

**PENGEMBANGAN JOBSHEET PENGUJIAN BAHAN DAN METROLOGI
UNTUK MENINGKATKAN STANDAR KOMPETENSI
MAHASISWA POLITEKNIK**

**THE DEVELOPMENT OF MATERIAL AND METROLOGY TEST
JOBSHEET TO ENHANCE STUDENTS' COMPETENCE
STANDARD ACHIEVEMENT**

**I Komang Rusmariadi dan I Ketut Rimpung
Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran, P.O. Box. 80364 Kuta Selatan, Tuban, Badung, Bali
rusmariadi@yahoo.com**

Diterima tanggal 09 September 2015, dikembalikan untuk direvisi tanggal 15 September 2015, disetujui tanggal 08 Oktober 2015

ABSTRAK: Penelitian pengembangan bahan ajar dalam bentuk jobsheet ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah tahap pengembangan draft jobsheet di tahun 2014. Tahap kedua merupakan tahap implementasi di tahun 2015 dengan tujuan untuk mengetahui: (1) hasil penilaian ahli, dosen dan mahasiswa; (2) kendala-kendala selama uji coba; dan (3) kelayakan draf jobsheet sebagai bahan ajar praktik. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Dick & Carey pada tahap review dan uji coba penelitian melibatkan 2 orang ahli, 6 orang dosen pengampu mata kuliah, dan 26 orang mahasiswa jurusan teknik mesin. Data diperoleh dengan menggunakan angket tertutup dan terbuka. Data yang terkumpul berupa tanggapan dan saran perbaikan dianalisis secara deskriptif kualitatif sedangkan data yang merupakan hasil penilaian terhadap jobsheet terpadu dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil pengujian menyatakan: (1) isi sangat layak (uji ahli); desain/media sangat layak (uji ahli, perorangan, kelompok kecil; uji lapangan layak (mahasiswa) dan sangat layak (dosen); (2) berdasarkan hasil uji isi dan desain hingga uji lapangan, ada beberapa komponen yang masih perlu direvisi. Dapat disimpulkan bahwa draf bahan ajar dinyatakan layak sebagai bahan ajar praktik. Penelitian ini hanya sampai pada tahap evaluasi formatif pada Jobsheet Praktik Pengujian Bahan dan Metrologi. Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitasnya dalam upaya meningkatkan kompetensi mahasiswa.

Kata Kunci: Pengembangan; jobsheet terpadu; praktik pengujian bahan dan metrologi; kompetensi; politeknik

ABSTRAK: This research on jobsheet learning material development was carried out in two phases. First phase was jobsheet drafting in 2014. The second phase was the implementation in 2015 with the objectives of knowing: (1) evaluation from the experts, lecturers, and students; (2) constraints during the trial test; and 3) feasibility of the jobsheet draft as practical learning material. This research applied the development model of Dick & Carey in review phase and involved 2 experts, 6 respective lecturers, as well as 26 mechanical engineering students in the trial test. The data were collected through close and open questionnaires. Response and recommendation data were analyzed with descriptive qualitative method, whereas the data of evaluation on the integrated jobsheet were analyzed with descriptive quantitative method. The testing resulted in: (1) content was highly feasible (by expert); design/media was very feasible (experts, individuals, small groups); field trial test was feasible (students) and very feasible (lecturers); (2) based on the results of the whole test, there were some components that still needed to be improved. It can be concluded that the learning material draft was feasible to become practical learning materials. This research was carried out only up to the phase of formative evaluation on the Material and Metrology Test Practical Jobsheet. Further research is expected to know the effectiveness of it in enhancing the students' competence.

Keywords: Development; integrated jobsheet; material and metrology test practice; competence; polytechnic

PENDAHULUAN

Politeknik merupakan bagian dari perguruan tinggi yang dipersiapkan untuk membentuk tenaga kerja yang siap bekerja. Dalam dunia kerja, khususnya dalam industri manufaktur, pengetahuan pengujian bahan dan pengukuran teknik haruslah dilakukan secara baik dan benar, karena hal ini sangat mempengaruhi kualitas produknya. Jika produk tersebut di luar toleransi atau bahkan rusak dan keluar dari kriteria bahan yang ditentukan, produk tersebut gagal atau *reject*. Agar mahasiswa atau lulusan Politeknik lebih dapat bersaing di dunia industri tentu harus memiliki kompetensi yang dibutuhkan oleh industri. *Jobsheet* dalam praktik pengujian bahan dan metrologi yang berbasis Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) haruslah dapat mencakup semua kompetensi yang dibutuhkan oleh industri seperti terumuskan dalam kurikulum.

