

## PENINGKATAN HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN CNC DASAR MENGUNAKAN MODUL TUTORIAL CNC GSK 928 TE DI SMK DR. SUTOMO TEMANGGUNG

( THE IMPROVEMENT OF BASIC CNC PROGRAMING LEARNING USING CNC GSK 928 TE TUTORIAL MODULE AT  
SMK DR. SUTOMO TEMANGGUNG)

**Muhammad Sulestiyawan**

Email : wawanTM@gmail.com, Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang

**Wirawan Sumbodo**

Email: wirawansumbodo@mail.unnes.ac.id, Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemrograman CNC dasar setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial. Penelitian ini menggunakan One-Group Pretest-Posttest Design. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XII TP yang berjumlah 88 siswa dengan sampel berjumlah 28 siswa yang mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran mesin CNC dasar. Penggunaan media pembelajaran modul tutorial menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemrograman CNC dasar. Hal ini terlihat dari hasil nilai rata-rata sebelum menggunakan media pembelajaran modul tutorial sebesar 64,02 yang meningkat menjadi 82,25 setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial dengan peningkatan dalam persentase sebesar 28,48%. Peningkatan juga ditunjukkan dengan hasil uji gain sebesar 0,518 yang termasuk dalam kriteria sedang.

**Kata kunci:** hasil belajar, pemrograman CNC dasar, modul tutorial

### Abstract

This study aims to determine whether there is an increase in student learning outcomes in basic CNC programming learning after using the tutorial module learning media. The study uses One-Group Pretest-Posttest Design. The Population of this study is TP grade XII students consist of 88 students with 28 samples of the students who take the learning in basic CNC programming learning. The use of tutorial module learning media shows an increase in the learning outcomes. It is seen from the average value before using the tutorial module learning media for 64,02, which increased to become 82,25 after using the tutorial module learning media with an increase in the percentage of 28,48%. The increase is also seen with a gain test result of 0,518 which is belonging to the medium criteria

**Keywords:** learning outcomes, basic CNC programming, tutorial module

## PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang bertanggung jawab untuk menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan, keterampilan, dan keahlian sehingga lulusannya dapat mengembangkan sikap profesional setelah terjun dalam dunia kerja. Pendidikan di SMK pada umumnya adalah merupakan pendidikan yang mengajarkan siswanya untuk belajar dengan mengembangkan kemampuan, potensi dan keterampilan semaksimal mungkin.

Salah satu bidang yang berkembang cukup pesat di masyarakat khususnya industri, adalah sistem otomatisasi proses produksi. Pada saat ini dunia industri semakin banyak menggunakan otomatisasi dalam proses produksi, yaitu dengan menggunakan mesin - mesin dan peralatan yang lain yang dapat dikendalikan secara otomatis guna mendukung sistem otomatisasi tersebut. Dalam rangka meningkatkan daya saing mutu pendidikan, maka sistem otomatisasi ini dimasukkan dalam kurikulum, khususnya kurikulum pendidikan bidang teknik mesin, mulai dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bidang keahlian mesin perkakas, sampai perguruan tinggi jurusan Teknik Mesin.

Kondisi infrastruktur pendidikan yang kurang memadai, banyak ditemukan dilapangan, salah satunya yang paling menonjol adalah proses pembelajaran CNC (*Compuer Numerically Controlled*), yaitu salah satu bidang otomatisasi, baik di perguruan tinggi maupun di SMK program keahlian Teknik Mesin Perkakas. Mesin CNC yang merupakan fasilitas utama untuk membentuk kompetensi pemrograman dan pengoperasian CNC jumlahnya kurang memadai dibandingkan dengan jumlah siswa yang harus belajar. Kondisi demikian menyebabkan proses pembelajaran CNC dilakukan secara berkelompok dan bergiliran dalam pengoperasian mesin, sehingga siswa sangat sedikit sekali memperoleh pengalaman berinteraksi dengan mesin CNC, sehingga kemampuan dalam membuat program CNC cenderung tidak mencapai standart yang ditetapkan.

