
PENYUSUNAN E-MODUL PELATIHAN JABATAN KERJA MANAGER BIM MUDA JENJANG 7 BERDASARKAN SKKNI NO. 3 TAHUN 2023

Anggraini Resti Midra¹, Irika Widiyanti², Arris Maulana³

^{1,2,3}Universitas Negeri Jakarta

anggrainirestimidra@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbentuk e-modul pelatihan yang berbasis kompetensi khususnya pada jabatan kerja Manager BIM Muda jenjang 7 yang mengacu kepada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) No. 3 tahun 2023. E-modul tersebut dibuat dalam bentuk flipbook agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dengan tampilan yang dinamis. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang di dalamnya terdapat 4 tahapan utama seperti; (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Development* (4) *Disseminate*. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang diberikan kepada para validator ahli materi, media, dan bahasa, dengan skala Likert dalam lima kategori. Selain itu, dilakukan uji coba terbatas pada 15 peserta dengan pre-test dan post-test untuk mengukur efektivitas modul tersebut. Hasil evaluasi dari ahli materi menunjukkan skor 82,5% (kategori "Sangat Layak"), dari ahli media skor 94,2% (kategori "Sangat Layak"), dan dari ahli bahasa skor 91,8% (kategori "Sangat Layak"). Sementara itu, analisis efektivitas berdasarkan nilai pre-test dan post-test dari pengguna memperoleh nilai N-gain sebesar 0,716 dengan kategori "Tinggi". Terakhir, tingkat kepuasan pengguna mencapai 92,9% dengan kategori "Sangat Layak". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul pelatihan yang dikembangkan dalam penelitian ini layak dan siap digunakan sebagai bahan ajar pada pelatihan jabatan Manager BIM Muda jenjang 7.

Kata Kunci: Bahan Ajar Pelatihan, E-Modul, Manager BIM Muda.

ABSTRACT

This study aims to produce competency-based e-module training materials specifically for the Junior BIM Manager level 7 position, which refers to the Indonesian National Work Competency Standards (SKKNI) No. 3 of 2023. The e-module is designed as a flipbook to make the learning process more engaging with a dynamic display. The method used in this study is Research and Development (R&D) with a 4D model in which there are 4 main stages such as; (1) Define, (2) Design, (3) Development (4) Disseminate. Data collection was conducted through questionnaires given to expert validators of material, media, and language, with a Likert scale in five categories. In addition, a limited trial was conducted on 15 participants with a pre-test and post-test to measure the

effectiveness of the module. The evaluation results from material experts showed a score of 82.5% (category "Very Appropriate"), from media experts a score of 94.2% (category "Very Appropriate"), and from language experts a score of 91.8% (category "Very Appropriate"). Meanwhile, the effectiveness analysis based on pre-test and post-test scores from users obtained an N-gain value of 0.716 with a category of "High". Finally, the user satisfaction level reached 92.9% with a category of "Very Appropriate". Thus, it can be concluded that the training e-module developed in this study is feasible and ready to be used as teaching material in the Junior BIM Manager job training level 7.

Keywords: *Training teaching materials, E-modules, ManagerYoung BIM.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat telah membawa perubahan signifikan di berbagai sektor, Kemajuan teknologi telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk industri konstruksi. Di era modern ini, pembangunan infrastruktur menjadi salah satu indikator kemajuan suatu negara. Proyek-proyek konstruksi seperti gedung bertingkat, jalan, dan jembatan semakin marak dilakukan, mendorong perusahaan konstruksi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi kerja. Untuk menjawab tantangan tersebut, dibutuhkan tenaga kerja yang tidak hanya terampil, tetapi juga mampu beradaptasi dengan teknologi terbaru.

