



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

**SKRIPSI**

**Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

oleh  
**Muhammad Sulestiyawan**  
**5201409041**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMAARANG  
2016**

## ABSTRAK

Muhammad Sulestiyawan. 2016. Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemrograman CNC Dasar Menggunakan Modul Tutorial CNC GSK 928 TE Di SMK Dr. Sutomo Temanggung. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

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

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemrograman CNC dasar 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 pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman 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. Dengan demikian disimpulkan bahwa ada peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemrograman CNC dasar setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial. Dilihat dari besarnya peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan media pembelajaran modul tutorial dalam penelitian, maka sebaiknya media pembelajaran modul tutorial selalu digunakan dalam kegiatan belajar mengajar khususnya pada pembelajaran pemrograman CNC dasar.



## Halaman Pengesahan

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Sulestiyawan

NIM : 5201409041

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul : Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemrograman CNC  
Dasar Menggunakan Modul Tutorial CNC GSK 928 TE Di SMK  
Dr. Sutomo Temanggung

Telah dipertahankan di depan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

### Panitia Ujian

Ketua : Rusiyanto, S.Pd, M. T. (.....)  
NIP. 197403211999031002

Sekretaris : Rusiyanto, S.Pd, M. T. (.....)  
NIP. 197403211999031002

### Dewan Penguji

Pembimbing : Dr. Wirawan Sumbodo, M. T. (.....)  
NIP. 196601051990021002

Pembimbing II : Drs. Suwahyo, M. Pd (.....)  
NIP. 195905111984031002

Penguji Utama : Drs. Pramono, M. Pd. (.....)  
NIP. 195809101985031002

Penguji Pendamping I : Dr. Wirawan Sumbodo, M. T. (.....)  
NIP. 196601051990021002

Penguji Pendamping II : Drs. Suwahyo, M. Pd (.....)  
NIP. 195905111984031002

Ditetapkan di Semarang

Tanggal:

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Nur Qudus, M. T.

NIP. 196911301994031002



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

1. Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa yang ada pada diri mereka
2. Jangan takut gagal, karena sesungguhnya kegagalan itu adalah kesuksesan yang tertunda.
3. Kata terlambat bukan berarti kita tidak mampu, tetapi kita tau bahwa ada hal yang lebih penting yang harus diutamakan.

### PERSEMBAHAN

1. Ibu dan Bapak Tercinta, Terimakasih untuk kerja keras serta doa yang selalu ada untukku.
2. Kakak dan Adikku Tersayang, Terimakasih untuk dukungan dan kasih sayangnya.
3. Teman-teman H2O Kos dan PTM '09.
4. Keluarga Besar SMK Dr. Sutomo Temanggung.
5. Special Thanks to Tembem, Yang selalu ada untuk Embul.
6. Semua pihak yang telah membantu dan meluangkan waktu sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Muhammad Sulestiyawan

NIM : 5201409041

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemrograman CNC Dasar Menggunakan Modul Tutorial CNC GSK 928 TE Di SMK Dr. Sutomo Temanggung”** ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, Agustus 2016

Yang membuat pernyataan



Muhammad Sulestiyawan

NIM. 5201409041

## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemrograman CNC Dasar Menggunakan Modul Tutorial CNC GSK 928 TE Di SMK Dr. Sutomo Temanggung”.

Berkat bimbingan, dorongan serta arahan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dalam memperlancar penyelesaian skripsi ini.
3. Rusiyanto, S.Pd., M.T, Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Drs. Wirawan Sumbodo, M. T, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Drs. Suwahyo, M.Pd, Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Drs. Pramono, M.Pd, Dosen Penguji yang telah memberikan waktu, kritik dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi pembaca umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, Agustus 2016

