

PENGEMBANGAN MODUL CNC PU-2A BERBASIS MASTERCAM UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI MAHASISWA DALAM PRAKTIK MESIN BUBUT CNC

Imam Sudjono
Sunomo
Maftuchin Romlie
Yuni Sunarto

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan modul CNC PU-2A yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran program mastercam dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang dilakukan dengan menggunakan model Dick dan Carey. Subjek penelitian meliputi pakar, dosen pembina praktek mesin bubut CNC, dan satu offering mahasiswa S1 PTM UM yang menempuh matakuliah CNC Lanjut dalam uji keterbacaan mahasiswa. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa penilaian terhadap modul berdasarkan butir instrumen modul yang dikembangkan memiliki persentase validasi ahli mencapai 91,67% dan persentase uji coba lapang mencapai 81,67%. Berdasarkan kriteria tingkat validitas maka modul yang dikembangkan termasuk dalam tingkat yang valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata-kata Kunci: kompetensi mahasiswa, mastercam, mesin bubut CNC, modul belajar

Abstract: The Development of CNC PU-2A Module Based on Mastercam for Enhancing the Student Competence in the CNC Lathe Practice. The aim of this study is to evaluate the feasibility of CNC PU-2A module based on mastercam program to improve the students' competence. This research used the development research methods adopted from Dick and Carey model. The research subjects are experts, lecturers of CNC course, and a class of PTM UM undergraduate students who take Advanced CNC course. The results showed that the module evaluation based on the instrument and the field test indicate that the module obtains the expert validation percentage of 91.67% and 81.67%, respectively. Based on the validity level criteria, the module is included in the valid level so that it is feasible to be applied in the teaching-learning activity.

Keywords: student competence, mastercam, CNC lathes, learning modules

Berbagai upaya telah dikembangkan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran, diantaranya dapat dilakukan dengan mengembangkan media pembelajaran yang berbentuk bahan ajar. Menurut

Suryosubroto (2009) mengatakan bahwa penyediaan media pengajaran yang bermacam-macam akan sangat berguna bagi anak untuk belajar sesuai dengan cara belajar yang berbeda-beda. Pembaruan

sistem pengajaran menuju kepada *individualized instruction* sudah dilakukan antara lain dilaksanakannya pengajaran dengan modul (*modular instruction*) dan pengajaran berprogram (*modular instruction*).

Peran bahan ajar yang sangat vital dalam proses belajar mengajar. Dalam proses pembelajaran, kualitas hasil dipengaruhi oleh suasana dan sumber belajar. Modul pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang ada. Modul merupakan seperangkat bahan ajar mandiri yang disajikan dengan cara sistematis (Depdiknas, 2004). Bahan ajar dapat dimaknai sebagai materi atau kajian pelajaran yang dirangkai dengan cara yang utuh serta terstruktur berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang diterapkan dosen/guru dan mahasiswa/siswa dalam kegiatan pembelajaran. Terdapat banyak bahan ajar yang dapat membantu pebelajar maupun guru/dosen dalam proses belajar diantaranya adalah modul. Modul merupakan bahan ajar cetak yang didesain oleh guru/dosen untuk peserta didik agar dapat dipelajari secara mandiri tanpa bimbingan guru/dosen karena modul telah disajikan secara terstruktur dengan baik. Kualitas modul dapat ditinjau dari beberapa aspek, yaitu: (1) aspek kelayakan isi, yang meliputi: kesesuaian dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, kesesuaian dengan perkembangan pebelajar, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial, (2) aspek kelayakan bahasa, yang meliputi: kejelasan informasi, keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar dan baik, penggunaan bahasa secara efisien dan efektif (singkat dan jelas), (3) aspek kelayakan penyajian, meliputi: kejelasan tujuan atau indikator yang akan dicapai, urutan sajian, daya tarik, pemberian motivasi, interaksi (pemberian

stimulus dan respon), kelengkapan informasi, (4) aspek kelayakan, meliputi: penggunaan huruf (ukuran dan jenis), tampilan atau tata letak, foto, ilustrasi, gambar, dan desain tampilan.