Jobsheet sebagai bahan ajar praktik yang digunakan dalam praktik pengujian bahan dan metrologi jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali (PNB) belum memenuhi tuntutan kurikulum berbasis SKKNI bidang logam dan mesin, serta tidak ditemukan rumusan kompetensi dasar dan standar kompetensi yang harus dicapai oleh mahasiswa. Di samping itu, aspek evaluasi yang tercantum dalam *jobsheet* menunjukkan evaluasi pembelajaran yang tidak secara fokus mengukur kompetensi yang dicapai mahasiswa setiap kali selesai melakukan pembelajaran per kompetensi. Pelaksanaan evaluasi dalam bentuk tes yang dikembangkan dosen juga lebih banyak menekankan pemahaman isi kognitif, belum terfokus mengukur sikap dan keterampilan mahasiswa dalam bentuk tes tindakan (*performance test*). Kondisi ini sangat berpotensi menghasilkan lulusan yang kurang sesuai dengan standar kompetensi lulusan (SKL) yang diharapkan.

Sebagai bahan ajar praktik, *Jobsheet* terpadu merupakan perangkat pembelajaran praktik di mana lembaran-lembaran pembelajarannya disusun menjadi satu kesatuan yang utuh. Lembaran pembelajarannya mencakup: *information sheets*, *instruction sheets*, *operation sheets*, *self check sheet*, dan perangkat *evaluation sheet*. Pengukuran pencapaian kompetensi dalam lembar tes tindakan

(*performance test*). Lembaran-lembaran pembelajaran ini tidak dipisahkan satu sama lainnya atau harus merupakan satu kesatuan yang utuh untuk mencapai tujuan pembelajaran (Dick & Carey, 2007). Pengembangan *jobsheet* terpadu ini merupakan salah satu pendekatan dalam penyelenggaraan pembelajaran bidang teknik mesin yang memberikan tuntunan terperinci kepada mahasiswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran, menetapkan bahan pembelajaran secara tepat, menetapkan kapan dan berapa lama waktu yang dibutuhkan, sehingga setiap mahasiswa memiliki kesempatan yang cukup untuk menguasai tugas-tugas yang diberikan. Mengacu pada permasalahan di atas, maka diperlukan usaha meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaksanaan program praktik pengujian bahan dan metrologi yang dilakukan melalui peningkatan relevansi dan sistematisasi struktur *jobsheet* sesuai dengan kebutuhan kompetensi.

Dengan demikian, diperlukan *jobsheet* terpadu praktik pengujian bahan dan metrologi yang berorientasi pada usaha untuk mendukung peningkatan pencapaian kompetensi mahasiswa. Hasil penelitian tahun pertama (2014) adalah berupa draf buku ajar praktik pengujian bahan dan metrologi berbasis Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Materi dalam draf atau prototipe *jobsheet* tersebut dikembangkan berdasarkan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi. Materi pokok praktik pengujian bahan dan metrologi terdiri dari 5 bagian, yaitu: (1) Uji Tarik; (2) Uji Kekerasan; (3) Uji Torsi; (4) Uji Struktur Mikro; dan (5) Uji Metrologi. Materinya mencakup: kekuatan tarik suatu bahan, *yield point*, modulus elastisitas, diagram tegangan regangan, kekerasan bahan secara Brinell, Rockwell, dan Vickers, moment puntir, modulus kekuatan bahan, komposisi kimia dan struktur mikro suatu bahan, pengukuran macam bentuk suatu bahan. Evaluasi pembelajaran menggunakan bentuk tes yang dikemas dalam tes uji kompetensi di setiap akhir sub bab dan bab. Masing-masing bagian dikemas menjadi 5 *jobsheet* terpadu sesuai dengan lingkup materinya. Isi materinya dituangkan dalam *information sheets*, *instruction sheets*, *operation sheets*, *self check sheet*,

dan *evaluation sheet*. Agar draf bahan ajar yang didapatkan ini dapat menjadi bahan ajar yang tervalidasi, sangat perlu dilanjutkan ke tahap telaah (review) dan uji coba pada penelitian lanjutan tahun ke-2 pendanaan 2015.

Penelitian pengembangan ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dilaksanakan tahun 2014, dan menghasilkan draf *jobsheet*. Tahap kedua dilaksanakan tahun 2015 dengan tujuan untuk mengetahui: (1) hasil penilaian ahli; (2) kendala-kendala yang dihadapi selama uji coba; dan (3) kelayakan draf *jobsheet* sebagai bahan ajar.