Muhammad Sulestiyawan



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Pembatasan dan Rumusan Masalah.....	4
1. Pembatasan Masalah.....	4
2. Rumusan Masalah.....	5
C. Penegasan Istilah.....	6
D. Tujuan dan Manfaat.....	7
1. Tujuan.....	7
2. Manfaat.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Pustaka.....	10
1. Belajar dan Pembelajaran.....	10
2. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Belajar.....	11
3. Hasil Belajar.....	12
4. Mesin CNC.....	14
5. Modul Tutorial.....	17
B. Kajian Penelitian Yang Relevan.....	18
C. Kerangka Berfikir.....	19
D. Hipotesis.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	22
1. Jenis Penelitian.....	22
2. Rancangan Penelitian.....	22
3. Modul Tutorial.....	24
4. Validasi Desain.....	24
5. Revisi Desain.....	27
B. Populasi dan Sampel.....	27

1. Populasi .....	27
2. Sampel.....	27
C. Variabel Penelitian .....	28
D. Teknik dan Instrumwn Pengumpulan Data.....	29
1. Teknik Pengumpulan Data .....	29
2. Instrumen Pengumpulan Data .....	30
E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....	32
F. Analisis Data .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
A. Hasil Penelitian .....	38
1. Hasil Validasi Modul .....	38
2. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian.....	39
3. Deskriptif Hasil Belajar.....	41
4. Analisi Data.....	43
B. Pembahasan.....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>52</b>
A. Simpulan.....	52
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Desain Penelitian.....	22
2. Kriteria Deskriptif Persentase Kevalidan Media Modul terhadap Peningkatan Pemahaman Siswa.....	26
3. Kisi-kisi Instrumen .....	31
4. Indeks nilai <i>gain</i> ternormalisasi .....	36
5. Perhitungan Validasi Modul .....	39
6. Perhitungan Validitas dan Reliabilitas .....	40
7. Data awal, data <i>pre-test</i> dan data <i>post-test</i> .....	42
8. Data uji normalitas data <i>pre test</i> dan <i>post-test</i> .....	43
9. Data uji homogenitas.....	45
10. Analisis uji t .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Penelitian .....	23
2. Peningkatan hasil nilai rata-rata siswa .....	50
3. Peningkatan ketuntasan KKM siswa.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar siswa kelas XII TP SMK Dr. Sutomo Temanggung.....	57
2. Modul Tutorial .....	58
3. Foto dokumentasi penelitian .....	96
4. Soal Instrumen Penelitian .....	99
5. Perhitungan hasil uji media 1 .....	106
6. Perhitungan hasil uji media 2 .....	107
7. Perhitungan hasil uji materi 1 .....	108
8. Perhitungan hasil uji materi 2 .....	109
9. Data awal.....	110
10. Hasil <i>pre-test</i> .....	111
11. Hasil <i>post-test</i> .....	112
12. Hasil nilai sebelum dan sesudah menggunakan modul tutorial .....	113
13. Perhitungan validitas soal .....	114
14. Analisis validitas dan reliabilitas soal .....	116
15. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	120
16. Analisis uji reliabilitas instrumen.....	123
17. Uji normalitas data <i>pre-test</i> .....	124
18. Uji normalitas data <i>post-test</i> .....	129
19. Uji kesamaan dua varians data .....	134
20. Uji perbedaan data hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .....	136
21. Uji gain.....	138
22. Tabel product moment .....	139
23. Daftar kritik Z .....	140
24. Nilai chi kuadrat.....	141
25. Daftar kritik uji t.....	142
26. Lembar uji media dan materi .....	143
27. Surat ijin penelitian .....	147
28. Surat keterangan telah melakukan penelitian.....	148

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

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. Tidak hanya teoritis tetapi praktik juga bagian dari pembelajaran di SMK, yang mana persentasenya lebih besar dari pada teori. Sebagai salah satu lembaga pendidikan maka SMK harus bisa memaksimalkan sumber pembelajaran yang ada.

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. Untuk mendukung kualitas lulusan SMK Teknik Mesin Perkakas, diperlukan adanya upaya sistematis dari semua pihak yang berkepentingan, dimulai dari kebijakan yang berpihak pada kepentingan peningkatan kualitas pembelajaran disekolah, kualitas tenaga kependidikan, kualitas proses pembelajaran, sarana dan prasarana yang memadai, serta kualitas sistem penilaian.

Kondisi infrastruktur pendidikan yang kurang memadai, banyak ditemukan dilapangan, salah satunya yang paling menonjol adalah proses pembelajaran CNC (*Compurer 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 sekrup, 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.

