. Berdasarkan persentase tersebut menunjukkan bahwa prototype II termasuk kategori "**Sangat Praktis**" dan dapat diujicoba pada tahap selanjutnya yaitu ujicoba lapangan (*field test*).

Hasil ujicoba lapangan

Setelah prototype II dievaluasi pada kelompok kecil, kemudian dilanjutkan dengan ujicoba lapangan dengan jumlah responden yang lebih banyak yaitu sebanyak 40 responden. Skor yang didapat dari ujicoba lapangan adalah 3.134 dengan persentase sebesar 89%. Berdasarkan persentase tersebut, menunjukkan bahwa prototype II yaitu modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bidang Pemesinan termasuk kategori "**Sangat Praktis**".

Tahap Disseminate (Penyebaran)

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari proses pengembangan yang peneliti laksanakan. Setelah melewati beberapa tahap sebelumnya yaitu *define*, *design* dan *develop*, peneliti melaksanakan tahap Disseminate atau penyebaran yang dilakukan secara terbatas hanya kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya. Penyebaran dilakukan dengan cara menyediakan modul dan juga peneliti menyediakan file dalam bentuk PDF yang mana nantinya dosen mata kuliah bisa membagikan link tersebut ke peserta didik saat perkuliahan berlangsung. Berikut ini adalah link menuju produk akhir modul yang sudah dikembangkan dalam bentuk elektronik.

PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan melalui tahapan model pengembangan 4D yang terdiri dari Define (pendefinisian), Design (perancangan), Develop (pengembangan), dan

Disseminate (penyebaran). Adapun evaluasi pada tahap develop atau tahap pengembangan, yaitu terdiri dari expert appraisal (penilaian ahli) dan development testing (pengujian terbatas). Evaluasi formatif ini dilakukan untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan dari produk yang dikembangkan. Penelitian dilakukan terhadap mahasiswa di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya angkatan tahun 2023.

Pada tahap pertama, yaitu define atau pendefinisian, peneliti melakukan diagnosis awal berupa analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik dan analisis kurikulum. Analisis dilakukan dengan dosen dan mahasiswa program studi pendidikan teknik mesin. Hasilnya menunjukkan bahwa sumber ajar pada mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) hanya bergantung pada penjelasan materi dari dosen saja, tanpa adanya buku teks ataupun modul yang menunjang pembelajaran. Sedangkan buku bacaan tentang K3 di perpustakaan jumlahnya sangat terbatas dan tidak memungkinkan untuk dipinjam oleh semua mahasiswa secara bersamaan. Meskipun mahasiswa dapat mengakses materi dari internet, akan tetapi ada kalanya ketika tidak ada koneksi jaringan internet dan perangkat untuk mengakses juga mengalami kerusakan. Sehingga peneliti merasa perlu untuk mengembangkan media pembelajaran sebagai sumber bahan ajar yang praktis dan mudah dalam penggunaannya.

Tahap selanjutnya adalah tahap design atau perancangan, yang bertujuan untuk merancang prototipe media pembelajaran sebagai bahan ajar yang akan dikembangkan. Dalam hal ini media pembelajaran yang dipilih untuk penyajian konten pembelajaran adalah modul. Selanjutnya peneliti mengidentifikasi tujuan pembelajaran pada silabus untuk menentukan materi apa saja yang akan dimuat dalam modul. Kemudian peneliti merancang struktur dan desain awal modul mulai dari cover, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, daftar isi, kegiatan pembelajaran, evaluasi pembelajaran dan daftar pustaka yang menjadi rujukan dalam pembuatan materi. Desain awal yang sudah dikembangkan pada tahap ini disebut dengan prorotipe I.

Selanjutnya pada tahap Develop atau pengembangan, peneliti melanjutkan proses pembuatan modul berdasarkan desain awal yang telah dibuat kemudian melakukan evaluasi formatif. Evaluasi pada penelitian ini terdiri dari expert appraisal (penilaian ahli) dan development testing (pengujian terbatas) terhadap produk yang telah dikembangkan. Pada tahap expert appraisal (penilaian ahli) dilakukan oleh ahli yang berkompeten dibidangnya untuk mengevaluasi kevalidan modul dari segi materi dan media. Pada evaluasi dari ahli materi didapat hasil sebesar 91,67% yang dapat diinterpretasikan bahwa materi yang dimuat di dalam modul sudah valid dan sesuai sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan ajar. Kemudian pada evaluasi dari ahli media didapat hasil sebesar 87,69%. Persentase ini dapat diinterpretasikan bahwa media berupa modul sudah valid dan sesuai sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan ajar.