KAJIAN LITERATUR

Pengertian Bahan Ajar

Untuk menghasilkan lulusan yang mempunyai kemampuan sesuai standar kompetensi lulusan, diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran untuk setiap kompetensi secara sistematis, terpadu, dan tuntas (*mastery learning*). Di Politeknik, di samping buku-buku teks, juga dikenalkan adanya lembar-lembar pembelajaran (*instructional sheet*) dengan bermacam-macam nama, antara lain: lembar tugas (*jobsheet*), lembar kerja (*work sheet*), lembar informasi (*information sheet*) dan bahan ajar lainnya baik cetak maupun non-cetak. Semua bahan yang digunakan untuk mendukung proses belajar tersebut dinamakan bahan ajar (*instructional material*). Sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan, dosen pengampu harus menyiapkan bahan ajar yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Kelengkapan bahan ajar akan membantu dosen dalam kegiatan mengajar, dan membantu mahasiswa dalam proses belajar. Bahan ajar ikut menentukan pencapaian tujuan pembelajaran. Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan dosen dalam perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu dosen dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di tempat pembelajaran, misalnya di dalam kelas. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar juga dapat dimaknai sebagai seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta

lingkungan/suasana yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar dengan baik. Bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari mahasiswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan, dan sikap atau nilai (Depdiknas, 2006).

Bahan ajar dapat dipandang sebagai suatu pendekatan yang digunakan oleh seorang dosen dalam melaksanakan proses pembelajaran melalui tahapan-tahapan tertentu sehingga mahasiswa dapat mengikuti proses belajar mengajar. Secara garis besar, bahan ajar mengandung pengetahuan, keterampilan dan sikap yang harus dipelajari mahasiswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Dengan bahan ajar, para mahasiswa dapat mempelajari hal-hal yang diperlukan dalam usaha mencapai tujuan belajar. Oleh karena itu, penentuan bahan ajar haruslah berdasarkan tujuan belajar yang akan dicapai, seperti misalnya hasil-hasil belajar yang diharapkan, berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Dikmenjur, 2007). Bahan-bahan ajar yang berkaitan dengan tujuan tersebut umumnya ditetapkan dalam suatu silabus Mata Kuliah (MK). Jadi, bahan ajar dapat dikatakan sebagai suatu unsur yang sangat penting yang harus mendapat perhatian dosen dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar baik di dalam kelas, maupun di laboratorium sehingga tujuan pembelajaran yang diinginkan dapat tercapai. Bentuk dan jenis bahan ajar: (1) bahan cetak seperti: *hand out*, buku, modul, lembar kerja siswa (*jobsheet*), brosur, *leaflet*, *wallchart*; (2) *Audio Visual* seperti: *video/film*, *VCD*; (3) *Audio* seperti: radio, kaset, CD audio, PH; (4) *Visual*: foto, gambar, model/maket; dan (5) *Multi Media*: CD interaktif, *computer Based*, dan Internet. Pembahasan selanjutnya difokuskan pada bahan ajar cetak dalam bentuk lembar kerja siswa (*jobsheet*).

Pengertian *Jobsheet*

Lembar kerja siswa (*jobsheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. *Jobsheet* akan memuat paling tidak: judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu

penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan (Blank.W.E, 2008)

Dalam pendidikan vokasional, pemaknaan dan penggunaan *jobsheet* masih bervariasi. Oleh karena itu, wajar jika pemanfaatannya dalam pembelajaran masih berbeda-beda. Kebanyakan di kalangan politeknik menggunakan *jobsheet* sebagai tuntunan atau pedoman dalam melakukan langkah-langkah pekerjaan tertentu. Tetapi ada pula yang menganggap bahwa tuntunan langkah-langkah pekerjaan tersebut sebagai *operation sheet*, bahkan ada juga yang menganggap sebagai *instruction sheet*. *Jobsheet* adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. *Jobsheet* akan memuat paling tidak: judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

Prinsip-Prinsip dalam Pemilihan *Jobsheet* Terpadu

Jobsheet terpadu sebagai salah satu bahan ajar praktik, prinsip-prinsip pemilihannya dapat mengikuti ketentuan pemilihan bahan ajar yang dikemukakan Diknas (2006) yaitu: Prinsip Relevansi, Konsistensi dan Kecukupan.

Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Bidang Logam dan Mesin

Standar kompetensi yang digunakan sebagai acuan pengembangan bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi berbasis SKKNI adalah berdasarkan KEP.240/MEN/X/2004 tentang Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) pada Bidang Logam Mesin (Luhur EW,2014).

METODE PENELITIAN

Prosedur Pengembangan Tahun Kedua

Pengembangan bahan ajar dalam bentuk *jobsheet* terpadu untuk meningkatkan pencapaian kompetensi dilakukan selama dua tahun. Model pengembangan masih mengacu model

pengembangan Dick & Carey (1990) dengan lima tahapan pengembangan, yaitu: (1) tahap penetapan mata kuliah dan materi perkuliahan; (2) tahap analisis kebutuhan; (3) tahap pengembangan *jobsheet*; (4) tahap penyusunan *jobsheet*; dan (5) tahap telaah (*review*) atau uji coba.