Salah satu inovasi yang kini menjadi sorotan dalam dunia konstruksi adalah Building Information Modelling (BIM). BIM merupakan sistem informasi yang digunakan untuk mengelola data proyek secara digital dan terintegrasi, sehingga memudahkan proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan konstruksi (Bangkit Nursidik & Desmaliana, 2023). Teknologi ini memungkinkan kolaborasi antar pelaku proyek, mengurangi risiko kesalahan, serta mendeteksi potensi benturan desain sejak tahap awal (Setiawan & Abma, 2021). Melihat manfaatnya yang besar, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) menetapkan Peraturan Menteri No. 22/PRT/M/2018 yang mewajibkan penerapan BIM pada bangunan gedung negara yang tidak sederhana, khususnya yang memiliki luas lebih dari 2000 m² dan lebih dari dua lantai.

Meskipun sudah ada peraturan terkait BIM, namun pada pelaksanaannya masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangannya yaitu kurangnya tenaga ahli yang memahami dan mampu mengimplementasikan teknologi ini secara optimal (Pantiga & Soekiman, 2021). Tenaga ahli konstruksi, sebagaimana diatur dalam Peraturan LPJK No.

5 Tahun 2017, adalah individu yang memiliki sertifikat keahlian sesuai jabatan dan kompetensi tertentu. Berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) tahun 2023, jabatan Manager BIM Muda termasuk dalam jenjang 7, yaitu jenjang awal dalam kategori tenaga ahli, dengan syarat pendidikan minimal S1 yang sudah pernah mengikuti pelatihan jarak jauh (SIBIMA) hingga Pendidikan profesi.

Namun, dari data kepemilikan sertifikat kompetensi kerja (SKK) di Indonesia masih sangat rendah. Hingga Juli 2021, hanya sekitar 11,37% dari total 8,2 juta tenaga kerja infrastruktur yang telah memiliki SKK, dan dari jumlah tersebut hanya 27% yang tergolong tenaga ahli (Hasbi Asman, 2023). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan industri dan ketersediaan tenaga kerja yang kompeten. Terlebih bagi lulusan baru (fresh graduate), tantangan untuk memenuhi standar kompetensi semakin tinggi seiring meningkatnya persaingan di dunia konstruksi (Maretina Eka Sinta, 2019; Mohammad Junaedy Rahman, 2023).

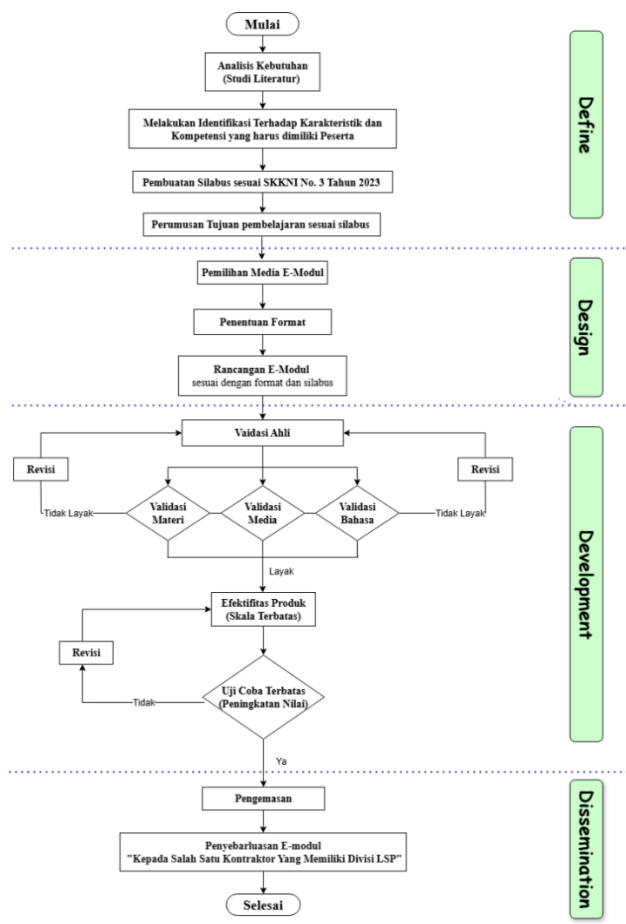
Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, pelatihan kerja menjadi salah satu solusi strategis. Pelatihan yang dirancang berdasarkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) terbaru dapat membantu tenaga kerja meningkatkan keterampilan sesuai kebutuhan industri (Hansen et al., 2023). Namun, SKKNI No. 3 Tahun 2023 yang mengatur kompetensi di bidang BIM masih belum didukung oleh e-modul pelatihan yang relevan dan terstruktur. Padahal, e-modul sangat penting sebagai bahan ajar dalam pelatihan, karena dapat mempermudah pemahaman materi dan penerapan di lapangan (Miranda et al., 2021).