Pembelajaran dengan modul pada prinsipnya merupakan metode pembelajaran secara mandiri dengan menitikberatkan pada penguasaan kompetensi melalui bahan kajian yang dipelajari pebelajar yang dilaksanakan dalam selang waktu tertentu menyesuaikan dengan kondisi dan potensinya. Belajar sistem modul ini adalah proses belajar yang berfokus pada aktivitas belajar mandiri dari pebelajar. Belajar mandiri merupakan proses belajar dari pebelajar yang secara mandiri mengambil langkah inisiatif menganalisis secara mandiri kebutuhan belajarnya, menentukan dan merumuskan tujuan belajarnya, mengidentifikasi sumber-sumber belajar, menyeleksi dan melaksanakan strategi belajarnya serta memberikan penilaian terhadap hasil belajarnya (Prabowo dan Palupi, 2013).

Penggunaan modul dalam proses belajar mengajar dapat menghasilkan kegiatan pembelajaran yang lebih terorganisir lebih baik, mandiri, tuntas, dan dengan hasil belajar yang jelas. Modul dapat merangsang pebelajar lebih tertarik dalam belajar dan dapat memulai belajar bertolak dari prasyarat sehingga dapat meningkatkan hasil belajar (Rusmiati, dkk., 2013).

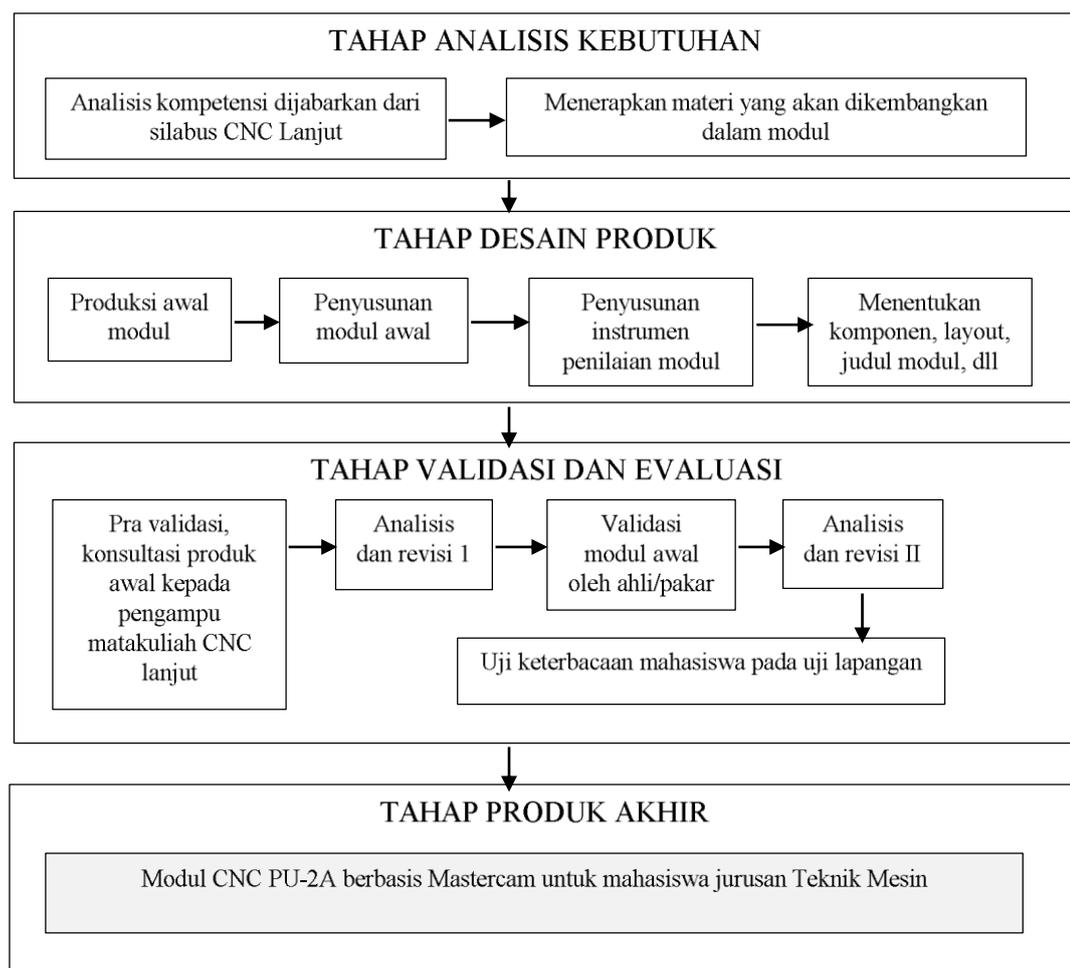
Dalam pelaksanaan proses belajar mengajar pada matakuliah CNC Lanjut khususnya dalam materi Praktek Mesin Bubut CNC selama ini, proses pembelajaran masih memakai metode pembelajaran konvensional umumnya menggunakan media belajar berupa *handout* dengan penyampaian materi lebih banyak dengan cara langsung pada papan tulis yang mayoritas aktivitas belajar berupa kegiatan praktik. Metode konvensional, apabila diterapkan tanpa penguasaan kelas atau pengkondisian suasana kelas