Penetapan Desain Uji Coba

Penilaian *authentic assessment* dan draf bahan ajar dilakukan oleh ahli bidang studi dan ahli teknologi pembelajaran. Dilakukan juga uji coba penggunaan draf *jobsheet* yang sudah direvisi. Uji coba dilakukan perorangan (mahasiswa dan dosen), kelompok kecil (mahasiswa) dan satu kelas (uji lapangan).

Penetapan Subjek Uji Coba

Subjek uji coba terdiri dari: mahasiswa dan dosen jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali. Populasi penelitian adalah 145 mahasiswa dan 63 dosen. Kemudian diambil sampel sebanyak 74 orang mahasiswa terdistribusi pada tiga kelas, yaitu program studi teknik mesin kelas IVA, IVB dan IVC Semester IV tahun 2015 dan 6 dosen khusus pengajar di laboratorium. Dilakukan pula pengujian bahan dan metrologi oleh ahli bidang studi (isi) dan ahli teknologi pembelajaran.

Mengidentifikasi Data

Ada dua jenis data dalam penelitian ini, yaitu: data kualitatif yang berupa tanggapan dan saran perbaikan; dan data kuantitatif yang berupa hasil penilaian terhadap *jobsheet* terpadu.

Menetapkan Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk penilaian adalah berupa kuesioner tanggapan ahli, dosen dan mahasiswa. Komponen penilaian mencakup: kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan. Komponen kelayakan isi mencakup: (1) kesesuaian dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar; (2) kesesuaian dengan karakteristik; (3) kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar; (4) kebenaran substansi materi pembelajaran; (5) manfaat untuk penambahan wawasan; dan (6) kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial. Komponen

Kebahasaan mencakup: (1) keterbacaan; (2) kejelasan informasi; (3) kesesuaian dengan kaidah; (4) bahasa Indonesia yang baik dan benar; (5) pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat). Komponen penyajian mencakup: (1) kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai; (2) urutan sajian; (3) pemberian motivasi dan daya tarik; (4) interaksi (pemberian stimulus dan respons); dan (5) kelengkapan informasi. Sedangkan komponen kegrafikaan mencakup: (1) penggunaan jenis dan ukuran *font*; (2) *lay out* atau tata letak; (3) ilustrasi, gambar, foto; dan (4) desain tampilan (Dikmenum, 2008; Depdiknas dan BSNP, 2008). Instrumen yang digunakan untuk penilaian *authentic asesment* adalah kuesioner, portofolio, dan *asesment* kinerja.

Tabel 1:
Instrumen Penelitian Tahun II

No	Aspek yang Diukur	Sumber Data	Jenis Instrumen
1	Isi pembelajaran praktik	Ahli isi Pembelajaran	Angket ahli isi
2	Desain dan media pembelajaran	Ahli media dan desain	Angket ahli media dan desain
3	Respon terhadap bahan ajar praktik hasil pengembangan	Dosen dan mahasiswa	Angket respon mahasiswa dan dosen bidang studi .

Melakukan Analisis Data

Data yang dikumpulkan melalui kuesioner tanggapan ahli, siswa, dan dosen dianalisis secara deskriptif. Tingkat kelayakan dan kriteria revisi produk adalah sebagai berikut.

Tabel 2:
Tingkat Kelayakan dan Kriteria Revisi

Rentangan Skor (%)	Tingkat Kelayakan
82,3 – 95,0	Sangat layak
69,7 – 82,3	Layak
44,3 – 69,7	Cukup layak
31,7 – 44,3	Kurang layak, perlu direvisi
19,0 – 31,7	Sangat tidak layak, sangat perlu direvisi

(Depdiknas BNSP, 2008)

Untuk menguji lapangan dilakukan analisis sebagai berikut: (1) analisis tanggapan ahli dianalisis secara deskriptif dan hasilnya digunakan sebagai dasar revisi produk; dan (2) analisis respons mahasiswa dan dosen. Respons mahasiswa dan dosen terhadap pembelajaran menggunakan *authentic asesment* dan *jobsheet* terpadu dianalisis dengan cara deskriptif.

Prosedur Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan disajikan secara naratif. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan cara menyusun data secara sistematis, mengorganisasikannya ke dalam kategori, melakukan sintesa, menyusun dalam pola tertentu, dan membuat kesimpulan. Hasil analisis data disajikan secara mendalam dan digunakan sebagai bahan acuan menetapkan kelayakan produk yang sedang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan bahan ajar Praktik Pengujian Bahan dan Metrologi berbasis SKKNI bidang logam dan mesin dalam bentuk *Jobsheet* terpadu untuk meningkatkan pencapaian standar kompetensi mahasiswa Politeknik Negeri Bali pada tahap II (2015) dilengkapi dengan uji kelayakan bahan ajar untuk mahasiswa dan dosen, uji kelayakan melalui uji ahli isi dan desain/media pembelajaran, serta uji coba perorangan dan lapangan terbatas. Adapun kegiatan yang telah dilakukan dengan hasil sebagai berikut.