Program keahlian Teknik Mesin Perkakas (TP) yang ada di SMK Dr. Sutomo kabupaten temanggung mendidik siswanya agar menjadi lulusan yang berkualitas dari segi penguasaan teori maupun kompetensi praktiknya. Beberapa kompetensi yang harus dikuasai siswa, meliputi pengoperasian mesin konvensional, misalnya:

mesin bubut, mesin frais, mesin sekrap, mesin gerinda, mesin bor, dan pengoperasian mesin yang menggunakan teknologi komputerisasi atau CNC yang diaplikasikan pada *turning machine* dan *miling machine*, serta penguasaan (CAD, CAM, CAE), misal: *AutoCAD, Autodesk Inventor, Auto 3D Max* dll.

Sarana penunjang atau fasilitas pendidikan di SMK Dr. Sutomo sudah tergolong memadai, tenaga pendidik yang profesional sudah mencukupi, dan jam belajar disekolah telah diatur agar pembelajaran berlangsung kondusif. Tetapi dalam hal pembelajaran teori dan praktik mesin bubut CNC masih sangat kurang. Hal ini dibuktikan dengan adanya proses pembelajaran yang hanya dilakukan secara lisan atau ceramah, dengan media papan tulis untuk proses pembelajaran. Pembelajaran dengan proses ceramah itu cenderung akan membosankan, dan siswa menjadi pasif, sehingga hasil belajar yang didapat masih kurang memuaskan. Dalam proses praktiknya juga sangat kurang, dikarenakan jumlah alat bantu atau mesin CNC yang kurang memadai dibandingkan dengan jumlah siswa yang ada. Oleh karena suatu media pembelajaran sangat dibutuhkan guna membantu tenaga pendidik dalam proses pembelajarannya, khususnya pembelajaran CNC. Penulis meyakini bahwa alat bantu pembelajaran mempunyai peranan penting untuk proses belajar mengajar, salah satunya adalah penggunaan modul untuk sarana pembantu penyampaian materi dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran menggunakan alat bantu modul merupakan bentuk pembelajaran individu serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuan masing – masing, sebab setiap siswa memiliki perbedaan dalam cara – cara belajar.

Adapun hal – hal yang didapat oleh siswa dengan pembelajaran yang menggunakan alat bantu modul dalam proses pembelajaran yaitu: mendapatkan kesempatan yang lebih untuk belajar sendiri, membaca uraian, dan petunjuk dalam lembar kegiatan, menjawab pertanyaan – pertanyaan yang harus dikerjakan. Siswa juga mendapat gambaran tentang situasi mesin yang juga dibahas pada modul tersebut.

Oleh karena itu, dari uraian diatas peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul: “Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemrograman CNC Dasar Menggunakan Modul Tutorial CNC GSK 928 TE Di SMK Dr. Sutomo Temanggung”

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimen

(*Pre Experimental Design*) dengan desain eksperimen *Pre-Experimental Design* satu kelompok dengan *pre-test* dan *post-test*. Desain ini menempuh tiga langkah, yakni: (1) memberikan *pre-test* untuk mengukur variable sebelum perlakuan diterapkan, (2) memberikan perlakuan, (3) memberikan tes akhir dengan soal yang relatif sama ketika *pretest* (Samsudi, 2009: 73).

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2010:173). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Jurusan Pemesinan SMK Dr. SUTOMO Temanggung tahun ajaran 2015/2016, yaitu kelas XII TP 1, XII TP 2, dan XII TP 3 dengan jumlah siswa yaitu 88 siswa.

Metode tes dalam penelitian ini adalah dengan tes tertulis yaitu dengan siswa mengerjakan soal yang berupa pilihan ganda. Untuk penilaian siswa dengan menggunakan sekor berapa banyak jumlah jawaban yang benar. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas eksperimen

## HASIL PENELITIAN

Tes ini dilaksanakan pada responden sebanyak 28 siswa yang sedang mengikuti pembelajaran pemrograman mesin CNC dasar. Dimana apabila siswa mendapatkan nilai > 75 maka siswa dinyatakan lulus kompetensi. Pada tabel 1 dijelaskan hasil perolehan nilai siswa dari hasil pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* serta data awal yang berupa nilai siswa pada mata pelajaran pemrograman mesin CNC dasar tahun lalu sebelum menggunakan media pembelajaran modul tutorial.

