



Pengembangan Modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis *Problem Based Learning*

Nurmi Frida Dorintan Bertua Pakpahan

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Prodi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Unesa, Surabaya, Indonesia

Email: nurmipakpahan@unesa.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2022-03-20 Revised: 2022-04-15 Published: 2022-05-22 Keywords: <i>Low-Skill Friends;</i> <i>Activities;</i> <i>Learning Outcomes.</i>	This research is to test the feasibility of the Problem Based Instruction-Based Building Materials Practicum module. The initial activity was carried out by identifying and analyzing the characteristics of the learning materials and the teaching concepts of PBI as a conceptual and systematic process that was used as a reference for designing modules. The next activity is an empirical process to test the feasibility of the module reviewed by experts and the feasibility in terms of student competencies (attitude, knowledge and skills domains). The research methods were carried out on: 1) the conceptual and systematic process using the Forum Group Discussion (FGD) conducting group discussions from a team of lecturers; Analysis of material characteristics and teaching concepts as a reference for designing modules starting from setting learning objectives, designing PBI-based teaching and learning activities, designing materials and evaluating student competencies covering the domains of attitudes, knowledge and skills; 2) the empirical process is carried out to validate the feasibility of the module reviewed by experts 3) the empirical process in the next research is evaluating student competencies using the PBI-Based Building Materials Practicum module.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2022-03-20 Direvisi: 2022-04-15 Dipublikasi: 2022-05-22 Kata kunci: <i>Kelayakan Modul;</i> <i>Kompetensi;</i> <i>Hasil Belajar.</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan <i>modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis Problem Based Instruction (PBI)</i> . Kegiatan awal dilakukan dengan mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik materi pembelajaran serta <i>konsep</i> pengajaran PBI sebagai <i>proses konseptual dan sistematis</i> yang digunakan acuan untuk merancang modul. Kegiatan berikutnya merupakan <i>proses empiris</i> untuk menguji kelayakan modul ditinjau oleh ahli dan kelayakan ditinjau dari kompetensi mahasiswa (ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan). Metode penelitian yang dilakukan pada: (1) proses konseptual dan sistematis menggunakan Forum Group Discussion (FGD) melakukan diskusi kelompok dari tim dosen rumpun; Analisis karakteristik materi serta konsep pengajaran sebagai acuan untuk merancang modul yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang kegiatan belajar mengajar berbasis PBI, merancang materi dan evaluasi terhadap kompetensi mahasiswa meliputi ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan; (2) proses empiris dilakukan validasi terhadap kelayakan modul ditinjau oleh para ahli; (3) Proses empiris pada penelitian berikutnya adalah mengevaluasi kompetensi mahasiswa menggunakan modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis PBI dalam kegiatan belajarnya.

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran praktikum bahan bangunan di laboratorium merupakan salah satu mata kuliah wajib di jurusan teknik sipil yang memerlukan pencapaian kompetensi standar dalam perolehan hasil belajarnya, pembelajarannya berupa serangkaian tugas melak-sanakan pengujian atau memecahkan problem atau menganalisis hasil pengujian, hingga akhirnya ditarik kesimpulan menurut prinsip yang logis, pembelajaran praktikum bahan bangunan harus dilaksanakan secara kontinu dari konsep yang terdasar ke konsep yang tertinggi, pemahaman dan penguasaan sangat menentukan keberhasilan mahasiswa selanjutnya dalam mengembangkan kompetensinya. Kurangnya pencapaian kompe-

tensi mahasiswa dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya karena metode mengajar yang tidak tepat, model pembelajaran yang masih didominasi praktik konvensional dengan *job sheet*, interaksi antara dosen dan mahasiswa yang kurang, perilaku dosen yang cenderung instruktif, penalaran formal mahasiswa yang relatif rendah, pelaksanaan pengujian kurang kondusif, keterbatasan sumber daya yang ada baik dari mahasiswa maupun dosen pengampu, kurangnya minat, dan kemungkinan faktor lainnya.

