

## **Pengembangan perangkat pembelajaran memprogram mesin CNC dasar menggunakan CutViewer untuk siswa teknik pemesinan SMK**

**Mulyana, Mochamad Cholik, Ekohariadi**

S2 Pendidikan Teknologi Kejuruan, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [mmoelyana@yahoo.co.id](mailto:mmoelyana@yahoo.co.id), [mcholik@unesa.ac.id](mailto:mcholik@unesa.ac.id), [idairahoke@yahoo.com](mailto:idairahoke@yahoo.com)

### **Abstrak**

Memprogram mesin CNC dasar merupakan salah satu standar kompetensi yang harus dimiliki siswa teknik pemesinan SMK. Pembelajaran dilaksanakan dengan berpedoman pada perangkat pembelajaran yang layak dan baik. Pengembangan perangkat pembelajaran ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran, kelayakan penggunaan program CutViewer sebagai media, keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa, respon siswa, dan ketuntasan hasil belajar siswa.

Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model pengembangan 4-D model, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Perangkat yang dikembangkan divalidasi para pakar pendidikan dan diujicoba pada subjek ujicoba siswa teknik pemesinan SMKN 2 Tarakan. Desain uji coba pada penelitian ini menggunakan *one group pretest and posttest design*. Data penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif.

Hasil analisis penelitian pengembangan perangkat pembelajaran dapat deskripsikan bahwa: 1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kegiatan siswa, dan lembar penilaian dinyatakan valid dan hasil uji coba ada pada kategori baik; 2) program CutViewer sebagai media pembelajaran dinyatakan valid; 3) rencana pelaksanaan pembelajaran terlaksana dengan rata-rata baik; 4) aktivitas siswa dalam pembelajaran sangat aktif; 5) respon siswa terhadap pembelajaran kategori positif dan; 6) ketuntasan hasil belajar siswa tercapai baik individu maupun klasikal. Secara umum dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria dan dinyatakan layak untuk digunakan pada pembelajaran memprogram mesin CNC dasar di teknik pemesinan SMK.

**Kata-kata kunci:** *Pengembangan perangkat, memprogram mesin CNC, CutViewer, teknik pemesinan SMK.*

### **PENDAHULUAN**

Pembelajaran di sekolah saat ini telah mengalami kemajuan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemajuan ditandai dengan pemanfaatan multimedia sebagai media pembelajaran baik di sekolah maupun luar sekolah. Multimedia berupa perangkat komputer memberikan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan metode pembelajaran dengan harapan pengajaran yang diberikan guru akan lebih menarik dan efektif guna peningkatan hasil belajar siswa.

Seiring perkembangan perangkat komputer, pembelajaran memprogram mesin CNC di SMK program keahlian teknik pemesinan telah memanfaatkan media komputer yang dilengkapi

dengan program/perangkat lunak (*software*) mesin CNC. Program komputer yang umum digunakan di sekolah dan lembaga yang mengadakan pelatihan yaitu *software Emcodraft*. Selain *Emcodraft* untuk memprogram mesin CNC terdapat pula *software CutView* yang penggunaannya masih terbatas. Kedua program komputer ini memiliki persamaan dan perbedaan. Persamaan terletak pada fungsinya yang merupakan paket media belajar untuk praktek pemrograman operasi kerja *Computer Numerical Control (CNC)*. Perbedaannya terdapat pada operasi program, tampilan gambar, dan animasi gambar.

Pedoman guru melaksanakan pembelajaran memprogram mesin CNC mengacu pada perangkat pembelajaran yang telah disiapkan. Perangkat tersebut meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Isi kandungan silabus dan RPP

diuraikan pada permendiknas RI nomor 41 Tahun 2007 memuat identitas mata pelajaran, standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar. Perangkat pembelajaran yang disiapkan guru berupa silabus, format RPP dan kegiatan siswa dalam bentuk format lembar kegiatan siswa (LKS). Perangkat penilaian hasil belajar siswa digunakan format instrumen lembar penilaian (LP).

