PENERAPAN MODUL INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KOMPETENSI DASAR MENERAPKAN DAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN MESIN BUBUT CNC DASAR

SKRIPSI

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

oleh
Danang Bayu Aji
5201409024

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama	: Danang Bayu Aji
NIM	: 5201409024
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin, S1
Judul Skripsi	: Penerapan Modul Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kompetensi Dasar Menerapkan Dan Menggunakan Pemrograman Mesin Bubut Cnc Dasar.

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S1, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian

		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Rusiyanto, S.Pd, MT, NIP 197403211999031002	( )	
Sekretaris	: Dr. Ir. Basyirun, S.Pd. M.T. IPP NIP 196809241994031002	( )	25/8-2016

Dewan Penguji

Pembimbing	: Rusiyanto, S.Pd, MT, NIP 197403211999031002	( )	
Penguji I	: Drs. Suwahyo, M.Pd, NIP 195905111984031002	( )	25/8/16
Penguji II	: Drs. Sunyoto, M.Si. NIP 196511051991021001	( )	
Pembimbing	: Rusiyanto, S.Pd, MT, NIP 197403211999031002	( )	

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP 196911391994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa	: Danang Bayu Aji
NIM	: 5201409024
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin S1
Fakultas	: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **"Penerapan Modul Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kompetensi Dasar Menerapkan dan Menggunakan Pemrograman CNC Dasar"** ini merupakan hawsil karya saya 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, 17 Agustus 2016
Yang membuat pernyataan

Danang Bayu Aji
NIM 5201409024

ABSTRAK

Bayu Aji, Danang. 2016. Penerapan Modul Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kompetensi Dasar Menerapkan dan Menggunakan pemrograman Mesin Bubut CNC Dasar. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Rusiyanto, S.Pd, MT.

Kata Kunci : Modul Interaktif, Hasil Belajar, Mesin Bubut CNC

Tujuan penelitian adalah menerapkan kelayakan penggunaan modul interaktif dalam pembelajaran CNC dasar dengan divalidasi oleh pakar media dan pakar materi. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran CNC dengan menggunakan media pembelajaran modul interaktif.

Metode penelitian yang digunakan adalah jenis Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) dengan model Kemmis & Mc. Tagart. Subjek penelitian siswa kelas XI TPb SMK Saraswati Kota Salatiga dengan jumlah 34 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah lembar keaktifan siswa, soal tes, catatan lapangan, dokumentasi. Data keaktifan siswa diperoleh dari pengamatan ketika guru mengajar di kelas dan dianalisis untuk membandingkan tingkat keaktifan di setiap siklus. Data tentang hasil belajar diperoleh melalui tes dan unjuk kerja kemudian dianalisis untuk membandingkan hasil tes di setiap siklus.

Hasil Penelitian menunjukan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul interktif pemrograman CNC dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran secara bertahap. Hal tersebut dibuktikan dengan meningkatnya keaktifan siswa yaitu **: 1) Pra tindakan**, 2 siswa (Sangat baik), 24 siswa (Baik), 8 siswa (Kurang Baik), 0 siswa (Tidak Baik). **2) Siklus I**, 10 siswa (Sangat Baik), 22 siswa (Baik), 2 siswa (Kurang Baik), 0 siswa (Tidak Baik). **3) Siklus II**, 11 siswa (Sangat Baik), 23 siswa (Baik), 0 siswa (Kurang Baik), 0 siswa (Tidak Baik). Sedangkan dalam peningkatan hasil belajar rata-rata kelas yaitu : **1) Pra tindakan** rata-rata kelas yaitu **70.29** dengan 12 siswa (35.29%) lulus KKM, 22 siswa (64.71%) belum lulus KKM. **2) Siklus I** rata-rata kelas **74.26** dengan 21 siswa (61.76%) lulus KKM, 13 siswa (38.24%) belum KKM. **3) Siklus II** rata-rata kelas **76.91** dengan 25 siswa (73.53%) lulus KKM, 9 siswa (26.47%) belum KKM.

Saran dalam peneltian ini adalah lebih ditingkatkanya proses belajar dan alat bantu sumber belajar yang lebih baik dengan pemanfaatan perkembangan teknologi yang maju guna tercapai mutu pendidikan yang diharapkan.

MOTTO & PERSEMBAHAN

MOTTO

- Belajarlah dari pengalaman masa lalu, perbaiki untuk melangkah ke depan
- Selalu yakin untuk melangkah & siap menerima resiko apa yang diperbuat

PERSEMBAHAN

- Ayah & Ibu tercinta
- Kakak-kakakku yang senantiasa mendukung
- Perempuanku tersayang
- Semua teman-teman yang selalu membantuku

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul "PENERAPAN MODUL INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KOMPETENSI DASAR MENERAPKAN DAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN MESIN BUBUT CNC DASAR".