yang baik dan media pembelajaran yang tepat maka proses pembelajaran di kelas akan tidak maksimal (Wijaya, 2015). Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya ketidak seimbangan tingkat penguasaan materi pebelajar yang bisa bersumber karena latar belakang dosen Pembina yang bervariasi. Matakuliah CNC Lanjut merupakan matakuliah kelanjutan dari CNC Dasar, di mana matakuliah ini harus menggunakan aplikasi berbantuan program mastercam. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan modul CNC PU-2A yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran program mastercam dalam meningkatkan kompetensi

mahasiswa. Dengan demikian, modul pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber belajar oleh mahasiswa, sehingga mampu menumbuhkan motivasi serta meningkatkan efektivitas belajar dalam menguasai materi pada matakuliah CNC Lanjut dalam materi Praktek Mesin Bubut CNC.

METODE

Pengembangan modul CNC PU-2A merupakan jenis penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan merupakan kegiatan penelitian yang dimaksudkan untuk menghasilkan produk spesifik, serta menguji efektivitas produk yang



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Modul

(Sumber: Dick dan Carey, 1990)

dibuat. Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian pendidikan yang lain karena tujuannya untuk mengembangkan produk dengan berdasarkan uji coba lalu direvisi sehingga dapat menghasilkan produk yang layak pakai. Model yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari model dari Dick dan Carey (1990:6-8), yaitu: (1) identifikasi tujuan pembelajaran; (2) analisis pembelajaran; (3) analisis pembelajaran dan konteks; (4) menentukan tujuan pembelajaran; (5) mengembangkan instrumen penilaian; (6) mengembangkan strategi pembelajaran; (7) mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran; (8) mendesain dan melakukan evaluasi formatif; (9) revisi; serta (10) mendesain dan melakukan evaluasi sumatif.

Dalam pengembangan modul ini, dilakukan beberapa tahap kegiatan sebagaimana yang tertera pada tahapan pengembangan (Gambar 1). Pada penelitian ini dipilih pembelajaran CNC PU-2A *Turning* (bubut) dengan sistem pemrograman *Fanuc* untuk Mahasiswa S1 PTM UM. Tahapan model pengembangan media pembelajaran mengadopsi tahapan dari Dick dan Carey (1990), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Pengujian produk pengembangan yang berupa modul CNC PU-2A dilakukan untuk mengetahui kualitas ser-

ta kelayakannya. Pengujian produk merupakan dari rangkaian tahap evaluasi dan validasi. Produk akan dikonsultasikan kepada pakar/ahli, dosen pembimbing, dosen dan mahasiswa Prodi S1 PTM UM sebagai calon pemakai modul.

Subjek penelitian meliputi ahli/pakar, dosen Pembina Matakuliah CNC Lanjut, dan satu offering mahasiswa dalam uji keterbacaan mahasiswa. Subjek coba yang digunakan adalah mahasiswa Prodi S1 PTM UM yang menempuh Matakuliah CNC Lanjut. Pada uji coba kelas, dibutuhkan 20 mahasiswa sebagai subjek coba yang mewakili populasi sasaran (Branch, 2009; Suparman, 2012).

Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner/angket serta lembar komentar dan saran. Angket ini terdiri dari formulir penilaian untuk mahasiswa dan formulir penilaian untuk ahli/pakar. Angket yang digunakan yaitu jenis angket tertutup karena didalamnya telah disajikan jawaban alternatif untuk dipilih serta diberi saran atau kritik sebagai masukan untuk perbaikan modul oleh responden dan validator. Angket penilaian menggunakan skala likert 4 tingkat penilaian sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2011:134). Skala likert 4 tingkat tersebut kemudian dikonversi menjadi suatu skor seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert

Skor	Keterangan
1	Skor 1, apabila responden memberikan penilaian sangat kurang
2	Skor 2, apabila responden memberikan penilaian kurang
3	Skor 3, apabila responden memberikan penilaian cukup
4	Skor 4, apabila responden memberikan penilaian baik

(Sumber: Sugiyono, 2011: 134)

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kelayakan

Tingkatan Persentase (%)	Tingkat Validitas
75,01 - 100,00	Sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)
50,01 - 75,00	Cukup valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)
25,01 - 50,00	Tidak valid (tidak dapat digunakan)
00,00 - 25,00	Tidak Valid (terlarang digunakan)

(Sumber: Akbar dan Sriwiyana, 2010: 212)

Keseluruhan data yang diperoleh selanjutnya diatur secara terstruktur agar dapat dianalisis dengan baik. Teknik analisis data yang dihasilkan oleh ahli materi, ahli media, dan mahasiswa melalui skor angket adalah teknik analisis deskriptif kualitatif dengan menghitung persentase jawaban sebagaimana diadaptasi dari Akbar dan Sriwiyana (2010:213). Pengolahan data per item dilakukan dengan persamaan (1) berikut.

$$V = \frac{TSEV}{S-max} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- V = Validitas
- TSEV = Total skor empirik validator
- S-max = Skor maksimal yang diharapkan

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	Penilaian	
1	Ketepatan (kesesuaian materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran).	Baik	4
2	Kebahasaan (bahasa dalam modul mudah dipahami).	Baik	4
3	Kejelasan isi materi (modul mudah untuk dipahami secara komprehensif).	Cukup	3
4	Modul yang dikembangkan mampu menumbuhkan semangat belajar secara mandiri.	Baik	4
5	Modul yang dikembangkan mampu memudahkan peserta didik dalam belajar.	Cukup	3
6	Modul yang dikembangkan bermanfaat dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik.	Baik	4
Nilai Total (TSEV)			22

Pengolahan data secara keseluruhan dilakukan dengan persamaan (2).

$$V = \frac{\sum TSEV}{\sum S-max} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- V = Validitas
 - ∑TSEV = Jumlah keseluruhan total skor empirik validator
 - ∑S-max = Jumlah keseluruhan skor maksimal yang diharapkan
- Agar hasil persentase dapat menghasilkan makna, maka digunakan klasifikasi

penilaian yang diadaptasi dari Akbar dan Sriwiyana (2010:212), sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

HASIL

Modul CNC PU-2A dikembangkan berdasarkan kompetensi Matakuliah CNC Lanjut yang ada di Prodi S1 PTM UM. Adapun untuk materi yang disajikan dalam modul antara lain: (1) pengenalan mesin CNC; (2) sistem kontrol mesin CNC; (3) setting mesin CNC; (4) pemrograman CNC bubut; dan (5) transfer program.

Validasi ahli dimaksudkan untuk menilai tingkat validitas modul CNC PU-2A yang dikembangkan dan memberi masukan terkait penulisan dan materi da-

lam modul. Validator dipilih dari dosen yang berpengalaman dalam pembelajaran Matakuliah CNC Lanjut. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan perhitungan dengan persamaan (1) maka diperoleh persentase penghitungan validasi ahli adalah 91,67%. Mengacu pada Tabel 2 tentang kriteria tingkat validitas, maka penilaian Modul CNC PU-2A berdasarkan butir instrumen termasuk dalam tingkat yang valid sehingga layak untuk digunakan dalam uji coba kelas.