Perangkat pembelajaran sebagai pedoman harus layak dan baik untuk digunakan dalam pembelajaran. Perangkat pembelajaran dikatakan baik setelah dilakukan validasi ahli dan uji coba. Menurut Khabibah (2006:89-91), indikator untuk menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan baik adalah jika: 1) valid menurut penilaian ahli, 2) hasil uji coba menunjukkan baik. Pada saat uji coba dilakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa, dan pemberian angket respon siswa. Pengamatan dan pemberian angket dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran.

## KAJIAN PUSTAKA

Menurut Patricia L. Smith dan Tillman J. Ragen (dalam Pribadi, 2009: 9) "Pembelajaran adalah pengembangan dan penyampaian informasi dan kegiatan yang diciptakan untuk memfasilitasi pencapaian tujuan yang spesifik". Menurut Majid (2013: 6) "pembelajaran adalah upaya pendidik untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar". Belajar menurut Suyono dan Hariyanto (2011: 9) "adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian". Pada proses pembelajaran formal belajar yang dimaksud adalah mempelajari berbagai mata pelajaran sebagaimana yang telah disusun dalam kurikulum sekolah. Pengertian kurikulum pada PP. No.19 Tahun 2005 pasal 1 adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan.

Kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) kompetensi keahlian teknik pemesinan memiliki standar kompetensi kejuruan memprogram mesin CNC dasar. Kompetensi dasar terdiri atas:

1. Memahami bagian-bagian program mesin CNC.
2. Menulis program mesin CNC.
3. Melaksanakan lembar penulisan operasi CNC.

4. Menguji coba program.

Pencapaian ketuntasan KD 4 dapat tercapai dengan adanya pengembangan sesuai dengan media uji coba yang digunakan. Hasil pengembangan kompetensi dasar menjadi lima yaitu:

5. Mengoperasikan program CutViewer.

Perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan pedoman belajar yang memungkinkan guru dan siswa melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang disusun pada penelitian ini meliputi; silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan media utama berupa program CutViewer, lembar kegiatan siswa (LKS), dan lembar penilaian hasil belajar (LP).

Media CutViewer digunakan sebagai simulator untuk mensimulasikan data program mesin CNC, data program disimulasikan/diuji coba terlebih dahulu menyerupai proses pengerjaan pada mesin CNC. Sehingga pembelajaran dapat lebih mudah dilaksanakan, efektif, menarik, dan dapat dijadikan sebagai kontrol terhadap kesalahan pembuatan program. Menurut Arsyad (2011: 98), "simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif, dan perorangan. Menggunakan media simulasi, lingkungan pekerjaan yang kompleks dapat ditata hingga menyerupai dunia nyata". Emerson, L.M. T. Rees, B. MacKay (2005: 3) menyimpulkan bahwa "siswa akan mendapat manfaat dari pengajaran interaktif atau bahan pengajaran yang berfokus pada proses menggunakan sumber-sumber sekunder, bukan pengajaran yang hanya berfokus pada definisi dan konvensional penggunaan sumber sekunder".

## METODE PENELITIAN

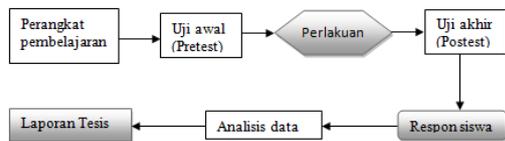
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Developmental Research*). Penelitian pengembangan dengan hasil akhir berupa perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan siswa (LKS) dan lembar penilaian (LP).

Subjek penelitian adalah perangkat pembelajaran dan subjek uji coba adalah siswa kelas XI program keahlian teknik pemesinan SMK. Jumlah siswa pada uji coba sebanyak 22 siswa kompetensi keahlian teknik pemesinan.

Model penelitian pengembangan mengadaptasi model yang dibuat Thiagarajan, Semmel and Semmel (1974: 5) yang dikenal dengan model 4-D (*four D model*). Tahapannya:

- *Pendefinisian*
- *Perancangan*
- *Pengembangan*
- *Penyebaran*

Rancangan uji coba perangkat pembelajaran menggunakan *one group pretest-posttest design* menurut Sugiyono (2010: 111). Alur uji coba dilaksanakan seperti gambar bagan di bawah ini:



Teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini menggunakan lembar validasi, lembar pengamatan, angket, dan tes.