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Nur Qudus M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd., M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Kaprodi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang dan selaku dosen pembimbing skripsi saya.
3. Rekan-rekan program studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang

Semoga bantuan dengan ikhlas tersebut mendapat imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Semarang,

Penulis

Danang Bayu Aji

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
ABSTRAK iv
MOTTO & PERSEMBAHAN v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB 1. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 4
C. Pembatasan Masalah 4
D. Rumusan Masalah 4
E. Tujuan Penelitian 5
F. Manfaat Penelitian 5

BAB II. KAJIAN PUSTAKA 7

A. Kajian Teori 7
1. Penerapan 7
2. Modul Interaktif 8
3. Media Pembelajaran 12
4. Pengertian Modul 16
5. Kompetensi Dasar CNC 20
6. Pengertian Belajar 22
7. Pembelajaran 23

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

8. Hasil Belajar 24
9. CNC Bubut Dasar 25
B. Penelitian yang Relevan 32
C. Kerangka Pikir Penelitian 33
D. Hipotesis 34
BAB III. METODE PENELITIAN 35
A. Jenis dan Desain Penelitian 35
B. Tempat dan Waktu Penelitian 35
C. Subjek Penelitian 35
D. Jenis Tindakan 35
E. Teknik dan Instrumen Pengumpul Data 40
F. Teknik Analisis Data 41
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 45
A. Prosedur dan Hasil Penelitian 45
1. Uji Kelayakan Modul 46
a. Uji Kelayakan Ahli Materi 46
b. Uji Kelayakan Ahli Media 50
2. Deskripsi Kondisi Awal Sebelum Tindakan 52
3. Pelaksanaan Siklus I 57
4. Pelaksanaan Siklus II 65
B. Pembahasan 72
BAB V. PENUTUP 76
A. Kesimpulan 76
B. Saran 77
DAFTAR PUSTAKA 78
DAFTAR LAMPIRAN 79

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar CNC SMK 13
Tabel 3.1 Kisi-kisi soal 39
Tabel 3.2 Kriteria skor penilaian 42
Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Penilaian Validator 43
Tabel 4.1 Hasil validasi oleh ahli materi 1 47
Tabel 4.2 Hasil validasi oleh ahli materi 2 48
Tabel 4.3 Kriteria skor penilaian 48
Tabel 4.4 Kriteria interprestasi Penilaian Validator 49
Tabel 4.5 Hasil validasi oleh ahli Media 1 50
Tabel 4.7 Hasil validasi oleh ahli Media 2 51
Tabel 4.8 Kriteria interprestasi Penilaian Validator 52
Tabel 4.9 Lembar Pengamatan Keaktifan Pra Tindakan 53
Tabel 4.10 Keterangan Aspek Diamati 55
Tabel 4.11 Hasil Tes Pra Tindakan 56
Tabel 4.12 Keaktifan Siklus I 61
Tabel 4.13 Keterangan Aspek Diamati Siklus I 63
Tabel 4.14 Hasil Tes Siklus I 64
Tabel 4.15 Perbandingan Hasil Pra Tindakan dan Siklus I 65
Tabel 4.16 Keaktifan Siklus II 69
Tabel 4.17 Keterangan Aspek Diamati Siklus II 71
Tabel 4.18 Hasil Tes Siklus II 72
Tabel 4.19 Perbandingan Hasil Siklus I dan Siklus II 73

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Mekanisme arah gerakan sumbu 27
Gambar 2.2 Skema persumbuan CNC TU-2A.....27
Gambar 2.3 Pengukuran metode absolut 29
Gambar 2.4 Pengukuran metode incremental 29
Gambar 2.5 Pengukuran metode polar.....30
Gambar 3.1 Siklus penelitian 38
Gambar 4.1 grafik keaktifan siswa pra tindakan.....54
Gambar 4.2 grafik keaktifan siswa siklus I 61
Gambar 4.3 grafik keaktifan siswa siklus II.....69
Gambar 4.4 diagram batang peningkatan keaktifan siswa.....73
Gambar 4.5 diagram batang peningkatan hasil belajar 77

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat ijin penelitian.....79
Lampiran 2 Surat pelaksanaan penelitian 80
Lampiran 3 Surat tugas dosen pembimbing.....81
Lampiran 4 Surat pernyataan ahli materi 1 82
Lampiran 5. Surat pernyataan ahli materi 2 83
Lampiran 6. Surat pernyataaan ahli media 1.....84
Lampiran 7 Surat pernyataan ahli media 2 85
Lampiran 8. Hasil uji materi 1 86
Lampiran 9. Hasil uji materi 2 87
Lampiran 10. Hasil uji media 1.....88
Lampiran 11. Hasil uji media 2.....89
Lampiran 12 Hasil pengamatan pra tindakan.....90
Lampiran 13 Hasil tes pra tindakan 91
Lampiran 14. Hasil pengamatan Siklus I 92
Lampiran 15. Hasil tes Siklus I.....93
Lampiran 16. Hasil pengamatan Siklus II.....94
Lampiran 17. Hasil tes Siklus II.....95
Lampiran 18. RPP Pemrograman CNC 96
Lampiran 19. Instrumen Penelitian aspek afektif 102
Lampiran 20. Instrumen Penelitian (soal tes) 107
Lampiran 21. Kisi-kisi Soal 110

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang begitu cepat. Perkembangan tersebut menuntut adanya sumber daya manusia yang memiliki sikap profesional serta dapat bekerja secara individu maupun kelompok agar dapat bersaing dan tidak tertinggal. Pendidikan memegang peranan yang sangat penting untuk mencetak manusia yang profesional serta dapat bekerja secara individu.