Belajar sesungguhnya terjadi ketika mahasiswa berkutat dengan ide-ide, cara memeriksa secara terus menerus terhadap informasi baru, dilakukan dengan cara memikirkan secara serius,

mendiskusikan, memecahkan permasalahan sampai mendapatkan temuan demi temuan (Slavin, 1999), dengan demikian konsep-konsep yang dipelajari sebagai hasil pembelajaran dapat tertanam kokoh dibenak siswa sehingga kompetensi yang diharapkan dapat tercapai. Standar kompetensi mahasiswa dalam menyelesaikan pembelajaran praktikum bahan dapat tercapai secara maksimal, bilamana pembelajarannya dilaksanakan dari konsep yang paling dasar ke konsep tertinggi, mahasiswa harus melakukan serangkaian tugas melaksanakan pengujian, memecahkan problem dan menganalisis hasil pengujian, hingga akhirnya menarik suatu kesimpulan sesuai prinsip-prinsip yang logis, pemahaman dan penguasaan materi sangat menentukan keberhasilan seseorang dalam mengembangkan kemampuan lanjutan dan kompetensi materi selanjutnya. Oleh karena itu sangat perlu mengimplementasikan suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dan mengembangkan penalaran formalnya, terkait dengan pengoptimalan pembelajaran, pendidik perlu menyusun dan melaksanakan kegiatan pembelajaran berdasarkan beberapa pokok pikiran yaitu:

1. Pengetahuan ditemukan, dibentuk, dan dikembangkan oleh siswa;
2. Siswa membangun pengetahuan secara aktif dalam kegiatan mengajar (Piaget, 1960; Fraire, 1970);
3. Pendidik berusaha mengembangkan kompetensi dan kemampuan siswa
4. Pendidikan adalah interaksi pribadi diantara para siswa dan interaksi antara siswa dan pendidik (Johnson & Smith, 1991). Belajar juga akan lebih bermakna apabila anak mengalami apa yang dipelajari, bukan hanya mengetahui.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu mengimplementasikan pembelajaran praktikum bahan bangunan menggunakan *modul* berbasis *Problem Based Instruction (PBI)* yang dapat mengembangkan penalaran mahasiswa, yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran praktikum terutama dalam penyelesaian masalah pengujian-pengujian bahan. Temuan yang ditargetkan adalah:

1. Teridentifikasi karakteristik materi pembelajaran dan konsep pengajaran Berbasis PBI;
2. Kelayakan bangunan desain modul yang bersifat konseptual pada pembelajaran Praktikum Bahan Berbasis PBI; dan

3. Kompetensi mahasiswa dalam menerapkan modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis PBI.

Pembelajaran praktikum bahan bangunan di laboratorium merupakan salah satu mata kuliah wajib di *jurusan* teknik sipil yang memerlukan pencapaian kompetensi standar dalam perolehan hasil belajarnya, pembelajarannya meliputi serangkaian tugas untuk melaksanakan pengujian dan memecahkan problem dalam menyelesaikan tugas kemudian menganalisis hasil pengujian, hingga akhirnya ditarik suatu kesimpulan menurut prinsip-prinsip yang logis, pembelajaran praktikum bahan bangunan harus dilaksanakan secara kontinu dari konsep yang paling dasar ke konsep tertinggi, pemahaman dan penguasaan materi bahan bangunan sebelumnya sangat menentukan keberhasilan seseorang dalam mengembangkan kemampuan lanjutan dan kompetensi praktikum selanjutnya. Kurangnya pencapaian kompetensi mahasiswa dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya karena metode mengajar yang tidak tepat, model pembelajaran yang masih didominasi praktik konvensional dengan *job sheet*, interaksi antara dosen dan mahasiswa yang kurang, perilaku dosen yang cenderung instruktif, penalaran formal mahasiswa yang relatif rendah, pelaksanaan pengujian kurang kondusif, keterbatasan sumber daya yang ada baik dari mahasiswa maupun dosen pengampu, kurangnya minat, dan kemungkinan faktor lainnya. Belajar yang sesungguhnya terjadi ketika siswa berinteraksi dengan ide-ide, dengan cara memeriksa secara terus menerus tentang informasi baru, dengan cara memikirkannya secara serius, mendiskusikan, pemecahan masalah sampai memperoleh temuan demi temuan (Slavin, 1999), dengan demikian konsep-konsep yang timbul dari hasil pembelajaran dapat tertanam kokoh dibenak siswa sehingga kompetensi yang diharapkan dapat tercapai.