Instrumen penelitian adalah alat untuk memperoleh data. Menurut Arikunto (2010: 101), "instrumen untuk mengumpulkan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah olehnya". Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah: Lembar validasi perangkat pembelajaran, lembar pengamatan, angket respon siswa, dan butir soal tes.

Teknik analisis data menggunakan teknik analisis statistik deskriptif. Data yang diolah meliputi data hasil validasi ahli, data observasi, data respon siswa, dan data tes. Perangkat yang validasikan meliputi Silabus, RPP, LKS, LP, dan program CutViewer, dimulai dengan memeriksa hasil validasi dan menghitung rata-rata nilai yang diberikan setiap validator. Data hasil pengolahan selanjutnya diinterpretasikan dengan rentang interval kriteria penilaian yang telah ditetapkan.

Interval kelas untuk kategori ditetapkan dengan rumus:

$$\text{Interval kelas} = \frac{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}}{\text{Jumlah kelas}} \quad \text{Slamet (1993: 19)}$$

Tabel rentang kriteria penilaian Silabus, RPP, LKS, LP, dan Media.

Rentang	Kriteria Penilaian
1 $\geq$ SV $\leq$ 1,7	= sangat tidak valid
1,7 $>$ SV $\leq$ 2,6	= tidak valid
2,6 $>$ SV $\leq$ 3,5	= cukup
3,5 $>$ SV $\leq$ 4,4	= valid
4,4 $>$ SV $\leq$ 5,0	= sangat valid

Ket. SV= skor validasi

Keterlaksanaan RPP dilakukan oleh pengamat dengan memberikan penilaian sesuai yang diamatinya dan diberikan pada instrumen pengamatan. Setiap tahapan pembelajaran dinilai dengan memberikan tanda ceklist ( $\checkmark$ ) pada kolom keterlaksanaan (ya atau tidak) dan pada

kolom penilaian 5: sangat baik, 4: baik, 3: Cukup, 2: tidak baik, dan 1: sangat tidak baik.

Tabel batasan kriteria hasil pengamatan

Rentang	Kriteria Penilaian
1 $\geq$ SP $\leq$ 1,7	= sangat tidak baik
1,7 $>$ SP $\leq$ 2,6	= tidak baik
2,6 $>$ SP $\leq$ 3,5	= cukup
3,5 $>$ SP $\leq$ 4,4	= baik
4,4 $>$ SP $\leq$ 5	= sangat baik

Ket. SP = Skor Pengamatan

Pengamatan aktivitas siswa selama proses pembelajaran memprogram mesin CNC dasar dianalisis dengan statistik deskriptif. Rentang kriteria skor pengamatan aktivitas siswa pada tabel berikut ini:

Tabel rentang aktivitas siswa

Rentang	Kriteria Penilaian
1 $\geq$ SP $\leq$ 1.6	= sangat tidak aktif
1.6 $>$ SP $\leq$ 2.5	= tidak aktif
2,5 $>$ SP $\leq$ 3.3	= aktif
3,3 $>$ SP $\leq$ 4	= sangat aktif

Ket. SP: Skor pengamatan

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui respon siswa adalah statistik deskriptif. Interpretasikan data menggunakan rentang kriteria respon siswa sebagai berikut:

Tabel rentang kriteria respon siswa

Rentang	Kriteria Penilaian
85% $\geq$ RS	= sangat positif
70% $\geq$ RS $<$ 85%	= positif
50% $\geq$ RS $<$ 70%	= kurang positif
RS $<$ 50%	= tidak positif

Ket. RS = Respon siswa

Analisis data tes dilakukan terhadap sensitivitas butir soal dan ketuntasan hasil belajar. Sensitivitas suatu tes adalah kemampuan tes tersebut untuk mengukur efek pembelajaran. Analisis sensitivitas dapat memberikan informasi bahwa hasil pengukuran merupakan akibat dari pembelajaran yang dilakukan. Untuk menentukan sensitivitas soal dianalisis dari dua kali tes yaitu tes awal dan tes akhir. Besarnya sensitivitas dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{Ra - Rb}{T}$$

Keterangan:

S = Sensitivitas butir soal

Ra = Jumlah siswa yang menjawab benar pada tes akhir

Rb = Jumlah siswa yang menjawab benar pada tes awal

T = Jumlah siswa yang mengikuti tes

Harga yang besar menunjukkan sensitivitas tinggi dan menunjukkan kepekaan terhadap efek-efek pengajaran, sedangkan indeks sensitivitas rendah mempunyai dua kemungkinan, yaitu kemungkinan pertama adalah butir soal yang kurang dapat mengukur kemampuan pengajaran dan kemungkinan yang kedua adalah pengajaran yang dilakukan guru kurang efektif.