Dengan menggunakan persamaan (2) diperoleh persentase hasil akhir seperti persamaan 3.

$$V = \frac{\sum TSEV}{\sum S-max} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

$$V = \frac{22}{24} \times 100\% \\ = 91,67\%$$

Hasil uji coba kelas diketahui dari penyebaran angket dilakukan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terkait modul yang dikembangkan. Angket yang disebarakan terdiri dari tiga indikator yaitu: (1) tampilan modul, (2) isi modul, dan (3) penilaian secara keseluruhan dari modul. Hasil dari angket yang disebar dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan perhitungan di atas, persentase penghitungan hasil akhir pada Tabel 4 adalah 81,67%. Mengacu pada Tabel 2 tentang kriteria tingkat validitas, maka penilaian Modul CNC PU-2A berbasis Mastercam berdasarkan butir instrumen pada angket yang dibuat termasuk dalam tingkat yang valid sehingga

layak untuk dapat digunakan didalam kegiatan pembelajaran. Dengan menggunakan persamaan (2) diperoleh persentase penilaian modul berdasarkan: Tampilan modul (butir instrumen 1-3) seperti pada persamaan (4).

$$V = \frac{TSEV}{S-max} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

$$V = \frac{174}{240} \times 100\% \\ = 72,5\%$$

Isi modul (butir instrumen 4-6) seperti pada persamaan (5).

$$V = \frac{TSEV}{S-max} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

$$V = \frac{192}{240} \times 100\% \\ = 80,0\%$$

Penilaian keseluruhan (butir instrumen 7-9) seperti pada persamaan (6).

$$V = \frac{TSEV}{S-max} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

$$V = \frac{222}{240} \times 100\% \\ = 92,50\%$$

Tabel 4. Hasil Uji Coba Kelas

Responden Ke-	Butir Instrumen									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	3	2	2	3	2	2	3	3	3	23
2	4	3	3	4	4	3	4	3	4	32
3	3	2	2	2	3	2	3	2	4	23
4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	25
5	3	2	2	3	3	2	4	3	3	25
6	3	2	2	2	3	3	3	2	2	22
7	3	2	2	3	4	3	4	2	3	26
8	4	3	3	3	4	3	4	2	4	30
9	3	3	3	4	2	2	4	3	4	28
10	4	2	2	4	4	4	4	3	4	31
11	3	2	2	3	3	2	3	3	3	24
12	3	2	2	3	3	2	3	3	3	24
13	3	2	2	3	3	2	3	3	4	25
14	3	3	3	3	3	3	4	4	3	29
15	4	3	4	3	3	3	4	3	4	31
16	3	2	3	3	3	2	3	2	4	25
17	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28
18	4	3	4	3	3	3	4	3	4	31
19	4	4	3	3	4	3	4	4	4	33
20	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28
Total dari seluruh responden:										543

PEMBAHASAN

Modul pembelajaran yang berkualitas dengan memperhatikan komponen-komponen yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (2010) yaitu komponen kelayakan isi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafisan. Adapun hasil dari penilaian terhadap modul untuk beberapa aspek yang telah disebutkan, berdasarkan hasil data, diperoleh bahwa modul pembelajaran pada setiap komponen aspek kelayakan isi, aspek gambar dan bahasa, penyajian dan kegrafisan untuk mahasiswa layak digunakan dengan kategori baik.

Dengan menggunakan modul maka proses belajar mengajar dikelas menjadi lebih efisien dan efektif. Pembelajaran akan lebih terfokus pada pebelajar, sehingga pengajar berperan sebagai fasilitator. Fungsi fasilitator, diantaranya adalah memberikan pengalaman belajar yang memacu pebelajar sehingga dapat bertanggung jawab dan membuat rancangan, proses penelitian, memberikan aktivitas yang merangsang keingintahuan pebelajar dan membantu pebelajar dalam mengekspresikan gagasannya, dan mengamati, mengevaluasi serta menunjukkan apakah pemikiran pebelajar lancar atau tidak.