II. METODE PENELITIAN

Pengembangan modul pada mata kuliah praktikum bahan mengacu pada *Four-D Model* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974), yaitu *define, design, develop dan disseminate*. Tahap *define* dan *design* dilakukan pertama, pendekatan *Focus Group Discussion (FGD)* dan kedua melalui pendekatan *teoritis* atau *pendekatan konseptual*. Pendekatan *FGD* berupa diskusi kelompok terarah dilaksanakan untuk menganalisis karakteristik modul untuk pembelajaran Praktikum Bahan Bangunan berbasis

PBI bagi mahasiswa S1, FGD diikuti oleh lima orang dosen rumpun bahan bangunan dan lima orang dosen kependidikan dan perangkat pembelajaran, FGD sebagai alat pengumpul data untuk meyakinkan peneliti dan me-*recheck* hasil penelusuran literatur dan berbagai informasi yang telah didapat. Metode pendekatan teoritis atau konseptual berupa penelusuran literatur dilakukan sebelum pelaksanaan FGD untuk mengkaji secara teoritik tentang karakteristik materi pembelajaran Praktikum Bahan Bangunan dan kebutuhan konsep pengajaran PBI yang berbasiskan pada pengembangan kemampuan penalaran mahasiswa, pendekatan konseptual (*concept analysis*) ini dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep ke dalam hal yang kritis. Analisis konsep diperlukan guna mengidentifikasi pengetahuan deklaratif dan prosedural pada materi yang dibutuhkan, meliputi (1) analisis standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD), indikator *pembelajaran* Praktikum Bahan Bangunan, dan tujuan pembelajaran sesuai prinsip kurikulum tahun 2013, serta penilaian/evaluasi pembelajaran berupa kompetensi mahasiswa, meliputi sikap, keterampilan, dan pengetahuan, (2) analisis konsep pengajaran PBI, untuk mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber acuan yang mendukung dalam mendesain dan penyusunan modul Praktikum Bahan Bangunan.

Metode pendekatan konseptual juga dilakukan untuk memperoleh kelayakan secara konsep modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis PBI dilakukan oleh dua orang *expert* yang ahli di bidangnya, pengembangan instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik materi pembelajaran Praktikum Bahan Bangunan dan konsep pengajaran Problem Based Instruction (PBI) digunakan panduan FGD. Kunci dalam membuat panduan FGD atau diskusi yang terarah adalah membuat instrumen berupa pertanyaan-pertanyaan sebagai panduan diskusi. Ada dua instrumen sebagai panduan FGD yang digunakan yaitu tentang: 1) kebutuhan SK, KD, indikator matakuliah Praktikum Bahan Bangunan, tujuan dan objektif pembelajaran dan penilaian kompetensi sesuai prinsip kurikulum 2013; 2) kebutuhan konsep pengajaran PBI yang mengacu pada pengembangan kompetensi mahasiswa.

2. Untuk menguji kelayakan secara konseptual modul pembelajaran Praktikum Bahan Bangunan Berbasis PBI (modul "Pengujian Genteng", "Pengujian Batu-Bata", modul "Pengujian Spesi"), setiap modul dilakukan validasi terlebih dahulu kepada *expert* (ahli) di bidang materi Praktik Bahan Bangunan dan ahli di bidang pengajaran dan perangkat pembelajaran.

Uji-coba modul dengan cara mengevaluasi hasil belajar berupa kompetensi mahasiswa, meliputi sikap, keterampilan dan pengetahuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian, diuraikan dalam paparan berikut ini:

1. Deskripsi hasil analisis karakteristik pembelajaran praktikum bahan bangunan
 - a) Hasil analisis tentang materi matakuliah Praktikum Bahan Bangunan dan konsep pembelajaran *Problem Based Instruction* diperoleh melalui informasi teoritik dari literatur serta melalui pendekatan *Focus Group Discussion* atau diskusi kelompok terarah. Analisis dan diskusi dilaksanakan terhadap standar kompetensi, kompetensi dasar mahasiswa, kebutuhan materi Praktik Bahan Bangunan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas sehingga diperoleh rumusan tujuan pembelajaran, lebih dahulu dilakukan sebagai dasar menyusun atau pembuatan modul dan perangkatnya. Dari tahap ini diperoleh gambaran tentang konsep-konsep penting untuk dijadikan dasar pembuatan modul dan perangkat pembelajaran Praktik Bahan Bangunan adalah yang berkaitan dengan materi 1 "Pengujian Batu-Bata"; materi 2 "Pengujian Genteng" dan materi 3 "Pengujian Spesi".
 - b) Perancangan modul meliputi komponen isi modul dan penyusunan modul berbasis kompetensi dengan perangkatnya berupa silabus dan SAP Praktik Bahan Bangunan yang dipandu oleh tenaga ahli adalah desain awal yang menghasilkan draft awal, meliputi:
 - 1) **MODUL-1** "Pengujian Genteng" mata kuliah Praktikum Bahan Bangunan:
 - (1) Uji fisik batu-bata; (2) Uji

penyerapan air pada batu-bata; (3) Uji terhadap kuat tekan batu-bata.