Dalam Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990 menyatakan "Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu". Para SMK banyak dibekali dengan pengetahuan-pengetahuan di bidangnya. Seperti pengetahuan tentang mesin-mesin industri untuk program teknik mesin, pengatahuan otomotif untuk program keahlian teknik otomotif. Kompetensi keahlian teknik mesin di SMK menuntut siswanya untuk menguasai mata pelajaran CNC dasar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mata pelajaran CNC dasar merupakan mata pelajaran yang sangat penting dalam kompetensi keahlian teknik pemesinan. Pada mata pelajaran ini para siswa diajarkan tiga standar kompetensi yang disesuaikan dengan Permendiknas No. 28 Tahun 2009. Ketiga standar kompetensi tersebut yaitu men*setting* mesin dan program mesin bubut CNC, memprogram mesin bubut CNC, dan mengoperasikan

mesin bubut CNC. Mesin bubut CNC merupakan suatu mesin yang pengoperasiannya menggunakan bahasa kode berupa angka dan huruf (Lilih, 2000:3). Mata pelajaran ini sangat perlu diajarkan kepada siswa karena tuntutan kurikulum yang harus ditempuh oleh siswa.

Berdasarkan pengamatan dan observasi di bulan April 2016 selama 3 minggu di SMK SARASWATI Kota Salatiga, dapat ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran dalam kompetensi menerapkan dan menggunakan pemrograman CNC dasar. Permasalahan antara lain : 1) Proses belajar mengajar penyampaian pembelajaran masih cenderung ceramah 2) Sumber belajar siswa bentuk modul cetak sehingga beberapa siswa kurang tertarik. 3) Dalam pemrograman CNC masih ada siswa yang melakukan kesalahan membuat program CNC setelah disimulasikan di *software* CNC. 4) Keaktifan siswa dalam kelas belum maksimal, siswa menunggu guru untuk memberi pertanyaan yang diberikan. 5) Berdasarkan data yang diperoleh nilai rata-rata kelas yaitu 70,00 dan belum mencapai KKM yang ditentukan.

Pembelajaran sesuai dengan UU No. 20 tahun 2003 adalah “proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Kurangnya sumber informasi belajar dapat menghambat tercapainya tujuan proses pembelajaran, untuk itu diperlukan strategi dalam proses pembelajaran diantaranya dengan memanfaatkan media pembelajaran sebagai alat bantu untuk penyampaiannya. Hal ini dapat dimaksudkan untuk memberikan visualisasi dan pemahaman materi menjadi mudah dan menarik dari pengajar ke siswa. Salah satu

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

penggunaan media pembelajaran di sekolah yang isi materinya lebih terperinci dan sesuai kompetensi adalah media pembelajaran berupa modul pembelajaran.

Metode pembelajaran dengan menggunakan media yang berupa modul interaktif berbeda dengan pembelajaran biasa karena menggunakan modul interaktif memerlukan persiapan, waktu, dan biaya pada awal pengadaan media, tetapi penggunaan modul ini lebih bagus dan menarik jika ditinjau dari penyajiann materinya. Materi yang disampaikan kepada siswa berupa gambar gerak dengan menggunakan media *flash* yang ditampilkan lewat layar komputer atau laptop sehingga dapat memudahkan siswa untuk memahami apa yang disampaikan, karena dengan menggunakan gambar bergerak maka siswa akan lebih senang mengikuti materi yang diajarkan, harapannya siswa akan lebih mengerti dengan materi yang dipelajari.

Modul pembelajaran interaktif dalam hal ini adalah seperangkat alat pembelajaran dengan program *adobeflash profesional*, ditampilkan dengan melalui media komputer atau laptop dan akan dikemas dalam bentuk *compact disk (CD-ROM).*

Dengan menggunakan media modul interaktif sebagai media pembelajaran dalam kompetensi mata pelajaran CNC, dalam aspek kognitif diharapkan terjadi peningkatan hasil pembelajaran dalam membuat program CNC dan menerapkan dalam mesin CNC , sehingga siswa dapat mengoperasikan dengan program yang benar.

Beradasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “Penerapan modul interaktif untuk meningkatkan hasil

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

belajar siswa dalam kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrograman mesin bubut CNC dasar".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah di atas, maka dapat diidentifikasikan masalah sebagai berikut:

1. Di SMK Saraswati belum menggunakan bahan media pembelajaran berupa modul interaktif.
2. Penyampaian pembelajaran CNC dasar masih kurang menarik bagi sebagian siswa.
3. Dalam pembuatan pemrograman CNC masih terjadi kesalahan setelah disimulasi di *software* CNC.

C. Pembatasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan maka peneliti perlu membatasi beberapa masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini yaitu :

1. Penggunaan media modul interaktif dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar kompetensi dasar pemrograman CNC bubut.
2. Mata pelajaran yang dijadikan objek penelitian dalam penelitian ini adalah mata pelajaran CNC pada kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan mesin bubut CNC dasar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul interaktif kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrograman CNC.
2. Seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrograman CNC dengan media modul interaktif?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat dan memperoleh validasi penggunaan modul interaktif kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrograman CNC dasar.
2. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa selama proses pembelajaran CNC dengan menggunakan media pembelajaran modul interaktif.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti

   Sebagai sarana mengaplikasi pengetahuan yang dimiliki dalam dunia pendidikan secara langsung, sehingga dengan mengadakan penelitian

akan mengetahui peningkatan hasil belajar dan kompetensi siswa selama proses pembelajaran.