Tabel 1. Data awal, data *pre-test* dan data *post-test*

Data	Kategori Nilai	Siswa	Distribusi persentase	Kesimpulan	Rata-rata
Data Pre-test	> 75	5	17,86%	Tuntas	64,02
	< 75	23	82,14%	Tidak	
Data Post-Test	> 75	24	85,72%	Tuntas	82,25
	< 75	4	14,28%	Tidak	

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemrograman mesin CNC dasar menggunakan media pembelajaran modul. Pada data awal dapat disimpulkan bahwa hasil nilai rata-rata siswa adalah sebesar 72,83 dan siswa yang memenuhi KKM (kriteria ketuntasan minimal) hanya 12 anak atau sebesar 38,71% sedangkan pada pelaksanaan *pre-test* hasil nilai rata-rata siswa adalah sebesar 64,02 dan siswa yang memenuhi KKM hanya 5 anak atau sebesar

17,86%, sedangkan untuk pelaksanaan *post-test* hasil nilai rata-rata siswa adalah sebesar 82,25 dan siswa yang memenuhi KKM adalah 24 siswa atau sebesar 85,72%.

Setelah mengetahui nilai *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis yang telah dikemukakan pada bab metode penelitian. Hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan data  $t_{hitung}$  sebesar 12,17 kemudian data tersebut dikonsultasikan pada tabel t, dengan  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = 28 - 1 = 27$  diperoleh  $t_{(0,05)(25)} = 2,05$ . Berdasarkan kriteria,  $H_0$  diterima apabila  $t_{tabel}$  lebih kecil dibandingkan  $t_{hitung}$ . Karena nilai  $t_{hitung}$  12,17 lebih besar dibandingkan  $t_{tabel}$  2,05. Sehingga dapat dikatakan  $t_{hitung}$  berada di daerah penerimaan  $H_0$ . Karena t berada pada daerah penolakan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan ada perbedaan antara hasil *pre-test* dengan *post-test*.

Seperti yang terlihat pada tabel 2 perubahan yang signifikan antara nilai  $\bar{x}$  atau nilai rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial dengan peningkatan ke arah positif, sehingga dapat dikatakan terjadi peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemrograman mesin CNC dasar menggunakan media pembelajaran modul tutorial.

Dari tabel 2. analisis uji t dapat membuktikan bahwa terdapat peningkatan antara nilai  $\bar{x}$  atau nilai rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial yaitu dari nilai rata-rata awal (64,02) yang meningkat menjadi (82,25).

Berdasarkan nilai rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial pada tabel 4.6 didapatkan nilai rata-rata *pre-test* (64,02) dan *post-test* (82,25). Dari data tersebut maka dapat dicari nilai gain atau seberapa besar peningkatan hasil sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan nilai  $g = 0,518$ . Dengan melihat tabel 3.5 maka dapat disimpulkan peningkatan nilai sebelum dan

sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial termasuk pada kriteria sedang ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ ).

## PEMBAHASAN

Pengembangan potensi diri peserta didik melalui proses pembelajaran tidak terlepas dari adanya partisipasi guru. Oleh karena itu guru juga dituntut untuk memahami materi yang diajarkan dan memilih media serta melakukan pengembangan metode pada media ataupun pada pembelajaran secara tepat, agar peserta didik mampu meningkatkan pemahaman dalam proses berlangsungnya kegiatan belajar mengajar di sekolah.