Pada penelitian ini, tujuan evaluasi adalah untuk mengetahui kelayakan dari modul CNC PU-2A. Tahap pertama evaluasi didapatkan dari validator ahli modul. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rerata persentase hasil penilaian dari validator ahli modul adalah 91,67%. Persentase hasil tersebut apabila dikonversikan ke dalam skala Likert maka diperoleh interpretasi bahwa modul CNC PU-2A yang dikembangkan, tergolong sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran. Adapun rerata persentase hasil penilaian secara keseluruhan modul adalah 92,50%. Jika dikonversikan ke dalam skala Likert maka dapat diinterpretasikan bahwa modul pembelajaran CNC PU-2A

yang dikembangkan tergolong sebagai modul yang sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Kelayakan ini ditunjukkan oleh beberapa indikator, yaitu kesesuaian materi modul dengan tujuan pembelajaran, kemudahan bahasa pada modul, kemudahan modul untuk dipahami secara komprehensif, kemampuan modul untuk menumbuhkan semangat belajar, memudahkan peserta didik dalam belajar, dan memberikan manfaat dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik.

Kelayakan modul CNC PU-2A berbasis Mastercam juga ditunjukkan oleh hasil ujicoba modul yang menunjukkan bahwa modul ini layak untuk digunakan pada kelas yang lebih besar. Tiga indikator yang diukur adalah tampilan modul, isi modul, dan penilaian modul.

Hasil ini sesuai dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sebuah modul pembelajaran akan memberikan manfaat bagi peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara mandiri sehingga mereka lebih mudah memahami materi pembelajaran pada saat pembelajaran dilakukan di kelas.

Hasil kelayakan sebuah modul untuk digunakan dikelas juga disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama adalah faktor latar belakang pembelajaran. Pembelajaran sebelumnya belum memiliki modul, sehingga ini menjadi bermanfaat jika pengajar menggunakan modul untuk meningkatkan hasil pembelajaran peserta didiknya. Melalui sebuah modul, peserta didik akan meningkat semangat untuk belajar secara mandiri. Semangat ini akan menjadi faktor internal yang mendukung mereka untuk belajar. Sementara modul adalah sebagai faktor eksternal yang menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa modul adalah layak sebagai alat untuk meningkatkan motivasi belajar mandiri peserta didik. Be-

berapa indikator yang perlu diperhatikan dalam pembuatan modul adalah disain tampilan modul, isi modul, dan penilaian modul.

SIMPULAN DAN SARAN

Data uji coba lapang menunjukkan bahwa persentase validitas butir instrumen yang dihasilkan mencapai 81,67% sehingga modul CNC PU-2A berdasarkan butir instrumen pada angket yang dibuat termasuk dalam tingkat yang valid sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Modul CNC-PU 2A yang telah dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang tinggi sehingga dapat digunakan oleh mahasiswa secara individu dan ada baiknya jika setiap peserta didik yang menempuh Matakuliah CNC Lanjut memiliki Modul CNC-PU 2A tersebut.

Saran bagi pengajar yang akan membuat modul adalah bahwa desain modul adalah sangat penting. Tiga komponen modul yang perlu dirancang dengan teliti agar peserta didik tertarik untuk mempelajarinya adalah tampilan, isi, dan bentuk penilaian modul. Evaluasi dari peserta didik untuk perbaikan sebuah modul juga penting untuk dipertimbangkan oleh seorang pengajar.

DAFTAR RUJUKAN

Akbar, S. & Sriwiyana, H. 2010. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*. Yogyakarta: Cipta Media.

Badan Standar Nasional Pendidikan. 2010. *Standar Pendidikan Nasional*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.

Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.

Depdiknas. 2004. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Dick, W., & Carey, L. 1990. *The Systematic Design of Instruction*. New York: Harper Collins.

Prabowo, S., & Palupi, A.E. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran CNC II untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Mahasiswa Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 1(3): 77-85.

Rusmiati, I.G.A., Santyasa, I.W., & Warpala, W.S. 2013. Pengembangan Modul IPA dengan Pendekatan Kontektual Kelas V SD Negeri 2 Semarang Tengah. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Teknologi Pembelajaran*, (3): 1-10.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Suparman, M.A. 2012. *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga.

Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah. Wawasan Baru, Beberapa Komponen Layanan Khusus*. Jakarta: Rineka Cipta.

Wijaya, N.S. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Penggunaan dan Pemeliharaan Alat-alat Ukur di SMA Negeri 4 Purworejo. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 6(2): 2303-3738.