Hal ini dibuktikan dengan hasil rata – rata nilai tes uji coba yang dilakukan di suatu kelas XII pada akhir bulan oktober 2015 yaitu hanya sebesar 72,83 itu jelas belum memenuhi nilai rata – rata kelulusan minimal yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 75. 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”

## **B. Pembatasan Masalah dan Rumusan Masalah**

### **1. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini diperlukan untuk memperjelas tujuan penelitian dalam menghindari kesalahan dalam penafsiran, yaitu sebagai berikut :

- a. Materi pembahasan dalam penelitian dan modul terbatas pada satu pokok bahasan yaitu modul tentang mesin bubut CNC GSK 928 TE pada proses pembelajaran mesin bubut cnc, dan diharapkan dengan adanya modul dapat memberi gambaran tentang mesin bubut CNC yang sesungguhnya sehingga dapat menambah minat belajar siswa untuk belajar tentang mesin bubut CNC.
- b. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan peningkatan hasil belajar siswa yaitu dengan menggunakan media modul tutorial dibandingkan dengan metode ceramah dalam proses pembelajaran siswa pada mata pelajaran mesin bubut CNC.

## 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, adapun rumusan masalah yang akan dijadikan sebagai bahan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Berapakah hasil belajar yang didapat oleh siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah pada proses pembelajaran pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE ?
- b. Berapakah hasil belajar yang didapat oleh siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah disertai dengan menggunakan alat bantu berupa modul tutorial pada proses pembelajaran pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE ?
- c. Seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa antara kelompok siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah, dibandingkan

kelompok siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah yang dilengkapi dengan alat bantu modul tutorial pada proses pembelajarannya pada proses pembelajaran siswa pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE.

### C. Penegasan Istilah

#### 1. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh siswa (Rifa'i, 2009:85). Dalam penelitian ini hasil belajar yang dimaksud adalah kemampuan atau hasil belajar siswa yang ditunjukkan dengan nilai tes pada akhir pembelajaran, setelah siswa memperoleh perlakuan dalam proses pembelajaran.

#### 2. Pemrograman CNC (*Computer Numerical Control*)

Pemrograman adalah proses menulis, menguji dan memperbaiki (debug), dan memelihara kode yang membangun sebuah program komputer. Kode ini ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman. Tujuan dari pemrograman adalah untuk memuat suatu program yang dapat melakukan suatu perhitungan atau 'pekerjaan' sesuai dengan keinginan si "pemrogram".

CNC singkatan dari *Computer Numerically Controlled*, merupakan mesin perkakas yang dilengkapi dengan sistem kontrol

berbasis komputer yang mampu membaca instruksi kode N dan G (G-kode) yang mengatur kerja sistem peralatan mesinnya, yakni sebuah alat mekanik bertenaga mesin yang digunakan untuk membuat komponen/benda kerja. (Sumbodo, 2008:402)

### 3. Modul Tutorial

Modul tutorial merupakan alat atau unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar, serta mengacu pada suatu pokok bahasan yang menjelaskan secara rinci sesuai dengan keadaan suatu alat atau pekerjaan yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas yang berkaitan dengan materi ajar.

## D. Tujuan dan Manfaat

### 1. Tujuan

Sesuai dengan uraian rumusan masalah diatas maka tujuan peneliti yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui hasil belajar yang didapat oleh siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah pada proses pembelajaran pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE ?
- b. Untuk mengetahui hasil belajar yang didapat oleh siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah disertai dengan menggunakan

alat bantu berupa modul tutorial pada proses pembelajaran pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE ?

- c. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa antara siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah, dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah yang dilengkapi dengan alat bantu modul tutorial pada proses pembelajarannya siswa pada materi pembelajaran mesin bubut CNC GSK 928 TE.

## 2. Manfaat

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memberi manfaat kepada pihak lain, diantaranya:

### a. Manfaat Teoritis

- a. Dapat bermanfaat sebagai bahan kajian atau informasi mengenai media pembelajaran mesin bubut cnc bagi yang membutuhkan.