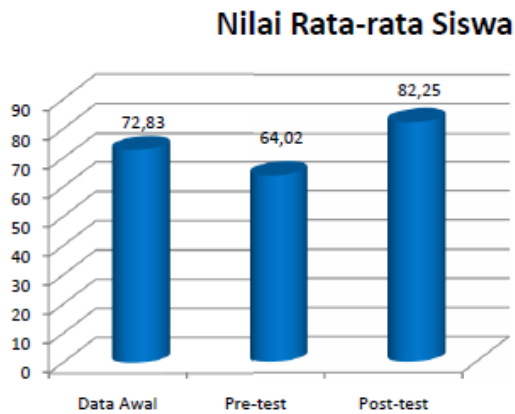
Kurangnya penggunaan media pembelajaran di SMK Dr. Sutomo Temanggung khususnya pada pembelajaran mesin CNC dasar serta fasilitas praktikum siswa yang kurang memadai menyebabkan rendahnya nilai KKM (kriteria ketuntasan minimal). Rendahnya nilai KKM terlihat dalam hasil nilai rata-rata tes uji coba pada kelas XII TM 1 SMK Dr. Sutomo Temanggung tahun ajaran 2014/2015 (31 siswa) 72,83 itu jelas belum memenuhi nilai rata-rata KKM yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 75.

Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan alternatif-alternatif dalam metode pembelajaran yang efektif agar luaran atau hasil pembelajaran tersebut dapat menjadi bekal kepada siswa saat di dunia kerja. Salah satunya dengan penggunaan media pembelajaran modul tutorial yang dilengkapi dengan teks, gambar, dan animasi agar para siswa lebih mudah untuk memahami materi pemrograman mesin CNC dasar. Dengan menggunakan media pembelajaran modul tutorial proses pembelajaran akan tetap berjalan meskipun guru tidak ada di kelas. Penyajian materi pada modul tutorial lebih menarik dan beragam, tidak hanya berbentuk tulisan tapi penyajian materinya juga berbentuk gambar. Informasi atau materi pelajaran yang ditampilkan melalui teks, gambar, dan warna akan membuat perhatian siswa terpusat pada pembelajaran, sehingga siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran.

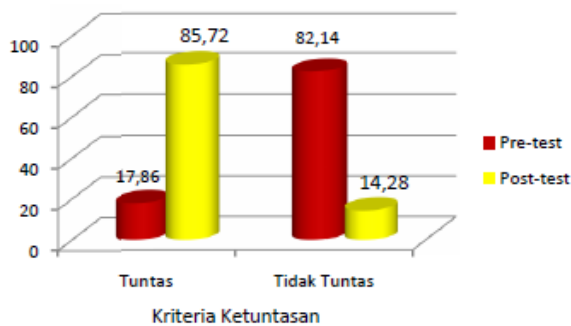
Sebelum modul yang dibuat digunakan,

Tabel 2. Analisis uji t

Perhitungan	Penggunaan media pembelajaran modul tutorial		$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
	Hasil sebelum	Hasil sesudah			
N	28	28	12,17	2,05	Terdapat perbedaan antara hasil sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial
$\bar{x}$	64,02	82,25			
S	8,63	6,89			



Gambar 1. Peningkatan hasil nilai rata-rata siswa berdasarkan data awal, data *pre-test* dan data *post-test*



Gambar 2. Peningkatan ketuntasan KKM siswa berdasarkan data *pre-test* dan data *post-test*

maka dilakukan pengujian kevalidan oleh ahli materi dan media. Pengujian dilakukan untuk menilai kelayakan modul pembelajaran dari aspek materi dan media. Hasil pengujian kevalidan dari ahli media didapatkan nilai rata-rata sebesar 88%, dan termasuk dalam kriteria sangat baik. Sedangkan hasil pengujian kevalidan dari ahli materi didapatkan nilai rata-rata sebesar 86%, dan termasuk dalam kriteria sangat baik. Dari pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa modul layak digunakan dalam pembelajaran pemrograman mesin CNC dasar.

Dengan demikian adanya penggunaan media pembelajaran modul tutorial sangat membantu pemahaman siswa tentang pemrograman mesin CNC dasar. Hal ini terbukti dengan meningkatnya nilai rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial yaitu dari nilai rata-rata sebesar 64,02 menjadi 82,25 atau meningkat sebesar 28,48%, serta meningkatnya persentase ketuntasan KKM siswa sebesar 67,86% dari hasil sebelum menggunakan media pembelajaran modul tutorial. Hal ini diperkuat berdasarkan Hasil penelitian yang relevan yang sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Miftakhurizqi Amarullah

(2013) tentang peningkatan hasil belajar menggambar *autocad* 2D menggunakan modul di smk walisongo semarang, menyatakan bahwa siswa siswa yang menggunakan metode pembelajaran menggunakan modul mengalami peningkatan 21,01%.