Uji Ahli Isi Pembelajaran

Ahli isi pembelajaran adalah seorang pakar bidang teknik mesin dan juga sekaligus tenaga dosen senior Universitas Udayana. Penilaian bahan ajar praktik Pengujian Bahan dan Metrologi dilaksanakan oleh Ainul Ghurri Ph.D dari Fakultas Teknik Universitas Udayana Denpasar. Kompetensi Ainul Ghurri adalah pakar dalam bidang teknik mesin. Berdasarkan rekapitulasi data, hasil penilaian ahli isi pembelajaran terhadap draf bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi berbasis SKKNI bidang logam dan mesin adalah 90%. Pada angket terbuka terdapat beberapa

masuk dari ahli isi pembelajaran bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi terutama agar: (1) materi yang ditulis dalam daftar isi dibuat lebih terperinci; (2) gambar diagram *strees-strain* perlu diperjelas; (3) istilah batas luluh dan batas lumer sebaiknya dipilih salah satu dan harus konsisten; dan (4) isi rangkuman sebaiknya lebih berorientasi pada materi dari pada rangkuman bagian-bagian *jobsheet*,

Uji Ahli Desain/Media Pembelajaran

Ahli desain/media pembelajaran adalah seorang guru besar pendidikan dalam bidang teknologi pembelajaran dari Undiksha, yaitu I Wayan Santyasa, Kompetensi beliau adalah salah satu pakar dalam bidang teknologi pembelajaran di Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Berdasarkan rekapitulasi data, hasil penilaian ahli desain pembelajaran terhadap draf bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi berbasis SKKNI bidang logam dan mesin adalah 87,05%. Melalui angket terbuka, terdapat masukan terutama pada: (1) penggunaan kata kerja operasional pada indikator hasil belajar; (2) sebaiknya kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran (IP) disinkronkan penomorannya; (3) sebaiknya setiap IP menunjukkan ada materi khusus, dan lebih baik jika dibuat matriks agar lebih jelas materi mana untuk mencapai IP yang mana; dan (4) sebaiknya tes disesuaikan dengan indikator pembelajaran.

Hasil Uji Coba Perorangan dan Kelompok Kecil

Subjek uji coba adalah mahasiswa semester IV jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali. Subjek uji coba perorangan dipilih secara random. Demikian juga subjek uji coba kelompok kecil dipilih 6 orang mahasiswa secara random berdasarkan klaster kemampuan rendah, sedang, dan tinggi masing-masing klaster 2 orang. Berdasarkan perhitungan rekapitulasi data, hasil uji coba perorangan dan kelompok kecil terhadap draf bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi berbasis SKKNI bidang logam dan mesin diperoleh nilai 83,75% dan 83,47%. Melalui angket terbuka, terdapat beberapa masukan dari para mahasiswa, di antaranya: (1) pada halaman 2 dan 3 ukuran huruf masih terlalu

kecil, dan perlu distandarkan; (2) tulisan judul setiap bab perlu diperjelas; (3) materi bahan ajar dibuat lebih detail; dan (4) penyusunan *jobsheet* dibuat semenarik mungkin sehingga mampu menarik motivasi mahasiswa.

Data Hasil Uji Coba Lapangan

Subjek uji coba lapangan adalah mahasiswa semester IV dan dosen pengampu praktik pengujian bahan dan metrologi jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali. Uji coba lapangan dilaksanakan di jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali. Uji lapangan melibatkan 6 orang dosen pengampu mata kuliah praktik pengujian bahan dan metrologi dan juga 26 orang mahasiswa semester IV. Persentase rata-rata hasil penilaian dosen dan mahasiswa terhadap bahan ajar praktik dalam bentuk *jobsheet* terpadu melalui angket terbuka adalah 85,98% untuk rata-rata skor penilaian kelompok dosen pengampu dengan beberapa masukan antara lain: (1) daftar isi dibuat detail dan lebih lengkap, (2) istilah-istilah teknik bahasa Inggris teknik pada *self check sheet* dan *operation sheet* agar ditulis miring; (3) perlu ditambahkan gambar-gambar nyata pada komponen *operation sheet*; (4) perlu ditambahkan gambar-gambar terkait dan jelas; (5) gambar diagram *strees-strain* diperjelas istilah-istilahnya; (6) standar bahan yang diuji disesuaikan dengan yang dilakukan dalam praktik, (7) pada rangkuman selain prosedur praktik perlu ditambahkan materi praktik.