Setelah melakukan penilaian ahli, kemudian dilakukan development testing (pengujian terbatas) terhadap modul. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian terbatas pada mahasiswa untuk melihat kepraktisan penggunaan media pembelajaran berupa modul yang dikembangkan. Jika ditemukan masalah, maka akan dilakukan perbaikan sebelum tahap penyebaran dilakukan. Pengujian terbatas terdiri dari evaluasi satu-satu (one-to-one evaluation), evaluasi kelompok kecil (small group evaluation) dan uji lapangan (field test). Pengujian terbatas pada evaluasi satu-satu dilakukan dengan memilih 3 orang mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya untuk memberikan komentar dan saran terhadap prototipe I yang dikembangkan. Hasil dari evaluasi satu-satu diantaranya yaitu diperlukan perbaikan pada bagian cover untuk menambahkan logo K3 agar lebih relevan dengan judul modul.

Setelah prototipe I dilakukan perbaikan menjadi prototipe II, maka dilanjutkan dengan evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*). Evaluasi ini dilakukan terhadap 18 orang mahasiswa dengan memberikan angket kuesioner yang terdiri dari 22 pertanyaan untuk menilai kepraktisan modul dari berbagai aspek penilaian. Persentase dari hasil evaluasi ini adalah sebesar 97% dan dapat diinterpretasikan bahwa prototipe II sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran. Pada evaluasi kelompok kecil ini tidak ada saran perbaikan dari responden, maka peneliti melanjutkan pada uji coba lapangan (*field test*) untuk mengevaluasi modul lebih lanjut terhadap jumlah responden yang lebih banyak.

Pada uji coba lapangan (*field test*), prototipe II diujikan kembali dengan jumlah responden yang lebih banyak yaitu 40 orang mahasiswa dengan memberikan angket kuesioner yang sama pada saat dilakukan evaluasi kelompok kecil yaitu terdiri dari 22 pertanyaan untuk menilai kepraktisan modul dari berbagai aspek penilaian. Persentase dari hasil evaluasi ini adalah sebesar 89% dan dapat diinterpretasikan bahwa prototipe II sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan penilaian ahli (*expert appraisal*) dan pengujian terbatas (*development testing*) yang telah dilakukan, maka peneliti meyakini bahwa modul yang telah dikembangkan sudah valid dan praktis. Maka dari itu tahap selanjutnya yaitu tahap *disseminate* (penyebaran) dapat dilakukan.

Pada tahap *disseminate* (penyebaran), modul yang telah selesai dikembangkan akan didistribusikan atau disebar kepada target pengguna atau mahasiswa. Dalam hal ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya untuk digunakan sebagai bahan ajar mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Penyebaran dilakukan dengan mencetak modul dan file dalam bentuk PDF yang disimpan di dalam Google Drive untuk nantinya dosen bisa membagikan file tersebut menggunakan link kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

4. SIMPULAN

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan menggunakan model 4D yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran modul pada mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Hasil penilaian ahli dari segi materi memperoleh persentase sebesar 91,67% dengan kriteria "Valid" dan dari segi media memperoleh persentase sebesar 87,69% dengan kategori "valid". Hasil ini menunjukkan bahwa modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang dikembangkan valid digunakan sebagai bahan ajar mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
2. Hasil pengujian terbatas pada kelompok kecil memperoleh persentase sebesar 97% dengan kategori "Sangat Praktis" dan pada uji coba lapangan memperoleh persentase sebesar "Sangat Praktis". Hasil ini menunjukkan bahwa modul Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang dikembangkan praktis digunakan sebagai bahan ajar mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa naskah artikel bebas dari plagiarisme.