- b. Memberikan sumbangan positif berupa alternatif media pembelajaran bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mensukseskan tujuan proses kegiatan belajar mengajar di lembaga pendidikan.

### b. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang penelitian membuat atau menggunakan model – model

pembelajaran agar menjadi dampak terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

b. Bagi Sekolah

Menambah pengetahuan kepada pendidik untuk menggunakan modul tutorial dalam proses belajar teori dan untuk mengembangkan media pembelajaran yang inovatif di sekolah dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran.

c. Bagi Siswa

Penggunaan modul tutorial ini sekiranya dapat menambah pemahaman tentang pemrograman mesin yang berbasis CNC dengan cara yang benar dan siswa dapat belajar dengan baik serta menambah motivasi belajar sehingga akan mencapai hasil belajar yang maksimal.

d. Bagi Jurusan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber bahan ajar baru dan dapat dijadikan refensi perpustakaan.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Kajian Pustaka

##### 1. Belajar Dan Pembelajaran

###### a. Belajar

Belajar merupakan aktivitas yang disengaja dan dilakukan oleh individu agar terjadi perubahan kemampuan diri, dengan belajar anak yang tadinya tidak mampu melakukan sesuatu, menjadi mampu melakukan sesuatu, atau anak yang tadinya tidak terampil menjadi terampil (Tim Pengembang MKDP, 2012: 124). Menurut (Gagne, 1977:3, dalam Rifa'I dan Anni, 2009:82) belajar merupakan perubahan disposisi atau kecakapan manusia yang berlangsung selama periode waktu tertentu, dan perubahan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan.

Belajar mengajar tidak hanya terjadi dalam kelas tetapi juga dapat dalam sebuah lingkungan yang dapat mendukung peserta didik untuk lebih termotivasi dalam meningkatkan ketrampilan yang dapat dibawa ke masyarakat.

###### b. Pembelajaran

(Gagne, dalam Rifa'I dan Anni, 2009:192) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan serangkaian peristiwa eksternal peserta didik yang dirancang untuk mendukung proses internal belajar. Peristiwa belajar ini dirancang agar memungkinkan peserta

didik memproses informasi nyata dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Perolehan tujuan belajar sebetulnya juga dapat dilakukan secara alamiah dimana peserta didik membaca buku-buku, majalah, surat kabar atau mengamati peristiwa dilingkungannya. Namun dalam aktivitas belajar yang dirancang, disebut dengan pembelajaran, maka perolehan tujuan belajar itu akan dapat dicapai secara efektif dan efisien jika aktifitas belajar itu dirancang secara baik. Tujuan belajar tersebut memberikan arah terhadap proses belajar. Setiap komponen pembelajaran hendaknya saling berhubungan dan berkaitan dengan proses internal belajar peserta didik agar terjadi peristiwa belajar. Untuk mencapai tujuan belajar, pendidik hendaknya benar-benar menguasai cara-cara merancang belajar agar peserta didik mampu belajar optimal.

## **2. Faktor yang Mempengaruhi Belajar**

Sebagai suatu sistem tentu saja kegiatan belajar mengajar mengandung sejumlah faktor yang memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar. Menurut Rifa'i (2009: 97) Proses dan hasil belajar dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor kondisi internal dan faktor kondisi eksternal. Kondisi internal mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan organ tubuh, kondisi psikis, seperti kemampuan intelektual, emosional, dan kondisi social, seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan. Oleh karena itu kesempurnaan dan kualitas kondisi internal yang dimiliki siswa akan berpengaruh terhadap

kesiapan, proses, dan hasil belajar. Faktor – faktor internal ini dapat terbentuk sebagai akibat dari pertumbuhan, pengalaman belajar sebelumnya dan perkembangan. Sama kompleksnya pada kondisi internal adalah kondisi eksternal yang ada dilingkungan siswa. Beberapa faktor eksternal seperti variasi dan tingkat kesulitan materi belajar (stimulus) yang dipelajari (direspon), tempat belajar, iklim, suasana lingkungan, dan budaya belajar masyarakat akan mempengaruhi kesiapan, proses, dan hasil belajar.