Dengan demikian, pengembangan e-modul pelatihan untuk jabatan Manager BIM Muda jenjang 7 berdasarkan SKKNI No. 3 Tahun 2023 menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas tenaga kerja konstruksi. E-modul ini diharapkan mampu memperluas akses pelatihan, mempercepat kepemilikan sertifikat kompetensi, serta meningkatkan daya saing dan profesionalisme tenaga kerja di tengah dinamika industri konstruksi yang semakin kompleks (Hasbi Asman, 2023).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa e-modul pelatihan pada jabatan kerja *manager* BIM muda jenjang 7 yang disusun berdasarkan SKKNI No 3. Tahun 2023. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode

Research and Development (R&D) dengan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan pada tahun 1974 yang mana dalam model ini terdiri atas 4 tahapan utama yaitu Define (Pendefinisian), Design (Perencanaan) Development (Pengembangan), dan Dessiminate (Penyebarluasan). Pemilihan model 4d ini didasari oleh beberapa faktor diantaranya yaitu karena model ini memiliki tahapan yang tidak kompleks dan terstruktur serta tidak mengandung tahapan yang mengulang. Selain itu juga model ini memiliki keunggulan lain, yaitu pada tahap development yang menekankan kegiatan penelitian pada tahap validasi oleh para ahli dan hal tersebut sangat berdampak baik bagi kualitas produk yang akan dihasilkan kedepannya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan instrumen berupa angket (kuisisioner) dengan skala likert. Angket (kuisisioner) yang ada pada penelitian ini ditujukan kepada 2 validator ahli materi, 2 orang validator ahli media serta

2 orang validator ahli bahasa. Selain itu angket (kuisisioner) pada penelitian ini juga difungsikan sebagai alat untuk mengukur efektifitas dan penilaian pengguna terhadap produk pada skala terbatas. Adapun sasaran pengguna pada penelitian ini yaitu lulusan S1 Pendidikan Teknik Bangunan yang sudah pernah melakukan pelatihan untuk mendapat SKK.

Setelah proses pengumpulan data selesai maka langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis data. Adapun analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu analisis kelayakan e-modul yang dapat menggunakan rumus persentase kelayakan berikut:

$$Kelayakan (V\%) = \frac{Jawaban\ Skor\ Validator}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$$

Adapun skor kelayakan yang diperoleh pada analisis data akan diinterpretasikan menggunakan tabel kategori kelayakan berdasarkan reteng scale berikut:

Tabel 1. Kategori Kelayakan Berdasarkan Reting Scale

Kategori Kelayakan	Persentase
Sangat Tidak layak	< 21%
Tidak Layak	21% - 41%
Cukup Layak	41% - 61%
Layak	61% - 81%
Sangat layak	81% - 100%

Sumber. (Ramadhina & Pranata, 2022)

Selain melakukan analisis kelayakan produk oleh para ahli, penelitian ini juga melakukan validasi isi instrumen dengan menggunakan rumus Aiken-V berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n (c - 1)]} ; s = r - l_0$$

Keterangan:

V = Nilai validitas Aiken-V

s = Sekor yang diterapkan

n = Jumlah Ahli

c = Angka penilaian validasi tertinggi

l_0 = Angka penilaian validasi terendah

r = Angka penilaian validasi yang diberikan ahli

Sama dengan hasil kelayakan, nilai validasi aiken-v juga akan diinterpretasikan kedalam 2 kategori berikut:

Tabel 2. Kategori Sekor Aiken-V

Kategori Validitas	Skor Aiken-V
Valid	0,67 – 1.00
Tidak Valid	<0,66

Sumber. (Putri et al., 2020)

Setelah analisis aiken-v selesai dilakukan maka selanjutnya dilakukan analisis untuk mengukur efektifitas produk dengan menggunakan rumus uji N-Gain, adapun rumus tersebut dapat dilihat di bawah ini:

$$N - Gain = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{maks} - S_{Pre}}$$

Keterangan:

$N - Gaian$ = Nilai uji normalitas gain

S_{Post} = Rata-rata skor post test

S_{Pre} = Rata-rata skor pre test

S_{maks} = Skor maksimal (100)

Dari N-gain yang diperoleh nantinya angka akan diinterpretasikan kedalam beberapa kategori berikut:

Tabel 3. Skala Kategori N-Gain

Kriteria N-Gain	Skor N-Gain
Tinggi	$(g) \geq 0,7$
Sedang	$0,3 \leq (g) < 0,7$
Rendah	$(g) < 0,3$

Sumber. (Syukur & Sutrisno, 2023).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa e-modul pelatihan pada jabatan kerja manager BIM muda jenjang 7, yang di buat berdasarkan kepada SKKNI No.3 Tahun 2023. Penelitian ini dilakukan dengan metode Research and Development (R&D) dengan model 4D yang memiliki 4 tahap utama yaitu Define, Design, Development, dan Disseminate. Berikut penjelasan dari setiap tahapan pada penyusunan e-modul:

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahapan yang dilakukan pada awal penelitian guna mengumpulkan data untuk menganalisis kebutuhan dan menetapkan sejauh mana penelitian akan dilakukan. Pada tahap ini terdiri dari 5 kegiatan yaitu:

1. *Front – End Analysis* (Analisis Awal)

Tahap ini dilakukan analisis awal dengan cara studi literatur untuk mengetahui permasalahan yang ada pada dunia konstruksi sehingga ditemukan bahwa belum adanya e-modul pelatihan yang sesuai dengan SKKNI terbaru.

2. *Learner Analysis* (Analisis Peserta)

Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi terhadap karakteristik peserta untuk menyesuaikan tampilan, media, serta bahasa yang akan digunakan dalam e-modul pelatihan.

3. *Taks Analysis* (Analisis Tugas)

Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi terhadap tugas yang harus dimiliki peserta untuk mencapai kompetensi menjadi manager BIM muda.

4. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan silabus berdasar kepada SKKNI No. 3 Tahun 2023 yang di dalamnya terdiri dari unit kompetensi, elemen kompetensi serta kriteria unjuk kerja yang harus dimiliki oleh manager BIM Muda.

5. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan)

Tahap terakhir pada tahap define yaitu perumusan tujuan yang akan dilakukan berdasar silabus yang telah dibuat.

Tahap *Design* (Perencanaan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan produk e-modul, adapun kegiatan yang ada pada tahap ini yaitu:

1) *Media Selection* (Pemilihan Media)

Pada penelitian ini media yang digunakan dalam pembuatan e-modul dirancang melalui platform desain grafis Canva, dan Publuu *flipbooks* yang berfungsi sebagai media distribusi dan akses pengguna.

2) *Format Selection* (Pemilihan Format)

Struktur e-modul disusun mengikuti urutan yang telah ditetapkan dalam Keputusan Ditjen Binalavotas No. 2/771/HK.05/III/2023 mengenai penyusunan program dan materi pelatihan berbasis kompetensi. Setelah e-modul selesai dirancang, produk akhir diintegrasikan ke dalam platform Publuu *flipbook* dengan format HTML sebagai bentuk akhir penyajian.

3) *Initial Design* (Rancangan Awal Produk)

Tahap awal pengembangan melibatkan penyusunan e-modul secara menyeluruh dengan mengacu pada silabus dan format yang telah ditentukan. Hasil dari tahap ini adalah e-modul yang telah siap untuk melalui proses validasi oleh para ahli.



Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan tahap penilaian yang berguna sebagai penyempurna e-modul adapun kegiatan yang termasuk kedalam tahapan ini yaitu:

1. *Expert Appraisal* (Validasi oleh ahli)

yaitu kegiatan validasi (penilaian) produk yang dilakukan oleh validator ahli. Adapun dalam penelitian ini validator terdiri dari 2 orang validator ahli materi, 2 orang validator ahli media, serta 2 orang validator ahli bahasa. Adapun data kelayakan yang diperoleh saat pelaksanaan validasi produk yaitu:

a. Ahli Materi

Pada validasi materi dilakukan oleh 2 orang yang berasal dari perusahaan konstruksi yang mana salah satu orang menjabat sebagai manager BIM dan satu orang merupakan tenaga terampil pada bidang pembuatan e-modul pelatihan. Komponen pada instrumen materi terdiri dari 2 aspek penilaian yaitu aspek kelayakan isi serta aspek penyajian.

Tabel 4. Hasil Validas Ahli Materi

No	Aspek	Kelayakan (V%)	Kategori	Aiken-V	Kategori
1	Kelayakan Isi	85	Sangat Layak	0,81	Valid
2	Penyajian	80	Layak	0,75	Valid
Rata-rata		82,5	Sangat Layak	0,78	Valid

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi terhadap e-modul, diperoleh skor rata-rata sebesar 82,5%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Selanjutnya, pada pengujian validitas isi instrumen menggunakan metode Aiken-V, yang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,78. Nilai tersebut menunjukkan bahwa data hasil validasi dari ahli materi dapat diterima karena tergolong “Valid”, yang berarti instrumen telah merepresentasikan secara tepat aspek yang hendak diukur.

b. Ahli Media

Pada validasi media dilakukan oleh 2 orang dosen dengan keahlian dibidang pengembangan perangkat dan teknologi pendidikan. Komponen pada instrumen media juga terdiri dari 2 aspek penilaian yaitu aspek tampilan dan aspek karakteristik.

Tabel 5. Hasil Validas Ahli Media

No	Aspek	Kelayakan (V%)	Kategori	Aiken-V	Kategori
1	Tampilan	93,3	Sangat Layak	0,9	Valid
2	Karakteristik	95,0	Sangat Layak	0,9	Valid
Rata-rata		94,2	Sangat Layak	0,9	Valid

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media terhadap e-modul, diperoleh skor rata-rata sebesar 94,2%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Selanjutnya, pada pengujian validitas isi instrumen menggunakan metode Aiken-V, yang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,9. Nilai tersebut menunjukkan bahwa data hasil validasi dari ahli media dapat diterima karena tergolong “Valid”, yang berarti instrumen telah merepresentasikan secara tepat aspek yang hendak diukur.

c. Ahli Bahasa

Pada validasi bahasa dilakukan oleh 2 orang dosen dengan keahlian dibidang kebahasaan (bahasa indonesia). Komponen pada instrumen bahasa ini terdiri dari 5 aspek penilaian yaitu kesesuaian dengan kaidah bahasa, komunikatif, lugas, dialogis dan interaktif serta yang terakhir yaitu penggunaan istilah dan simbol.

Tabel 6. Hasil Validas Ahli Bahasa

No	Aspek	Kelayakan (V%)	Kategori	Aiken-V	Kategori
1	kesesuaian kaidah bahasa	87,5	Sangat Layak	0,84	Valid
2	komunikatif	94,3	Sangat Layak	0,93	Valid
3	lugas	90	Sangat Layak	0,88	Valid
4	dialogis dan interaktif	90	Sangat Layak	0,88	Valid
5	istilah dan simbol.	97,5	Sangat Layak	0,97	Valid
Rata-rata		91,8	Sangat Layak	0,9	Valid

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli bahasa terhadap e-modul, diperoleh skor rata-rata sebesar 91,8%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Selanjutnya, pada pengujian validitas isi instrumen menggunakan metode Aiken-V, yang menghasilkan

nilai rata-rata sebesar 0,9. Nilai tersebut menunjukkan bahwa data hasil validasi dari ahli bahasa dapat diterima karena tergolong “Valid”, yang berarti instrumen telah merepresentasikan secara tepat aspek yang hendak diukur.