2. Bagi siswa
   a) Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.
   b) Dapat belajar secara mandiri dan tidak terlalu mengandalkan guru.
   c) Dapat lebih memahami pemrograman CNC.
   d) Dengan modul interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
3. Bagi guru
   a) Diperoleh bahan ajar yang sesuai kurikulum yang telah diterapkan.
   b) Tidak tergantung pada buku cetak.
   c) Sebagai tambahan media bahan pembelajaran .
   d) Membangun komunikasi pembelajaran yang lebih efektif

.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penerapan

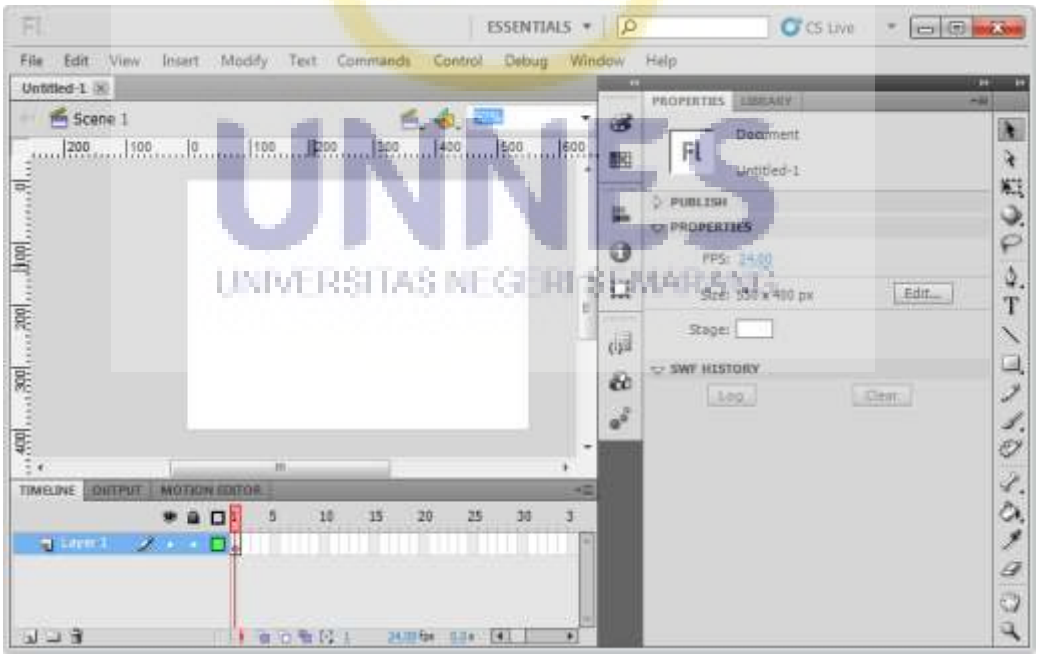
Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian penerapan adalah perbuatan menerapkan. Sedangkan menurut beberapa ahli berpendapat bahwa, penerapan adalah suatu perbuatan mempraktikkan suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya. Menurut Yusuf (2010:1), "Implementasi (penerapan) bukan sekadar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan norma tertentu untuk mencapai tujuan kegiatan". Implementasi sebagai suatu proses penerapan ide, konsep dan kebijakan dalam suatu tindakan praktis akan menjadi aktual melalui proses pembelajaran (Suwarno,2009:29). Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan merupakan sebuah tindakan yang dilakukan secara individu atau kelompok dengan maksud untuk mencapai tujuan yang dirumuskan. Adapun unsur-unsur penerapan meliputi :

a. Adanya program yang dilaksanakan
b. Adanya kelompok target yaitu siswa menjadi sasaran dan diharapkan akan menerima manfaat dari program tersebut.
c. Adanya pelaksanaan dari program tersebut.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Modul Interaktif

Depdiknas (2008), “modul sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan kompleksinya”. Jadi modul pembelajaran interaktif merupakan media atau paket belajar yang diberikan guru kepada siswa dengan bantuan alat multimedia berupa komputer dan alat *input* lainnya sehingga karena adanya keaktifan baik oleh guru maupun siswa, maka siswa akan lebih mudah memahami materi pelajaran, mengaturnya menjadi suatu pola bermakna sehingga tujuan belajar dapat tercapai dengan optimal. Modul pembelajaran interaktif dalam hal ini seperangkat alat pembelajaran dengan program *adobeflash profesional*, ditampilkan dengan melalui media komputer atau laptop dan akan dikemas dalam bentuk *compact disk (CD-ROM).*



Gambar 1. Tampilan *Adobe Flash Professional CS5*

Adobe Flash Professional CS5 adalah *software* yang dapat digunakan dalam membuat berbagai aplikasi animasi 2D dan 3D mulai dari animasi kartun, animasi interaktif, *game*, *company profile*, presentasi, video clip, *movie*, web animasi, dan aplikasi animasi lainnya sehingga animasinya lebih menarik, sesuai kebutuhan pembuat. Sekarang banyak juga digunakan sebagai program untuk media pembelajaran.