### **3. Hasil Belajar**

Kegiatan belajar mengajar pastinya akan menghasikan suatu tujuan, untuk mengetahui berhasil atau tidaknya siswa dalam pembelajaran diperlukan adanya pelaksanaan penilaian yang berupa hasil proses belajar mengajar itu sendiri.

Hasil belajar merupakan perubahan yang diperoleh siswa setelah mengalami kegiatan belajar. Perolehan aspek – aspek perubahan perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh siswa. (Rifa'I 2009: 85)

Menurut Horward dalam Sudjana (2011: 22), membagi tiga macam hasil belajar, yaitu: 1) keterampilan dan kebiasaan, 2) pengetahuan dan penegtian, 3) sikap dan cita – cita. Sedangkan menurut Bloom dalam Sudjana (2011: 22) dalam mengklasifikasikan hasil belajar secara garis besar menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

Hasil belajar ranah kognitif (*Cognitive*) berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3), analisis (C4), evaluasi (C5), dan sintesis atau menciptakan (C6). Kedua aspek pertama disebut aspek kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.

Hasil belajar ranah afektif (*Affective*) berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan (A1), jawaban atau reaksi (A2), penilaian (A3), organisasi (A4), dan internalisasi (A5).

Hasil belajar ranah psikomotorik (*Psychomotor*) berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada lima aspek ranah psikomotorik, yakni keterampilan gerakan dasar (P1), kemampuan perceptual (P2), keharmonisan atau ketepatan (P3), gerakan keterampilan kompleks (P4), dan gerakan ekspresif dan interpretatif (P5).

Hasil penelitian yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif, yaitu mampu mengingat bagian – bagian mesin NC/CNC (C1), kemudian mampu memilih program yang sesuai (C1,C4,C5), dapat mengidentifikasi gambar teknik (C1), dapat mengidentifikasi gerakan alat potong (C1), dapat menulis program operasi mesin (C2,C3,C4,C6), dapat menentukan koordinat untuk pembuatan program (C3,C6), dapat menuliskan program NC/CNC dengan standar kode format (C2,C3,C4,C6).

#### 4. Mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*)

Mesin CNC adalah *Computer Numerically Controlled*, merupakan mesin perkakas yang dilengkapi dengan sistem kontrol berbasis komputer yang mampu membaca instruksi kode N dan G (G-kode) yang mengatur kerja sistem peralatan mesinnya, yakni sebuah alat mekanik bertenaga mesin yang digunakan untuk membuat komponen/benda kerja. (Sumbodo, 2008:402)

Mesin Bubut CNC secara garis besar dapat digolongkan menjadi dua, yaitu :

1. Mesin Bubut CNC *Training Unit (CNC TU)*
2. Mesin Bubut CNC *Production Unit (CNC PU)*

Kedua mesin tersebut mempunyai prinsip kerja yang sama, akan tetapi yang membedakan kedua tipe mesin tersebut adalah penggunaannya di lapangan. CNC *TU* dipergunakan untuk pelatihan dasar pemrograman dan pengoperasian CNC yang dilengkapi dengan EPS (*External Programing Sistem*). Mesin CNC jenis *Training Unit* hanya mampu dipergunakan untuk pekerjaan- pekerjaan ringan dengan bahan yang relatif lunak. Sedangkan Mesin CNC *PU* dipergunakan untuk produksi massal, sehingga mesin ini dilengkapi dengan assesoris tambahan seperti sistem pembuka otomatis yang menerapkan prinsip kerja hidrolis, pembuangan tatal, dan sebagainya.