Pengajaran dikatakan efektif jika tingkat sensitivitas berada diantara 0 sampai dengan 1,00. Suatu butir dikatakan peka terhadap efek-efek pembelajaran apabila sensitivitas butir soal  $S \geq 0,30$ .

Ketuntasan individu dan klasikal digunakan instrumen tes hasil belajar. ketuntasan individu dan klasikal ditetapkan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM). Individu dapat dikatakan mencapai ketuntasan apabila persentase (P) indikator yang dicapai lebih besar  $\geq$  dari yang ditetapkan dan secara klasikal mencapai  $\geq$  dari yang ditetapkan. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P_{Individu} = \left( \frac{\text{jumlah skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \right) \times 100$$

$$P_{klasikal} = \left( \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \right) \times 100$$

## HASIL PENELITIAN

Data penelitian berupa hasil validasi, hasil pengamatan, angket, dan tes.

Tabel daftar instrumen penelitian

Instrumen	Aspek yang dianalisis	Rerata	Kriteria
validasi	Validasi silabus	3.8	Sangat valid, dapat digunakan.
	Validasi RPP	4.6	Sangat valid, dapat digunakan.
	Validasi LKS	4.7	Sangat valid, dapat digunakan.
	Validasi LP	4.8	Sangat valid, dapat digunakan.
	Validasi media CutViewer	4.9	Sangat valid, dapat digunakan.
Pengamatan	Pengamatan keterlaksanaan RPP	4.4	Baik
	Pengamatan aktivitas siswa	3.6	Perilaku relevan
Angket	Angket respon siswa	90.35%	Kesan positif
Tes	Sensitivitas	0.4	Sensitivitas peka
	Pretes	33.0	Belum tuntas/individu +klasikal
	Pasttest	83.3	Tuntas (Individu +klasikal)

## Simpulan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid menurut penilaian pakar dan hasil uji coba menunjukkan nilai baik maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran memprogram mesin CNC dasar baik dan layak untuk digunakan. Rencana kegiatan pembelajaran memprogram mesin CNC menggunakan CutViewer dapat terlaksana dengan baik. Siswa sangat aktif mengikuti pembelajaran, respon siswa positif, dan ketuntasan hasil belajar tercapai baik secara individual maupun klasikal.

Rekomendasi dan saran pada pengembangan perangkat pembelajaran memprogram mesin CNC dasar selanjutnya dibuat modul atau hand out berkaitan materi dan media yang digunakan. Penggunaan *software* untuk uji coba program harus selalu

mengikuti perkembangan produk teknologi industri sehingga pengetahuan di sekolah dapat seiring dengan perkembangan industri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Depdiknas. 2005. PP. No.19 Tahun 2005 *Tentang Standar Nasional Pendidikan Untuk Satuan Pendidikan Kejuruan*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2007. Permendiknas No. 41 Tahun 2007 *Tentang Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Emerson, L.M. T. Rees, B. MacKay. 2005. *Creating a Learning Context for Teaching Referencing Skills*. Journal of University Teaching & Learning Practice. Vol. 2. 2005. pp.3
- Khabibah, S. (2006). *Pengembangan model pembelajaran matematika dengan soal terbuka untuk meningkatkan kreativitas siswa sekolah dasar*. Disertasi tidak dipublikasikan. Surabaya: PPs.UNESA.
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Rosda Karya.
- Pribadi, B.A. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Siemens. 082003. *Operation and Programming Turning*. SIEMENS AG.
- Slamet, Y. 1993. *Analisis Kuantitatif*. Solo: Dabara Publisher.
- Software. [www.cutviewer.com/download.htm](http://www.cutviewer.com/download.htm). diakses tanggal 23-10-2012.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thiagarajan, Semmel, D.S. & Semmel. 1974. *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children, A Source Book*: Center of Inovation on Teaching The Handicaped. Minnepolis: Indiana University.