Komponen kerja *Adobe flash professional CS5* adalah: *Toolbox, Timeline, Stage, Panel properties, Efek filters, Motion editor, Panel color, Panel swatches, Panel library, Panel action.*

a. *Toolbox*

Toolbox adalah sebuah panel yang menampung tombol-tombol yang berguna untuk membuat suatu desain animasi mulai dari tombol seleksi, *cropping*, *drawing*, *path*, *shape*, *color*, dan lain-lain.

b. *Timeline*

Timeline adalah alat yang berguna untuk menentukan durasi animasi, jumlah layer, frame, menempatkan script dan beberapa keperluan animasi lainnya. *Timeline* mempunyai peran penting dalam program flash. Semua bentuk animasi yang dibuat akan diatur dan ditempatkan pada layer didalam timeline.

c. *Stage*

Stage adalah lembar kerja yang digunakan untuk membuat atau mendesain objek yang akan dianimasikan. Objek yang dibuat dalam lembar kerja dapat berupa objek vector, movie, teks, botton, dan lain-lain.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

d. *Panel Properties*

Panel Properties adalah sebuah panel yang berguna untuk menampilkan parameter dari sebuah tombol terpilih sehingga kita dapat melakukan modifikasi dan memaksimalkan fungsi peranti tersebut. *Panel Properties* menampilkan parameter yang berbeda sesuai dengan tombol yang terpilih.

e. *Efek Filters*

Efek filters adalah bagian dari *panel properties* yang menampilkan berbagai jenis *efek filter* yang dapat digunakan untuk mempercantik tampilan objek. *Filter* hanya dapat diaplikasikan pada objek *text, movie clip* dan *button*.

f. *Motion Editor*

Motion Editor adalah sebuah alat yang memberikan kita kemudahan untuk melakukan kontrol animasi yang telah dibuat, seperti: mengatur *motion*, transformasi, pewarnaan, *filter* dan parameter animasi lainnya.

g. *Panel Color*

Panel color adalah sebuah panel yang digunakan untuk memodifikasi warna pada objek terpilih. Warna yang akan digunakan adalah *stroke color* dan *fill color*. *Panel color* menyediakan dua pilihan warna yaitu warna *solid* dan warna *gradasi*.

h. *Panel Swatches*

Panel Swatches adalah sebuah panel yang digunakan untuk menentukan warna bidang objek. Warna yang dipilih melalui panel ini akan berpengaruh pada warna yang berada pada tombol *fill color* atau warna yang berada dalam *panel color*.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

i. *Panel Library*

Panel Library adalah sebuah panel yang menampung simbol yang pernah dibuat didalam *stage*, seperti: *simbol graphic, button dan movie clip*. Semua objek hasil impor juga dapat dimasukkan ke dalam *library* seperti objek gambar atau *sound*.

j. *Panel Action*

Panel Action adalah sebuah *panel* yang dapat menuliskan perintah *action script* untuk pembuatan sebuah animasi interaktif. menggunakan perintah *action script* kita dapat membuat animasi lebih hidup dan menarik.

Keunggulan dari program *Adobe Flash Professional CS5* antara lain adalah:

a. Mampu membuat tombol interaktif dengan sebuah *movie* atau objek yang lain.
b. Mampu membuat perubahan transparansi warna dalam *movie.*
c. Mampu membuat perubahan animasi dari satu bentuk kebentuk lain dan membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.
d. Gambar *Adobe Flash Professional CS5* merupakan gambar *vektor* sehingga tidak akan pernah pecah meskipun di *zoom* sebanyak apapun.
e. Mampu di jalankan pada sistem operasi *windows* maupun *macintosh*.
f. Mampu mengimpor hampir semua *file* gambar dan *file-file* audio sehingga presentasi dengan *Adobe Flash Professional CS5* dapat lebih hidup.
g. Dapat mengolah dan membuat animasi dari objek bitmap.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

h. *Flash* program animasi berbasis *vector* mempunyai fleksibilitas dalam pembuatan objek-objek *vector*.

i. Masih banyak lagi keunggulan-keunggulan dari *Adobe Flash Professional* .

Media pembelajaran dengan memanfaatkan program *Adobe Flash Professional* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan karena merupakan media yang mempunyai unsur suara, gambar diam dan bergerak. Dengan media ini, pembelajaran menjadi lebih mudah dalam memahami suatu materi karena memberi gambaran dan informasi yang lebih nyata dan jelas. Selain itu dapat memperbesar minat dan *motivasi* untuk belajar.

3. Media pembelajaran

a. Pengertian media

Kata media berasal dari bahasa latin medius secara harfiah berarti 'tengah' atau pengantar, media juga bisa diartikan pengantar pesan dari pengirim kepada penerima (Arsyad, 2011:3). Sedangkan menurut Permendiknas No. 40 tahun 2008 bahwa "media pendidikan adalah peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran. Komunikasi dalam pembelajaran seringkali kurang memberikan kejelasan tentang pesan materi yang disampaikan oleh guru kepada siswa". Pesan materi ini yang akan dikomunikasikan adalah ajaran atau didikan yang ada di dalam kurikulum.

Sadiman (2010:6) dalam bukunya yang berjudul media pendidikan mengatakan bahwa "media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan". Definisi lain mengenai media yaitu alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran

(Djamarah, 2006:120). Penggunaan media pendidikan bertujuan untuk merangsang minat belajar siswa yang pada gilirannya akan meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah semua alat bantu atau benda yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud menyampaikan pesan (informasi) pembelajaran antara guru dengan peserta didik agar proses interaksi edukatif dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna.

b. Penggunaan media pembelajaran

Pemerolehan pengatahuan dan ketrampilan, perubahan sikap dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialaminya sebelumnya. Menurut Brunner yang dikutip Arsyad (2011:7) ada tiga tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung *(enactive)*, pengalaman pictorial/gambar *(iconic)*, dan pengalaman abstrak *(symbolic)*. Ketiga tingkatan pengalaman ini saling interaksi dalam upaya memperoleh pengalaman (pengetahuan, keterampilan, atau sikap) yang baru.