## a. Pemrograman Mesin Bubut CNC

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan seorang programmer sebelum menggunakan mesin CNC, pertama mengenal beberapa sistem koordinat yang ada pada mesin CNC, yaitu: (a) sistem koordinat kartesius, yang terdiri dari koordinat mutlak (*absolut*) dan koordinat berantai/relatif (*incremental*), dan (b) sistem koordinat kutub (*koordinat polar*), yang terdiri dari koordinat mutlak (*absolut*) dan koordinat relatif/berantai (*incremental*). Selanjutnya menentukan sistem koordinat yang akan digunakan dalam pemrograman. Apakah program akan menggunakan pemrograman dengan metode *absolute* atau *incremental*. Pada umumnya sistem koordinat yang sering digunakan antara lain sistem koordinat kartesius, yaitu koordinat mutlak (*absolut*) dan koordinat relatif/berantai (*incremental*). Langkah kedua adalah memahami prinsip gerakan sumbu utama dalam mesin CNC.

### 1. Pemrograman *Absolut*

Pemrograman absolut adalah pemrograman yang dalam menentukan titik koordinatnya selalu mengacu pada titik nol benda kerja. Kedudukan titik dalam benda kerja selalu berawal dari titik nol sebagai acuan pengukurannya. Sebagai titik referensi benda kerja letak titik nol sendiri ditentukan berdasarkan bentuk benda kerja dan keefektifan program yang akan dibuat. Penentuan titik nol mengacu pada titik nol benda kerja. Pada pemrograman

benda kerja yang rumit, melalui kode G tertentu titik nol benda kerja bisa dipindah sesuai kebutuhan untuk memudahkan pemrograman dan untuk menghindari kesalahan pengukuran. Pemrograman absolut dikenal juga dengan sistem pemrograman mutlak, di mana pergerakan alat potong mengacu pada titik nol benda kerja. Kelebihan dari sistem ini bila terjadi kesalahan pemrograman hanya berdampak pada titik yang bersangkutan, sehingga lebih mudah dalam melakukan koreksi.

## 2. Pemrograman Relatif (*Incremental*)

Pemrograman incremental adalah pemrograman yang pengukurannya selalu mengacu pada titik akhir dari suatu pengukuran. Titik akhir suatu lintasan merupakan titik awal untuk pengukuran lintasan berikutnya atau penentuan koordinat yang berdasarkan pada perubahan panjang pada sumbu X dan perubahan panjang lintasan sumbu Y. Titik nol benda kerja mengacu pada titik nol sebagai titik referensi awal, titik nol benda kerja ditentukan berdasarkan bentuk benda kerja dan keefektifan program yang akan dibuatnya. Penentuan titik koordinat berikutnya mengacu pada titik akhir suatu lintasan.

### b. Siklus Pemrograman CNC

Pengerjaan benda kerja dengan bentuk tertentu akan lebih cepat bila menggunakan siklus pemrograman. Keuntungan yang diperoleh antara lain: tidak memerlukan intruksi/blok kalimat

yang panjang, lebih mudah, dan lebih cepat. Beberapa siklus pemrograman yang ada pada tiap mesin CNC antara lain: siklus pengeboran, siklus pembuatan ulir, siklus kantong, siklus alur, dan lain-lain. Siklus pemrograman merupakan pemrograman membuat kontur atau pengeboran yang mengacu pada dimensi bentuk konturnya. Pola siklus pemrograman kontur untuk setiap mesin memiliki karakteristik yang berbeda. (Wirawan 2008: 421 )

## 5. Modul Tutorial

Modul merupakan alat atau unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar yang disusun untuk membantu siswa untuk mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.

Modul tutorial berisikan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Setiap modul memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Setiap modul harus memberikan informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan oleh siswa, bagai mana melakukan, dan sumber belajar apa yang harus dilakukan.
- b. Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik siswa. Dalam setiap modul harus: (1) memungkinkan siswa

mengalami kemajuan belajar sesuai dengan kemampuannya; (2) memungkinkan siswa mengukur kemampuan belajar yang telah diperoleh; dan (3) memfokuskan siswa pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur.