2) **MODUL-2** “Pengujian Genteng” mata kuliah Praktikum Bahan Bangunan: (1) Uji fisik genteng; (2) Uji penyerapan air pada genteng; (3) Uji terhadap kuat tekan genteng.

3) **MODUL-3** “Pengujian Spesi” mata kuliah Praktikum Bahan Bangunan: (1) Uji fisik spesi; (2) Uji penyerapan air pada spesi; (3) Uji terhadap kuat tekan spesi.

2. Deskripsi hasil uji kelayakan modul oleh expert

Validasi dilakukan oleh ahli dalam bidang pembelajaran dilakukan untuk tujuan perbaikan desain awal atau draft awal modul, validasi untuk memantapkan bangunan modul dan perangkatnya secara keseluruhan sebelum dilakukan uji coba pada mahasiswa S1 PTB Jurusan Teknik Sipil. Validator modul dilakukan oleh dosen teknik sipil yang kompeten dalam: (1) bidang substansi materi matakuliah Praktik Bahan Bangunan dan berpengalaman mengajar bahan bangunan; (2) bidang kependidikan (pengajar mata kuliah PPL I/PPL II). Indikator pendahuluan pada komponen isi modul meliputi aspek: (1) deskripsi modul diuraikan secara baik, (2) terpenuhinya prasarat modul, (3) terdapat petunjuk penggunaan modul bagi mahasiswa dan bagi dosen, (4) menguraikan tujuan akhir tentang kinerja yang diharapkan dan tujuan akhir kriteria keberhasilan, (5) merumuskan kompetensi yang akan dicapai, (6) cek kemampuan telah sesuai dengan pertanyaan.

Tabel 1. Validasi untuk Komponen Isi Modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis *PBI*

No	Indikator	Skor Rata-Rata		
		Modul-1	Modul-2	Modul-3
1	Pendahuluan	3,90	3,81	3,81
2	Pembelajaran	3,85	3,82	3,68
3	Evaluasi	3,82	3,87	3,83
Rata-Rata		3,90	3,81	3,81

Indikator pembelajaran pada komponen isi modul meliputi aspek: menguraikan rencana pembelajaran mahasiswa; Alokasi waktu rencana pembelajaran telah sesuai, terdapat rumusan tujuan pembelajaran, kesesuaian tujuan dengan kegiatan belajar; isi materi sesuai dengan tujuan pembelaja-

ran; keluasan materi pembelajaran; sumber pembelajaran relevan dengan tujuan; buku sumber pembelajaran memadai, alat dan bahan sesuai dengan tujuan pembelajaran, terdapat lembar kegiatan/tugas dan lembar kerja mahasiswa, serta terdapat kunci jawaban.

Tabel 2. Validasi untuk Komponen Bahasa Modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis *PBI*

No	Indikator	Skor Rata-Rata		
		Modul-1	Modul-2	Modul-3
1	Kata /istilah	3.00	3.80	3.80
2	Konsistensi	3.30	3.30	3.80
3	Kesukaran bahasa	3.80	4.00	3.80
4	Gaya bahasa	3.80	3.80	3.80
Rata-Rata		3.48	3.73	3.80

Tabel 3. Validasi untuk Komponen Fisik Modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis *PBI*

No	Indikator	Skor Rata-Rata		
		Modul-1	Modul-2	Modul-3
1	Kejelasan cetakan	3.8	3.8	3.8
2	Kejelasan gambar	3.8	3.3	3.8
3	Bentuk seluruh	3.3	3.3	3.8
4	Kualitas bahan	3.8	3.8	3.8
Rata-Rata		3.68	3.55	3.80

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis *PBI*

No	Indikator	Modul-1		Modul-2		Modul-3	
		Rerata	%	Rerata	%	Rerata	%
1	Isi Modul	3.85	96.36	3.82	95.80	3.77	94.34
2	Bahasa Modul	3.48	86.88	3.73	93.13	3.80	95.00
3	Bentuk Fisik	3.68	91.88	3.55	88.75	3.80	95.00
Rata-Rata		3.67	91.71	3.70	92.56	3.79	94.78