Suwana (2006:128-129), mengemukakan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pengajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

1) Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan. Guru mungkin mempunyai penafsiran yang beraneka ragam tentang suatu hal. Melalui media, penafsiran yang beragam dapat diberi gambaran lebih jelas sehingga penyampaian lebih seragam.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik.
3) Kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan.
4) Proses pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja.

Manfaat penggunaan media dijelaskan oleh Arief Sadiman (2010:17) dalam bukunya media pendidikan antara sebagai berikut :

1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalitis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.
3) Penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk menimbulkan kegairahan belajar, memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.
4) Dengan sifat yang unik pada siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam memberikan perangsang yang sama, mempersamakan pengalaman, menimbulkan persepsi yang sama.

Selain kegunaan di atas Rahardjito juga mengukapkan kegunaan lain dari media pendidikan. Rahardjito (2010:14) berpendapat bahwa “media berguna untuk memberikan penafsiran yang sama tentang materi yang disampaikan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

sehingga penerimaan siswa tentang materi yang disampaikan bisa sama dengan bantuan media pendidikan".

c. Pemilihan media

Ditinjau dari kesiapan pengadaannya pemilihan media dikelompokan menjadi dua jenis, yaitu media jadi karena sudah merupakan komiditi perdagangan dan dapat terdapat di pasaran luas dalam keadaan siap pakai, dan media rancangan karena perlu dirancang dan dipersiapkan secara khusus untuk maksud dan tujuan pembelajaran tertentu (Sadiman, 2010:83). Masing-masing media memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing sehingga kita sebagai seorang pendidik harus mampu memilih media yang tepat dalam penyampaian suatu materi.

Dalam pemilihan media ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media seperti yang disebutkan Djamarah dan Zain (2006:130) kriteria-kriteria tersebut adalah :

1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai
2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
3) Praktis, luwes, dan bertahan.
4) Guru terampil menggunakan.
5) Pengelompokan sasaran.
6) Mutu teknis.

Rahardjo (2010:84) dalam buku media pendidikan menjelaskan "bahwa dalam pemilihan suatu media juga diperlukan pertimbangan-pertimbangan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

khusus". Beberapa penyebab orang memilih media antara lain : a) bermaksud mendemostrasikan sendiri seperti halnya pada saat kuliah tentang media, b) merasa sudah akrab dengan media tersebut misalnya media transparasi, c) ingin memberikan gambaran atau penjelasan yang lebih konkert, d) merasa bahwa media dapat berbuat lebih dari yang bisa dilakukannya. Jadi dasar pertimbangan dalam pemilihan media sangat sederhana yaitu memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan atau tidak. Mc. Comel dalam buku media pendidikan yang ditulis Sadiman (2010:84) mengatakan "bila media itu sesuai maka pakailah", *"If The Medium, Use it"*.

4. Pengertian Modul

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Majid, 2008:173). Bahan ajar yang dimaksud adalah dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Sebuah bahan ajar harus mencakup beberapa hal diantaranya :

- Petunjuk belajar
- Kompetensi yang ingin dicapai
- Informasi pendukung
- Latihan-latihan
- Petunjuk kerja
- Evaluasi

(Majid, 2008:174)

Bahan ajar disini dapat berupa modul. Modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar. Menurut

makna istilah asalnya modul adalah alat ukur yang lengkap, merupakan unit yang berfungsi secara mandiri, terpisah, tetapi juga dapat berfungsi sebagai kesatuan dari keseluruhan unit lainnya (Sudjana dan Rivai, 2007:132).

Sutrisno dalam bukunya Teknik Penyusunan Modul (2008:12) modul merupakan "salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar dan evaluasi".Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing.

Dengan demikian modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang ingin dicapai, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik dan dilengkapi dengan ilustrasi. Meskipun dalam penyusunan modul ada batasan-batasan yang tidak sama namun ada kesamaan pendapat bahwa modul itu merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri.

a. Proses penyusunan Modul

Modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul meliputi analisis kebutuhan, pengembangan desain modul implementasi, penilaian, evaluasi, validasi. Pengembangan desain modul dilakukan dengan tahapan yaitu menetapkan strategi pembelajaran dan media, memproduksi modul, dan mengembangkan perangkat penilaian. Demikian modul disusun berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Dalam konteks ini, desain modul ditetapkan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Pengembangan modul hendaknya memperhatikan berbagai prinsip yang membuat modul tersebut dapat memenuhi tujuan penyusunan (Suprawoto, 2008:3).

Menurut Darma (2008:12) dalam bukunya yang berjudul Proses Penyusunan Modul menjelaskan proses penyusunan modul meliputi beberapa tahapan yaitu :

1) Analisis kebutuhan

   Kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan oleh siswa dalam mempelajari kompetensi yang telah di programkan. Tujuan analisis kebutuhan modul mengidentifikasi dan menetapkan jumlah dan judul modul yang dikembangkan.

2) Penyusunan konsep

   Proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau sub kompetensi menjadi satu kesatuan yang sistematis.