Berdasarkan rekapitulasi data hasil uji lapangan, persentase rata-rata skor penilaian mahasiswa terhadap bahan ajar dalam bentuk *jobsheet* adalah 77,36%. Pada angket terbuka terdapat beberapa masukan diantaranya: (1) gambar pada sampul agar dibuat lebih menarik; (2) gambar nyata peralatan praktik ditampilkan lebih banyak; (3) contoh soal diperbanyak supaya lebih mudah dipahami; (4) besar huruf *tensile test* diseragamkan; (5) penulisan beberapa rumus diperjelas; (6) materi *jobsheet* dibuat lebih detail; (6) *Lay out* kurang pas; (7) pada *operation sheet* perlu ditambahkan gambar lebih banyak.

Pembahasan

Penelitian pengembangan bahan ajar berupa *jobsheet* terpadu praktik pengujian bahan dan metrologi berbasis Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) bidang logam dan mesin pada tahapan tahun ke-2 ini terfokus pada pengembangan ranah *review* dan uji coba, di mana pembahasannya difokuskan pada penyajian dan analisis data baik data kualitatif berupa tanggapan dan saran perbaikan (revisi) maupun data kuantitatif yang merupakan hasil penilaian terhadap bahan ajar berupa *jobsheet* yang dikembangkan.

Kegiatan pada tahap telaah atau uji coba, hasil pengembangannya dilakukan dengan evaluasi terhadap isi maupun desain media pembelajaran melalui penilaian ahli isi dan desain. Implementasi produk berupa *jobsheet* dilakukan melalui uji coba perorangan, kelompok kecil, dan lapangan. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran yang pada akhirnya bertujuan untuk meningkatkan pencapaian standar kompetensi peserta didik. Cakupan kompetensinya meliputi perwajahan, indikator pembelajaran, isi atau uraian materi pembelajaran, rangkuman, tes, kunci jawaban, dan lain lain. Pendahuluan mencakup kelengkapan dan kejelasan isi, susunan kalimat, kemudahan, penulisan, kemenarikan, dan kompetensi dasar (KD). Indikator pembelajaran (IP) mencakup kesesuaian KD dengan IP, sistematis penyusunan, rumusan, sajian, dan penulisan. Isi pembelajaran mencakup kesesuaian materi dengan IP, urutan uraian materi, sajian, dan penulisan. Rangkuman mencakup relevansi dengan IP, sumber materi test, sebaran domain, jumlah item dan penulisan. Kunci jawaban mencakup kebenaran jawaban, makna, penulisan dan tampilan. Sedangkan lainnya mencakup keefektifan, kemenarikan, dan efisiensi pembelajaran.

Implementasi penelitian ini dilaksanakan hanya sampai pada evaluasi formatif, yang berkenaan dengan penyempurnaan-penyempurnaan produk pengembangan. Implementasi yang dilaksanakan dalam penelitian ini bersifat tidak menyeluruh karena secara garis besar hanya lima *jobsheet* dari masing masing bidang Pengujian Bahan dan Metrologi saja.

Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi (*evaluation*) yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data hasil pada setiap tahapan yang digunakan sebagai acuan dalam penyempurnaan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas. Pada tahapan penelitian ini, hanya dilakukan evaluasi formatif karena jenis evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan bahan ajar yang dihasilkan.

Hasil penilaian ahli isi pembelajaran dengan angket tertutup terhadap produk pengembangan bahan ajar dalam bentuk *jobsheet* Praktik Pengujian Bahan dan Metrologi menunjukkan persentase penilaian sebesar 90%. Besaran persentase tersebut dikonversikan ke dalam Tabel 2. Tentang tingkat kelayakan dan kriteria revisi dengan konversi tingkat pencapaian skala 100 berada pada kualifikasi sangat layak. Hal ini berarti bahwa bahan ajar praktik berupa *jobsheet* sangat layak isi materi pengembangannya untuk dijadikan media pembelajaran dalam praktik pengujian bahan dan metrologi dengan tujuan untuk meningkatkan pencapaian standar kompetensi mahasiswa politeknik serta bahan ajar hanya perlu direvisi secukupnya. Adapun saran perbaikan atau revisi yang perlu dilakukan terhadap bahan ajar berdasarkan beberapa masukan ahli isi pembelajaran praktik Pengujian Bahan dan Metrologi adalah: (1) materi yang ditulis dalam daftar isi dibuat lebih terperinci; (2) gambar diagram *strees-strain* perlu diperjelas; (3) istilah batas luluh dan batas lumer sebaiknya dipilih salah satu dan harus konsisten; (4) isi rangkuman sebaiknya lebih berorientasi pada materi dari pada rangkuman bagian-bagian *jobsheet*; (5) kesalahan-kesalahan minor perlu dicek dan diedit dengan lebih teliti.