Hasil validasi modul Praktik Bahan Bangunan berbasis *PBI* oleh validator mencapai tingkat kelayakan dengan persentase masing-masing menunjukkan:

- Hasil keseluruhan validasi modul 1 “Pengujian Batu Bata” diperoleh skor rerata 3.67 atau 91,71%.
- Hasil keseluruhan validasi modul 2 “Pengujian Genteng” diperoleh skor rerata 3.70 atau 92,56%.
- Hasil keseluruhan validasi modul 3 “Pengujian Spesi” diperoleh skor rerata 3.79 atau 94,78%.

Prosentase kelayakan di tabel di atas tergolong kualifikasi sangat valid, disimpulkan bahwa modul-1 "Pengujian Batu Bata", modul-2 "Pengujian Genteng" serta modul-3 "Pengujian Spesi" berbasis *PBI* layak digunakan pada matakuliah Praktik Bahan Bangunan, perolehan hasil validasi para ahli, modul Praktik Bahan Bangunan Berbasis *PBI* layak dipergunakan sebagai perangkat pembelajaran bagi mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Unesa.

B. Pembahasan

Identifikasi dan analisis terhadap karakteristik materi pembelajaran dan konsep pengajaran Praktikum Bahan Bangunan Berbasis *PBI* digunakan untuk merancang modul, kegiatan ini merupakan proses konseptual dan sistematis untuk kelayakan modul melalui validasi ahli dan mengevaluasi kompetensi mahasiswa ditinjau dari ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan.

1. Deskripsi hasil analisis karakteristik pembelajaran praktikum bahan.

Pengumpulan informasi teoritik dari literatur dilakukan oleh seluruh tim peneliti berdasarkan standar penyusunan modul dan standar cakupan materi Praktikum Bahan Bangunan merupakan pedoman untuk menyusun modul. Komponen-komponen berupa kompetensi mahasiswa, kebutuhan materi Praktikum Bahan Bangunan, analisis konsep, analisis tugas sehingga diperoleh rumusan tujuan pembelajaran, lebih dahulu dilakukan sebagai dasar menyusun atau pembuatan modul dan perangkat pembelajarannya. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metoda, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik. Struktur isi modul terdiri atas komponen-komponen antara lain: (1) Pendahuluan yang meliputi: deskripsi, prasarat modul, petunjuk penggunaan modul bagi mahasiswa dan dosen, tujuan akhir tentang kinerja dan kriteria keberhasilan modul, rumusan kompetensi yang akan dicapai, cek kemampuan mahasiswa; (2) Pembelajaran meliputi: rencana pembelajaran, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, cakupan dan keluasan isi materi, sumber pembelajaran, lembar kegiatan (tugas), lembar kerja mahasiswa, kunci jawaban; (3) Evaluasi, meliputi tes kognitif, tes

psikomotor skill, tes attitude skill (keterampilan social dan perilaku berkarakter), kunci jawaban, dan lembar penilaian.

Materi modul pembelajaran yang dikembangkan disesuaikan dengan deskripsi sesuai ketentuan dalam kurikulum mata kuliah Praktik Bahan Bangunan Program Studi PTB Unesa, yakni melakukan pekerjaan pengujian kualitas bahan bangunan, yang meliputi, (1) bahan batu bata, (2) bahan genteng, dan (3) bahan spesi. Dari tahap ini diperoleh gambaran tentang konsep-konsep penting untuk dijadikan dasar pembuatan modul Praktikum Bahan Bangunan, khususnya berkaitan dengan materi "Pengujian Batu-Bata" dan "Pengujian Genteng" serta "Pengujian Spesi". Perancangan komponen-komponen isi modul dan penyusunan modul berbasis *PBI* dengan perangkat pembelajarannya berupa silabus dan Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Praktikum Bahan Bangunan yang dipandu oleh tenaga ahli adalah desain awal yang menghasilkan draft awal, meliputi: (1) Modul-1 "Pengujian Genteng", dengan cakupan materi adalah: uji fisik batu-bata, uji penyerapan air pada batu-bata, uji terhadap kuat tekan batu-bata; dan (2) Modul-2 "Pengujian Genteng", dengan cakupan materi adalah: uji fisik genteng, uji penyerapan air pada genteng, dan uji terhadap kuat tekan genteng; serta (3) Modul-3 "Pengujian Spesi", dengan cakupan materi adalah: uji fisik spesi, uji penyerapan air pada spesi, uji geser, dan uji terhadap kuat tekan spesi;