3) Validasi

   Validasi bertujuan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan sehingga modul tersebut layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran. Validasi dimintakan dari seorang ahli materi, ahli media, guru mata pelajaran dan respon lainnya.

4) Uji coba

   Uji coba modul berfungsi untuk mengetahui keterlaksanaan manfaat modul dalam pembelajaran. Dari uji coba diharapkan mendapatkan masukan sebagai bahan penyempurnaan modul yang telah diuji cobakan. Terdapat dua macam uji coba yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5) Revisi

Revisi atau perbaikan merupakan proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba dan validasi. Kegiatan revisi modul bertujuan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir yang komparatif terhadap modul, sehingga modul siap diproduksi sesuai saran dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya.

Menurut Sutrisno (2008:12-16) dalam bukunya yang berjudul Proses Penyusunan Modul dijelaskan agar modul memiliki fungsi dan peran dalam pembelajaran yang efektif, modul pembelajaran harus memperhatikan beberapa elemen yang menyusunnya, yaitu : format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong dan konsistensi.

b. Tujuan pengajaran dengan modul

Penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien. Para siswa dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, menekankan penguasaan bahan pengajaran secara optimal, yaitu tingkat penguasaan 80%. Sedangkan tujuan digunakan modul adalah :

1) Membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatannya masing-masing.
2) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut caranya masing-masing, oleh sebab itu mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk

memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.

3) Memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau displin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.

4) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya dan memperbaiki kelemahannya melalui modul remedia, ulang-ulangan atau variasi dalam secara belajar.

c. Karakteristik Modul

Sesuai dengan pedoman penulisan modul yang dikeluarkan oleh direktorat pendidikan dasar dan menengah departemen pendidikan nasional tahun 2008 (Sutrisno, 2008:4-7) maka modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi dan efektifitas penggunanya. Modul tersebut harus memperhatikan karakteristik modul, yaitu :

1) *self instructional*

Modul bertujuan supaya peserta didik mampu belajar mandiri, sehingga ketergantungan kepada orang lain dapat dikurangi atau malah dihilangkan. Modul tersebut akan memudahkan peserta didik belajar secara tuntas dengan memberikan materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2) *Self contained*

Seluruh materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu modul secara utuh.Tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam kesatuan utuh.

3) *Stand alone* (berdiri sendiri)

Modul dapat berdiri sendiri, yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersam-sama dengan bahan ajar lain.

4) Adaptif

Modul hendaknya dapat menyesuaikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan di berbagai tempat, serta isi materi pembelajaran dan perangkat lunaknya dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

5) *User friendly* (bersahabat atau akrab)

Modul bersahabat dengan pemakai, setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai keinginan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5. Kompetensi Dasar CNC

Kompetensi dasar CNC dalam penelitian ini merupakan standar pembelajaran yang harus ditempuh oleh siswa SMK teknik kejuruan pemesinan khususnya kelas XI (semester IV) dan XII (semester V) sesuai silabus yang dibuat

oleh dinas pendidikan pusat SMK. Adapun Permendiknas No. 28 Tahun 2009 tentang kompetensi dasar CNC dalam tabel di bawah ini :

2.1 Tabel Standar Kompetensi CNC SMK

Standar kompetensi	Kompetensi dasar
Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC	• Mendiskripsikan instruksi kerja • Memasang *fixture* perlengkapan/alat pemegang • Melakukan pemeriksaan awal • Melakukan pengaturan mesin CNC • Menginstruksi operator mesin • Mengganti *tool* yang rusak
Memprogram mesin NC/CNC	• Mengenal bagian-bagian program mesin bubut CNC • Menulis program CNC • Melaksanakan lembar penulisan operasi mesin NC/CNC • Menguji coba program
Mengoperasikan mesin NC/CNC	• Mendiskripsikan instruksi kerja • Melakukan pemeriksaan awal • Mengoperasikan mesin CNC • Mengawasi kerja mesin/proses CNC

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

6. Pengertian belajar

Belajar menurut Permendiknas No. 41 Tahun 2007 merupakan "perubahan yang relatif permanen dalam kapasitas pribadi seseorang sebagai akibat pengolahan atas pengalaman yang diperolehnya dan praktik yang dilakukannya". Perubahan-perubahan tersebut biasa terjadi karena adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

Menurut Arsyad (2011:1) menyatakan "belajar adalah suatu proses yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya". Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Menurut Sadiman, dkk (2010 : 1-2) menyatakan "Belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga ke liang lahat". Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan ketrampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

7. Pembelajaran

Pembelajaran menurut UU tahun 2003 adalah "proses interaksi peserta didik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar". Menurut Permendiknas No. 41 tahun 2007 dijelaskan bahwa "pembelajaran merupakan suatu usaha sengaja terarah dan bertujuan oleh seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk peserta didik), dapat memperoleh pengalaman yang bermakna". Usaha ini merupakan kegiatan yang berpusat pada kepentingan peserta didik.

Sugiharto dkk (2007:80) pembelajaran merupakan "suatu upaya yang dilakukan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasikan dan menciptakan sistem dengan berbagai metode sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar yang secara efektif dan efisien serta dengan optimal".