Hasil penilaian ahli desain dan media pembelajaran terhadap produk pengembangan bahan ajar praktik berdasarkan angket tertutup menunjukkan bahwa persentase penilaian adalah 87,05% (Tabel 2). Tentang tingkat kelayakan dan kriteria revisi dengan konversi tingkat pencapaian

skala 100, persentase ini berada pada kualifikasi sangat layak. Hal ini berarti bahwa pengembangan bahan ajar praktik berupa *jobsheet* perlu direvisi atau diperbaiki sesuai saran penilai. Beberapa hal yang disarankan dan perlu direvisi oleh ahli desain pembelajaran adalah: (1) gunakan kata kerja operasional pada indikator hasil belajar; (2) sebaiknya kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran (IP) disinkronkan penomorannya; (3) sebaiknya setiap IP menunjukkan ada materi khusus, dan lebih baik jika dibuat matriks agar lebih jelas materi mana untuk mencapai IP yang mana; dan (4) sebaiknya tes disesuaikan dengan indikator pembelajaran.

Dalam hal subjek uji coba perorangan dan kelompok kecil, dipilih 1 dan 6 orang mahasiswa semester IV jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali yang dipilih secara random berdasarkan klaster kemampuan rendah, sedang, dan tinggi masing-masing klaster 2 orang. Persentase penilaian mereka melalui angket terbuka terhadap pengembangan bahan ajar praktik dalam bentuk *jobsheet* adalah 83,75% dan 83,47 %. Bila dikonversikan ke dalam rentang tingkat kelayakan dan kriteria revisi dengan konversi tingkat pencapaian skala 100, masuk kategori sangat layak dan perlu direvisi secukupnya sesuai masukan yang diberikan oleh mahasiswa. Revisi-revisi yang dilakukan berdasarkan masukan saat uji coba perorangan dan kelompok kecil dari mahasiswa pada angket terbuka di antaranya: (1) ukuran huruf masih terlalu kecil dan perlu distandarkan; (2) tulisan judul setiap bab perlu diperjelas; (3) materi bahan ajar perlu dibuat lebih detail; dan (4) penyusunan *jobsheet* dibuat semenarik mungkin sehingga mampu menarik motivasi belajar mahasiswa.

Terakhir yang dilakukan adalah uji coba lapangan, baik untuk dosen pengampu mata kuliah praktik pengujian bahan dan metrologi maupun terhadap mahasiswa semester IV jurusan teknik mesin yang jumlahnya 26 orang. Berdasarkan hasil angket tertutup terhadap 26 orang mahasiswa tersebut menunjukkan bahwa persentase pencapaian pengembangan bahan ajar praktik menurut penilaian mahasiswa adalah 77,36%. Bila

persentase tersebut dikonversikan ke dalam rentang kelayakan dan kriteria revisi bahan ajar praktik pada tingkat pencapaian skala 100, berarti persentase bahan ajar praktik berada pada kualifikasi layak, sehingga bahan ajar hanya memerlukan revisi-revisi sesuai saran-saran dari mahasiswa. Beberapa masukan yang telah diberikan oleh para mahasiswa dari hasil penilaiannya menjadi bahan untuk melakukan revisi terhadap pengembangan bahan ajar praktik tersebut, yakni: (1) gambar pada sampul dan gambar nyata peralatan praktik dibuat lebih menarik dan ditampilkan lebih banyak; (2) contoh soal diperbanyak supaya lebih mudah dipahami; (3) besar huruf *tensile test* diseragamkan; (4) penulisan beberapa rumus diperjelas; (5) materi *jobsheet* dibuat lebih detail; (6) *Lay out* kurang pas; dan (7) pada *operation sheet* perlu ditambahkan gambar lebih banyak.