2. Deskripsi uji kelayakan modul oleh ahli

Setiap modul yang dinilai atau validasi memiliki komponen-komponen, antara lain: (1) isi modul; (2) bahasa modul; dan (3) bentuk fisik modul. Penilaian ahli terhadap komponen isi modul meliputi: (1) aspek pendahuluan dengan indikator antara lain: deskripsi, prasarat modul, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir tentang kinerja dan kriteria keberhasilan modul, rumusan kompetensi yang akan dicapai, cek kemampuan mahasiswa. Hasil penilaian komponen isi modul tentang aspek pendahuluan pada: Modul-1 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,90 atau 97,50%; Modul-2 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,81 atau 95,31%; dan Modul-3 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,81 atau 95,31%; (2) aspek pembelajaran meliputi

indikator: rencana pembelajaran, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, cakupan dan keluasan isi materi, sumber pembelajaran, lembar kegiatan (tugas), lembar kerja mahasiswa, kunci jawaban. Hasil penilaian komponen isi modul tentang aspek pembelajaran pada Modul-1 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,85 atau 96,15%; Modul-2 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,82 atau 95,42%; dan Modul-3 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,68 atau 91,88%; (3) aspek evaluasi, meliputi tes kognitif, tes psikomotor skill, tes attitude skill (keterampilan sosial dan perilaku berkarakter), kunci jawaban, dan lembar penilaian. Hasil penilaian komponen isi modul tentang aspek evaluasi pada Modul-1 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,82 atau 95,42%; pada Modul-2 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,87 atau 96,67%; dan Modul-3 diperoleh skor sebesar 3,83 atau 95,83%. Secara keseluruhan, validasi komponen isi rata-rata pada Modul-1 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,85 atau 96,36%; Modul-2 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,82 atau 95,80%; dan Modul-3 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,77 atau 94,34%.

Penilaian ahli terhadap komponen bahasa modul meliputi aspek: penggunaan istilah dan kekon-sistensian menggunakan bahasa Indonesia, tingkat kesukaran bahasa, gaya bahasa yang digunakan dalam modul. Hasil penilaian komponen bahasa pada Modul-1 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,48 atau 86,88%; Modul-2 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,73 atau 93,13%; dan Modul-3 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,80 atau 95,00%, penilaian ahli terhadap komponen bentuk fisik modul meliputi kejelasan cetakan, penyajian gambar, bentuk modul secara keseluruhan, kualitas bahan modul. Hasil penilaian komponen bentuk fisik pada Modul-1 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,68 atau 91,88%; Modul-2 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,55 atau 88,75%; dan Modul-3 diperoleh skor rata-rata sebesar 3,80 atau 95,00%. Hasil validasi modul Praktik Bahan Bangunan berbasis PBI oleh pakar atau validator, secara keseluruhan menunjukkan bahwa:

- a) Validitas modul-1 tentang "Pengujian Batu Bata Berbasis PBI" diperoleh skor rata-rata sebesar 3,67 atau 91,71%. Artinya, hasil prosentase validasi ter-

golong kualifikasi sangat valid, disimpulkan bahwa modul-1 "Pengujian Batu Bata berbasis PBI" layak untuk digunakan pada matakuliah Praktikum Bahan Bangunan.

- b) Validasi modul 2 tentang "Pengujian Genteng Berbasis PBI" diperoleh skor rata-rata sebesar 3,70 atau 81,63%. Artinya, hasil prosentase validasi tergolong kualifikasi sangat valid. Disimpulkan bahwa modul-2 layak untuk digunakan pada matakuliah Praktikum Bahan Bangunan.
- c) Validasi modul-3 tentang "Pengujian Spesi Berbasis PBI" diperoleh skor rata-rata sebesar 3,79 atau 94,78%. Artinya, prosentase validasi tergolong kualifikasi sangat valid, disimpulkan bahwa modul-3 layak untuk digunakan pada matakuliah Praktikum Bahan Bangunan.

Hasil validasi para ahli, menunjukkan bahwa modul Praktikum Bahan Bangunan Berbasis PBI layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran bagi mahasiswa S1 PTB Fakultas Teknik Unesa.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Modul praktikum bahan bangunan berbasis PBI untuk mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan ini telah melalui tahap analisis kelayakan.