6. REFERENSI

- Al-Tabany, T. I. B. (2017). Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual. Prenada Media.
- Antika, F. (2023). *Pengembangan e-modul pembelajaran fisika dengan pendekatan steam (science, technology, engineering, art and mathematic) pada materi getaran dan gelombang*. UIN Raden Intan Lampung.
- Darmawan, W., Yuliana, C. T., Jumaedi, J., Muhidin, M., & Widhiantika, W. (2024). Peningkatan pengetahuan tentang pencegahan kecelakaan kerja pada pekerja di smk sehati karawang. *E-Amal: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 963–976.
- Eka, H. F., Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2022). Pengembangan media pembelajaran video animasi menggunakan software powtoon terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi sistem persamaan linier dua variabel. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(1), 1–13.
- Fadil, K., Ikhtiono, G., & Nurhalimah, N. (2024). Perbedaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) antara kurikulum 2013 dengan kurikulum merdeka belajar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(1), 224–238.
- Famulaqih, S., & Lukman, A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Modul Pembelajaran. *Karakter: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan Islam*, 1(2), 1–12.
- Hasibuan, H., Purba, B., Marzuk, M., Sianturi, M. E., Armus, A., Gusty, S., Sitorus, S., Khariri, K., Bachtiar, E., & Susilawaty, A. (2020). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yayasan Kita Menulis.
- Hayati, N., & Harianto, F. (2017). Hubungan penggunaan media pembelajaran audio visual dengan minat peserta didik pada pembelajaran pendidikan agama islam di sman 1 bangkinang kota. *Al-Hikmah: Jurnal Agama Dan Ilmu Pengetahuan*, 14(2), 160–180.
- Husain, B., & Basri, M. (2021). Pembelajaran e-learning di masa pandemi. *Surabaya: Pustaka Aksara*.
- Irawan, R. (2022). *Konsep media dan teknologi pembelajaran*.
- Lukitoyo, P. S., & Wirianti, W. (2020). *Modul elektronik: prosedur penyusunan dan aplikasinya*. Yayasan kita menulis.
- Muttaqin, N., & Lestari, J. D. K. (2024). Membangun Wawasan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Institusi Pendidikan Tinggi: Pengembangan Small Private Online Course (SPOC) untuk Staff Administrasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1.
- Nasrulloh, M. I., Mujiwati, E. S. R. I., & Damayanti, S. (2020). *Pengembangan modul bergambar untuk materi energi tema 2 subtema 1 sumber energi siswa kelas iv sd/mi sederajat*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Nurfadhillah, S. (2021). *MEDIA PEMBELAJARAN Pengertian Media Pembelajaran, Landasan, Fungsi, Manfaat, Jenis-Jenis Media Pembelajaran, dan Cara Penggunaan Kedudukan Media Pembelajaran*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran Hadits Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171–210.
- Okpatrioka, O. (2023). Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100.
- Permana, B. S., Hazizah, L. A., & Herlambang, Y. T. (2024). Teknologi pendidikan: efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi di era digitalisasi. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 4(1), 19–28.

- Rachman, E. A. (2025). *Dasar-Dasar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Nas Media Pustaka.
- Rahmawati, S., Padhil, A., Sulaiman, R., & Mansyur, U. (2024). *BAHASA DAN INOVASI LAYANAN KESELAMATAN KERJA*. Nas Media Pustaka.
- Rembangsupu, A., Budiman, K., & Rangkuti, M. Y. (2022). Studi Yuridis Tentang Jenis Dan Jalur Pendidikan Di Indonesia. *Al-Afkar, Journal For Islamic Studies*, 91–100.
- Samil, M. P., Hanoum, S., & Hakim, N. S. (2022). Studi Literatur Mengenai Evaluasi Mutu Sekolah Menengah Kejuruan dengan Baldrige Excellence Framework. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 11(1), D170–D175.
- Sumarni, S. (2019). *Model penelitian dan pengembangan (R&D) lima tahap (MANTAP)*.
- Triyono, S. (2021). *Dinamika penyusunan e-modul*. Penerbit Adab.
- Wahyuni, H. I., & Puspari, D. (2017). Pengembangan modul pembelajaran berbasis kurikulum 2013 kompetensi dasar mengemukakan daftar urutan kepangkatan dan mengemukakan peraturan cuti. *JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen Dan Keuangan*, 1(1), 54–68.
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.
- Wulandari, Y., Ruhiat, Y., & Nulhakim, L. (2020). Pengembangan media video berbasis powtoon pada mata pelajaran IPA di kelas V. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(2), 269–279.