Dalam hal ini, uji coba lapangan juga diberikan kepada dosen pengampu mata kuliah praktik pengujian bahan dan metrologi melalui angket untuk menilai bahan ajar praktik yang sedang dikembangkan. Hasil penilaian dosen melalui angket tertutup menunjukkan persentase 85,98%. Bila dikonversikan ke dalam rentang kelayakan dan kriteria revisi bahan ajar praktik dengan tingkat pencapaian skala 100, berarti persentase ini berada pada kualifikasi sangat layak, sehingga revisi dilakukan terhadap bahan ajar hanya sesuai saran-saran dari dosen. Melalui angket tersebut juga, dosen pengampu mata kuliah praktik memberikan beberapa masukan antara lain: (1) daftar isi dibuat detail dan lebih lengkap; (2) istilah-istilah teknis bahasa Inggris pada *self check sheet* dan *operation sheet* agar ditulis miring; (3) perlu ditambahkan gambar-gambar nyata pada komponen *operation sheet*; (4) perlu ditambahkan gambar-gambar terkait dan jelas; (5) gambar diagram *strees-strain* agar diperjelas istilah-istilahnya; (6) standar bahan yang diuji disesuaikan dengan yang dilakukan dalam praktik; dan (7) pada rangkuman selain prosedur praktik perlu ditambahkan materi praktik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan tingkat kelayakan dan kriteria revisi pengembangan bahan ajar praktik, dapat disimpulkan bahwa data kuantitatif hasil uji (penilaian) ahli isi bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi dengan persentase rata-rata 90% sangat layak. Demikian pula ahli desain dan media pembelajaran: 87,05% (sangat layak), perorangan: 83,75% (sangat layak), kelompok kecil: 83,47% (sangat layak). Sedangkan uji lapangan dari dosen pengampu tingkat kelayakannya adalah 85,98% (sangat layak), dan dari mahasiswa sebesar 77,36% (layak). Selain itu, seluruh hasil penilaian terhadap pengembangan bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi, baik dari ahli isi dan desain pembelajaran hingga hasil uji lapangan menghasilkan beberapa masukan, yaitu: (1) gambar diagram *stress-strain* perlu diperjelas serta istilah batas luluh dan batas lumer sebaiknya dipilih salah satu dan harus konsisten; (2) isi rangkuman sebaiknya lebih berorientasi pada materi dari pada rangkuman bagian-bagian *jobsheet*; (3) gunakan kata kerja operasional pada indikator hasil belajar; (4) sebaiknya kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran (IP) disinkronkan penomorannya; (5) sebaiknya tes disesuaikan dengan indikator pembelajaran; (6) tulisan judul setiap bab agar diperjelas dan materinya dibuat lebih detail serta penyusunannya dibuat

sem menarik mungkin sehingga mampu menarik motivasi belajar mahasiswa. Terakhir, draf bahan ajar praktik dalam bentuk *jobsheet* terpadu praktik pengujian bahan dan metrologi dapat dinyatakan layak sebagai bahan ajar praktik.

Saran

Produk akhir dari hasil penelitian ini hanyalah berupa bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi dalam bentuk *jobsheet* terpadu, sehingga disarankan untuk melengkapinya dengan: (1) pedoman penggunaannya untuk dosen pengampunya; (2) hasil pengembangan bahan ajar praktik ini baru sampai pada tahap evaluasi formatif dan sifatnya tidak menyeluruh sehingga sangat mungkin dilanjutkan sebagai penelitian baru pada tahap evaluasi sumatif pada ranah *experiment* yang melibatkan kelompok *experiment* yang diberi perlakuan pembelajaran praktik dengan menggunakan bahan ajar praktik hasil penelitian yang disertai asesmen otentik dengan kelompok kontrol yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi konvensional. Hasil akhir penelitian pengembangan bahan ajar praktik pengujian bahan dan metrologi ini diharapkan mampu meningkatkan pencapaian standar kompetensi mahasiswa jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali.

PUSTAKA ACUAN

- Barry, W. 2007, *Piaget's Theory of Cognitive Development*, New York & London: Longman.
- Blank, W., E. 2007. *Handbook For Developing Competency Based Training Program*. Englewood Cliff. New Jersey: Prentice Hall. Inc
- Dahar, R.W. (2009). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Depdiknas, 2006. *Pedoman dan Memilih Bahan Ajar*. Direktorat Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdiknas dan BSNP. 2008. *Sosialisasi Standar Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Teknologi, Informasi, dan Komunikasi*. Jakarta: BSNP dan Pusat Pembinaan
- Dikmenjur. 2005. *Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Subdit Pembelajaran SMK
- Dick, W & L.Carey. 2007. *The Sistematic Design of Instruction*, 3rd USA: Harper Longman
- Djamarah, Saiful Bahri. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Luhur EW. 2014. *Daftar Unit Kompetensi SKKNI Sektor Logam dan Mesin*, <http://www.scribd.com/doc/16167392/SKKNI-TMESIN>.di akses 25-01-2014 Jm 15:00
- Universitas Brawijaya. 2010. *Pedoman Umum Penulisan Bahan Ajar*. Malang: Pascasarjana Unibraw.
- Rusmariadi Km & Rimpung Kt. 2014. *Draf Bahan Ajar Praktik Pengujian Bahan & Metrologi Untuk Meningkatkan Pencapaian Standar Kompetensi Mahasiswa Politeknik. Hasil Penelitian Tahun Pertama 2014*.

Mulyana, E. 2005. *Kurikulum Bebas Kompetensi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Muslich Masnur. 2008. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Drs. Waldopo, M.Pd yang telah memberikan bimbingan dan masukan pada penulisan artikel ini.