1. Hasil analisis karakteristik materi dan konsepsi pengajaran serta FGD berupa diskusi kelompok dari tim dosen rumpun, rancang bangun modul terdiri atas komponen-komponen: (1) Pendahuluan yang meliputi: deskripsi, prasarat modul, petunjuk penggunaan modul bagi mahasiswa dan dosen, tujuan akhir tentang kinerja dan kriteria keberhasilan modul, rumusan kompetensi yang akan dicapai, cek kemampuan mahasiswa; (2) Pembelajaran meliputi: rencana pembelajaran, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, cakupan dan keluasan isi materi, sumber pembelajaran, lembar kegiatan (tugas), lembar kerja mahasiswa, kunci jawaban; (3) Evaluasi, meliputi tes kognitif, tes psikomotor skill, tes attitude skill (keterampilan sosial dan perilaku berkarakter), kunci jawaban, dan lembar penilaian. Rancang bangun seri modul terdiri atas: modul-1 Pengujian Batu Bata, modul-2 Pengujian Genteng dan modul-3 Pengujian

Spesi berbasis PBI matakuliah Praktik Bahan Bangunan

2. Hasil uji kelayakan empirik ditinjau oleh para ahli disimpulkan bahwa modul dinyatakan *valid*. Semua komponen dalam setiap aspek penilaian modul meliputi kelayakan: isi, bahasa, bentuk fisik dan tampilan modul, dinyatakan *sangat valid*. Secara keseluruhan modul-1 tentang "Pengujian Batu Bata", modul-2 "Pengujian Genteng" dan modul-3 "Pengujian Spesi" pada matakuliah Praktikum Bahan Bangunan yang dikembangkan dinyatakan *valid* atau layak.
3. Uji kelayakan empiris pada penelitian berikutnya adalah melakukan evaluasi terhadap kompetensi mahasiswa menggunakan modul-1 "Pengujian Batu Bata", modul-2 "Pengujian Genteng" dan modul-3 "Pengujian Spesi" Praktikum Bahan Bangunan Berbasis PBI.

B. Saran

Saran untuk pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul: (a) Perhatikan petunjuk penggunaan, prasyarat, informasi, dan tujuan pembelajaran dalam setiap unit modul, (b) Untuk memahami setiap uraian materi, usahakan melihat uraian pengantar yang disajikan, (c) Jangan lewatkan latihan dan tugas yang telah disediakan, (d) Telusuri daftar bahan bacaan yang ada agar mahasiswa dan dosen dapat mengecek langsung pada buku aslinya, dan (e) Telusuri alamat website pada daftar bahan bacaan, agar memperoleh informasi dan pengetahuan yang lebih luas. Disarankan agar penyusunan modul disesuaikan berdasarkan kurikulum yang berlaku di Prodi Studi Pendidikan Teknik Bangunan dan penggunaan modul ditujukan kepada mahasiswa secara mandiri, maka apabila memungkinkan, produk modul dapat juga disusun dan dimanfaatkan pada jurusan lain, tetapi dalam penerapannya harus menyesuaikan isi materi berdasarkan bidang studi di jurusan tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Bloom, B. 1984. ["The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring"](#), Educational Researcher, 13:6(4-16)
- Bruner, J. 1960. *The Process of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University

Press.

- Freire, P. 1970. *Pedagogy of the Oppressed*. New York, Continuum.
- Gagne, R. M. 1970. *The Conditions of Learning* (2nd ed.) New York: Holt, Rinehart, and Winston,
- Gagne, R. M. and Briggs, L. J. 1979. *Principles of instructional design* (2nd ed.) New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Ibrahim, M. dan M. Nur. 2000. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Johnson, David W., Johnson, Roger T., and Smith, Karl A. 1991. *Active learning: Cooperation in the college classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., & Soloway, E. 2000. *Instructional, curricular and technological supports for inquiry in science classrooms*. In J. Minstrill & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 283-315). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science
- Lawson, Bryan. 1980. *How Designers Think*. London: The Architectural Press.
- Piaget, J. (1955). Perceptual and cognitive (or operational) structures in the development of the concept of space in the child. *Acta Psychologica*, 11
- Slavin, RE. 2009. Systematic Reviews of Research on Educational Programs: Methodological and Substantive issues. In R St. Clair (Ed), *Education Science: Critical Perspectives* (pp. 53-70). Rotterdam, The Netherlands: Sense.