Dari ketiga validasi yang dilakukan dapat dilihat bahwa hasil yang di dapat merupakan angka yang berada pada kategori sangat layak, namun masih terdapat beberapa catatan yang harus menjadi perbaikan misalnya pada penilaian ahli materi yang mengatakan bahwa e-modul harus terus dikembangkan dengan memberikan studi kasus maupun infografis yang dapat memudahkan pembaca dalam memahami materi. Oleh karena itu sebelum dilakukannya uji coba maka dilakukan tahap revisi hingga e-modul benar-benar dinyatakan layak untuk digunakan.

2. *Delopmental testing* (Uji coba pengembangan)

Setelah dilakukan revisi produk langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba kepada pengguna yang pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur efektifitas produk dengan cara memberikan soal pre test sebagai tes awal untuk mengetahui pemahaman awal pengguna terhadap materi setelah pre test selesai maka langkah selanjutnya yaitu memberikan e-modul sebagai bahan untuk belajar mandiri. Setelah kurang lebih 3 hari pengguna diminta untuk melakukan post test untuk mengukur pemahaman pengguna sesudah mempelajari e-modul.

Pada pengukuran efektifitas produk yang dilakukan didapat hasil rata-rata pre test menunjukan angka sebesar 48,33 dan hasil post test sebesar 85,33 dengan begitu dapat dikatakan bahwa nilai tes yang dilakukan pengguna mengalami kenaikan hingga 37 point atau sekitar 88,26%. Dari data yang diperoleh, kemudian dilakukan perhitungan efektifitasnya menggunakan rumus N-gain, dan didapat angka 0,716 dengan kategori “Tinggi”.

Setelah itu dilakukan penilaian pengguna untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap produk yang dihasilkan dengan komponen pada instrumen terdiri dari 5 aspek penilaian yaitu aspek kualitas konten, aspek tampilan dan desain, aspek interaktivitas, aspek aksesibilitas dan teknis serta aspek kebermanfaatan.

Tabel 7. Hasil Penilaian Pengguna

No	Aspek	Kelayakan (V%)	Kategori
1	Kualitas konten	91,3	Sangat Layak
2	Tampilan dan desain	93,3	Sangat Layak
3	Interaktivitas	91,6	Sangat Layak
4	aksebilitas dan teknis	95,1	Sangat Layak
5	kebermanfaatan	93,3	Sangat Layak
Rata-rata		92,9	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian dari pengguna terhadap e-modul, diperoleh skor rata-rata sebesar 92,9%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”.

Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap ini merupakan tahap akhir yang ada pada model 4D. Pada tahap ini dilakukan pengemasan e-modul yang berfungsi untuk memeriksa kembali terkait hyperlink yang ada pada emodul maupun hyperlink akses e-modul dapat digunakan sebagaimana mestinya. Setelah dipastikan aman dan siap maka langkah selanjutnya yaitu melakukan penyebarluasan yang pada penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan e-modul kepada salah satu perusahaan konstruksi yang memiliki divisi LSP agar e-modul dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan evaluasi, e-modul pelatihan Manager BIM Muda Jenjang 7 terbukti memiliki kualitas tinggi dan mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi peserta. Proses penyusunannya mengikuti tahapan model 4D, yang dimulai dari identifikasi kebutuhan dan karakteristik peserta, perancangan media dan format modul, hingga validasi oleh para ahli serta uji coba terbatas.