- c. Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan siswa untuk memungkinkan pembelajaran secara aktif, tidak sekedar membaca dan mendengar tetapi lebih dari itu, modul memberikan kesempatan untuk bermain peran (*role playing*), simulasi, dan berdiskusi.
- d. Materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis, sehingga siswa dapat mengetahui kapan dia mulai dan mengakhiri suatu modul, serta tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan dan dipelajari.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Hasil penelitian yang relevan yang sesuai dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Rifqi Triawan (jptm 2011:67) yaitu tentang penerapan modul pembelajaran *electric powes steering (esp)* untuk meningkatkan hasil belajar kompetensi sistem kemudi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar pada kompetensi sistem kemudi yang pembelajarannya menerapkan modul pembelajaran *electric powes*

*steering*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan hasil belajar sebesar 35,4%.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah mengkaji tentang peningkatan hasil belajar siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sama – sama memberikan perlakuan yang berbeda antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Perbedaannya dalam penelitian ini terletak pada lokasi dan bidang kajiannya. Lokasi dalam penelitian ini adalah adalah kota Semarang, sedangkan peneliti yang akan dilakukan penelitian berada di kab. Temanggung. Perbedaan yang lain dari bidang kajiannya jika peneliti yang sudah ada mengkaji tentang mata pelajaran *autocad* 2D, sedangkan peneliti akan mengkaji tentang mata pelajaran pemrograman CNC dasar.

### C. Kerangka Berfikir

Hasil belajar merupakan indikator keberhasilan suatu proses pembelajaran, banyak faktor yang mempengaruhi belajar, diantaranya faktor *intern* dan *ekstern*. Salah satu faktor pendukung hasil belajar yaitu dengan memanfaatkan atau menggunakan alat bantu pembelajaran. Alat bantu pembelajaran mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran, karena dapat membantu siswa untuk menyerap materi.

Materi pemrograman CNC dasar mewajibkan siswa untuk memahami nama dan fungsi dari komponen, cara kerja komponen dan

membuat program NC kode, khususnya pada pemrograman menggunakan mesin bubut CNC dengan kontrol GSK 928 TE. Keberhasilan pembelajaran dapat dibuktikan dengan nilai siswa yang melebihi KKM.

Pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan alat bantu berupa modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE. Yaitu diharapkan dapat untuk menanggulangi rasa bosan dalam proses pembelajaran dan materi yang disampaikan dapat lebih dipahami dan dimengerti siswa. Dibandingkan dalam pembelajaran teori yang dapat memberikan rasa bosan dalam proses pembelajaran dan materi yang disampaikan sulit untuk dipahami yang berakibat nilai yang kurang dari target KKM. Oleh karena itu diperlukan alat bantu modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE agar dalam penyampaian materi menjadi lebih menarik dan efektif dan materi yang disampaikan akan dapat divisualkan secara realistis, menyerupai keadaan yang sebenarnya.

Salah satu alasan utama pemberian media modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE ini adalah siswa akan lebih aktif dalam pembelajaran karena langsung mampu memahami prinsip kerja dan cara penggunaan. Diharapkan dengan pemberian materi dengan menggunakan media modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE akan lebih cepat memahami materi pemrograman CNC dasar, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa jurusan teknik mesin di SMK Dr. Sutomo Temanggung.

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis adalah pernyataan jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji melalui serangkaian kegiatan penelitian. Secara teknis, hipotesis dapat didefinisikan sebagai pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang diperoleh sampel penelitian.

Berdasarkan uraian diatas dapat dikemukakan hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran mesin bubut CNC dasar setelah menggunakan media modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE dari pada hasil belajar siswa tanpa menggunakan media modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE. Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) yaitu " Ada peningkatan hasil belajar antara pembelajaran menggunakan media modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE daripada hasil belajar siswa tanpa menggunakan media modul tutorial mesin bubut cnc GSK 928 TE ".

## BAB V

### PENUTUP

#### A. 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.

## **B. Saran**

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

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. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur penelitian Suatu pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Munib, Achmad. 2009. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Semarang : UNNES PRESS
- Rifa'i dkk. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES PRESS
- Samsudi.2009. *Disain Penelitian Pendidikan*. Semarang : UNNES PRESS
- Sudjana, Nana. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*.Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumbodo, Wirawan. 2008. *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Syaiful dkk. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.

Triawan, Rifqi. 2011 *Penerapan Modul Pembelajaran Electric Powes Steering (ESP) auntuk ameningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Kemudi.*  
Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Vol. 11, No. 2, Desember 2013.