Meskipun terjadi peningkatan hasil belajar sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial, tetapi masih ditemukan sebanyak 4 siswa yang tidak tuntas atau mendapat nilai di bawah KKM. Hal ini dikarenakan adanya faktor luar yang mempengaruhi siswa dalam proses belajar menggunakan modul tutorial. Keterbatasan tersebut dapat diminimalisasi dengan guru menambahkan metode pembelajaran seperti diskusi kelompok, tanya jawab mengenai apa yang saja yang belum dipahami siswa, atau bisa juga menggunakan metode-metode pembelajaran lainnya.

Selain kekurangan tersebut, kelebihan pembelajaran menggunakan media pembelajaran modul adalah: (1) siswa dapat memilih sendiri fasilitas, tempat dan lingkungan belajarnya yang dianggap kondusif untuk belajar, (2) siswa akan lebih tertarik dan termotivasi untuk lebih belajar dengan mandiri dengan menggunakan media pembelajaran yang interaktif, (3) mempermudah pemahaman dan pembelajaran bagi siswa, (4) lebih menghemat waktu pembelajaran.

Dalam penelitian ini hasil belajar siswa mengalami peningkatan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial. Hal ini terjadi karena kelebihan menggunakan media pembelajaran modul tutorial dalam proses pembelajaran. Siswa menjadi mandiri dalam mempelajari materi pemrograman mesin CNC dasar dengan sedikit atau tanpa bantuan dari pendidik. Selain itu, siswa menjadi terfokus dalam satu pembahasan. Kelebihan-kelebihan inilah yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kompetensi sistem pendinginan mesin diesel. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil penelitian.

Dari gambar 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa yang dibuktikan dengan nilai rata-rata dan ketuntasan nilai KKM meningkat setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, nilai rata - rata hasil belajar siswa yang didapat sebelum siswa menggunakan modul tutorial dalam proses pembelajaran atau hasil *pre test* pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE adalah sebesar 64,02.

2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, nilai rata – rata hasil belajar siswa yang didapat sesudah siswa menggunakan modul tutorial dalam proses pembelajaran atau hasil *post test* pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE adalah sebesar 82,25.
  3. Terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang signifikan pada mata pelajaran pengoperasian mesin CNC dasar setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial pada siswa kelas XII TP SMK Dr. Sutomo Temanggung tahun ajaran 2015/2016. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil rata-rata sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran modul tutorial dari nilai rata-rata sebesar 64,02 menjadi 82,25 atau meningkat sebesar 28,48%, serta meningkatnya persentase ketuntasan KKM siswa sebesar 67,86% dari hasil sebelum menggunakan media pembelajaran modul tutorial. Dari hasil uji *gain* sebesar 0,518 menunjukkan bahwa peningkatan tersebut termasuk dalam kriteria sedang.
- sebaiknya media pembelajaran modul tutorial dapat selalu digunakan dalam kegiatan belajar mengajar khususnya pada proses pembelajaran pemrograman CNC dasar.
2. Pada saat pembelajaran tatap muka sebaiknya guru menambahkan metode pembelajaran seperti diskusi kelompok.
  3. Secara umum penerapan menggunakan modul tutorial yang dibuat telah sesuai dengan yang diharapkan, meskipun demikian guru harus mendampingi siswa saat melaksanakan praktikum menggunakan mesin bubut CNC GSK 928 TE agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amarullah, miftakhurizqi. 2013. Peningkatan Hasil Belajar Menggambar CAD 2D menggunakan Modul Di SMK Walisongo Semarang. Skripsi 2013
- Arikunto, Suharsimi. 2010. Prosedur penelitian Suatu pendekatan Praktik. Jakarta : Rineka Cipta
- Samsudi.2009. Disain Penelitian Pendidikan. Semarang : UNNES PRESS

#### Saran

1. Dilihat dari besarnya peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial dalam penelitian ini, maka