Keunggulan utama e-modul ini terletak pada penyajian materi yang selaras dengan SKKNI No. 3 Tahun 2023, tampilanya yang dinamis serta terdapat fitur interaktif seperti navigasi dan hyperlink yang mendukung pengalaman belajar yang lebih mudah. Format *flipbook* berbasis HTML memungkinkan akses yang fleksibel melalui berbagai

perangkat, e-modul ini juga dapat digunakan pada saat offline apabila sudah di download sebelumnya namu untuk akses pertama kali masih ketergantungan pada koneksi internet.

Penilaian kelayakan oleh para ahli menunjukkan hasil yang sangat memuaskan: ahli materi memberikan skor 82,5% dengan validitas Aiken-V sebesar 0,78; ahli media menilai sebesar 94,2% dengan Aiken-V 0,9; dan ahli bahasa memberikan skor 91,8% dengan Aiken-V 0,9. Sementara itu, hasil uji coba terhadap 15 peserta menunjukkan peningkatan signifikan dari nilai pre-test 48,33 ke post-test 85,33, menghasilkan N-Gain sebesar 0,716 yang termasuk kategori tinggi. Tingkat kepuasan pengguna juga tercatat sangat baik dengan skor rata-rata 92,9%.

Secara keseluruhan, e-modul ini layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pelatihan Manager BIM Muda dan berpotensi menjadi referensi utama dalam pengembangan pelatihan berbasis kompetensi di bidang konstruksi digital. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi efektivitas penggunaan e-modul ini dalam skala pelatihan yang lebih luas dan durasi waktu yang lebih panjang, guna memperoleh gambaran dampak jangka panjang terhadap peningkatan profesionalisme tenaga kerja konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggia Agustina, H., Prasetyawan Ardiansyah, R., Alwan Dwi Widodo, M., Musyafa, A., & Abma, V. (2025). Kajian regulasi dalam upaya peningkatan adopsi Building Information Modeling (BIM) pada pelaksanaan jasa konstruksi di Indonesia (Vol. 4, Issue 1).
- Bangkit Nursidik, F., & Desmaliana, E. (2023). Pengaplikasian Metode Building Information Modeling (BIM)(Studi: Proyek Pembangunan Kantor Inspektorat DPRD Kabupaten Bandung). *Prosiding FTSP Series*, 261–265.
- Fajri, K., & Taufiqurrahman. (2017). Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D Dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *JPII*, 2 (1)(1). <http://www.rangkumanmakalah.com/probl>
- Hansen, S., Rostiyanti, S. F., & Fajra, A. (2023). Tinjauan dan Rekomendasi Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Quantity Surveyor (SKKNI QS). *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, <https://doi.org/10.35760/dk.2023.v22i2.9044>

- Hasbi Asman, S. S. E. P. A. P. (2023). Analisis Pengaruh Pelatihan Konstruksi terhadap Peningkatan Kompetensi Tenaga Kerja Konstruksi. Jurnal Juitech ISSN. <http://portaluniversitasquality.ac.id:5388/ojsystem/index.php/JUITECH>
- Maretina Eka Sinta. (2019). Analisis Sertifikasi Tenaga Ahli dan Terampil Di Kalimantan Tengah Tahun 2019. Media Ilmiah Teknik Sipil.
- Miranda, B. S. A., Bilyan Octser, Moh. Firdianto Utomo, Muhammad Fazar Riansyah, & Syofriyahdi. (2021). Media dan Bahan Ajar Pelatihan.
- 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.
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) Di Dunia Konstruksi Indonesia. Rekayasa Sipil, 15(2), 104–110.
- Setiawan, E. B., & Abma, V. (2021). Penerapan Konsep BIM dari Studi Kasus dan Perspektif Pengguna. Civil Engineering, Environmental, Disaster & Risk Management Symposium (CEEDRiMS) Proceeding 2021.
- Utomo, F. R. and M. A. Rohman. (2019). Klasifikasi Faktor-Faktor Penghambat Dan Pendorong Adopsi Building Information Modelling (Bim) Di Indonesia. Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi ITS .
- Waruwu, M. (2024b). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>