Dilihat dari berbagai definisi diatas dapat diketahui bahwa proses pembelajaran mencakup tiga komponen yaitu *input*, proses, dan *output*. Contoh *input* seperti kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik, bahan pelajaran dan alat atau media yang digunakan. Contoh proses adalah strategi pembelajaran, penggunaan media pembelajaran. *Output* adalah hasil dari proses pembelajaran. Pendidik dalam proses pembelajaran tentunya pendidik mempunyai teknik atau cara tertentu, baik itu penyampaianya materinya atau media yang digunakan.

8. Hasil belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku peserta didik akibat belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena dia mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar (Purwanto, 2011:46). Lebih lanjut lagi bahwa hasil belajar dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar yang dimaksud adalah kemampuan siswa mengidentifikasi dan memahami pembelajaran yang telah dilakukan sesuai standar kompetensi dan KKM yang telah ditentukan.

Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yakni faktor dari dalam diri siswa itu dan faktor yang datang dari luar diri siswa atau faktor lingkungan (Sudjana, 2011:39). Untuk dapat memperoleh hasil belajar siswa maka diperlukan evaluasi yang di dalamnya mencakup tes, pengukuran, dan penilaian.

Tes merupakan alat untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek, objek ini bisa berupa kemampuan peserta didik, sikap, minat, maupun motivasi. Pengukuran adalah penetapan angka tentang karakteristik atau keadaan

individu menurut aturan tertentu, keadaan individu ini berupa kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Penilaian dapat diartikan sebagai kegiatan menafsirkan data hasil pengukuran berdasarkan kriteria maupun aturan-aturan tertentu. Adapun tujuan dari evaluasi adalah untuk memperoleh informasi yang akurat dan objektif tentang suatu program. Informasi tersebut berupa proses pelaksanaan program, hasil, efisiensi serta pemanfaatan hasil evaluasi yang difokuskan untuk program itu sendiri, yaitu untuk mengambil keputusan apakah dilanjutkan, diperbaiki atau dihentikan.

9. CNC DASAR

CNC merupakan mesin perkakas yang dilengkapi dengan sistem kontrol berbasis komputer yang mampu menjalankan instruksi kode N dan G (G-kode) yang mengatur kerja peralatan mesinnya, yakni sebuah alat mekanik bertenaga mesin yang digunakan untuk membuat komponen atau benda kerja. Mesin perkakas CNC merupakan mesin perkakas yang dilengkapi dengan berbagai alat potong yang dapat membuat benda kerja secara presisi dan dapat melakukan interpolasi atau sisipan yang diarahkan secara numerik. Parameter sistem operasi/sistem kerja CNC dapat diubah melalui program perangkat lunak *(software load program)* yang sesuai (Sumbodo dkk, 2008: 402).

a. Mesin Bubut CNC

Menurut Widarto (2008: 311) mesin bubut CNC secara garis besar dapat digolongkan menjadi dua, yaitu : Mesin Bubut CNC *Training Unit*(CNC TU) dan 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 System).* Mesin CNC jenis *training unit* hanya mampu dipergunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan dengan bahan yang relatif lunak.

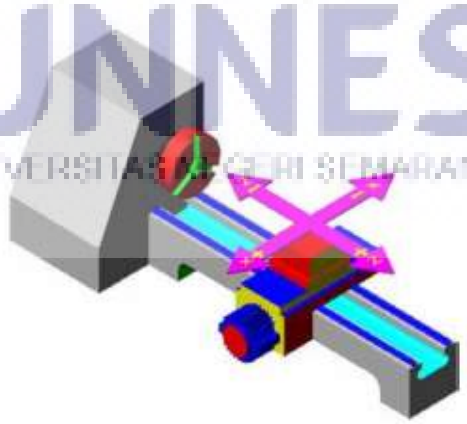
b. Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC TU-2 Axis

Mesin Bubut CNC TU-2A mempunyai prinsip gerakan dasar seperti halnya mesin bubut konvensional yaitu gerakan ke arah melintang dan horizontal dengan sistem koordinat sumbu Xdan Z. Prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A juga sama dengan besin bubut konvensional yaitu benda kerja yang dipasang pada cekam bergerak sedangkan alat potong diam.

Untuk arah gerakan pada mesin bubut diberi lambang sebagai berikut :

- Sumbu X untuk arah gerakan melintang tegak lurus terhadapsumbu putar.
- Sumbu Z untuk arah gerakan memanjang yang sejajarsumbu putar.

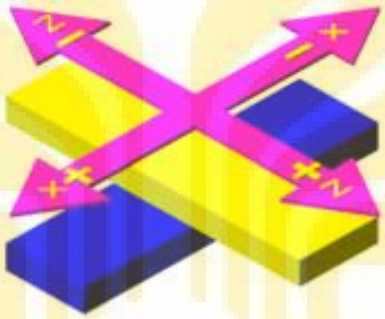
Untuk memperjelas fungsi sumbu-sumbu mesin mubut CNC TU-2A dapat dilihat pada gambar ilustrasi di bawah ini :



Gambar 2.1 Mekanisme arah gerakan

c. Sistem persumbuan pada Mesin Bubut CNC-TU-2A

Sebelum mempelajari sistem penyusunan program terlebih dahulu harus memahami betul sistem persumbuan Mesin Bubut CNC-TU-2A. Gambar 2.2 di bawah adalah skema eretan melintang dan eretan memanjang, di mana mesin dapat diperintah bergerak sesuai program. Pada umumnya gerakan melintang mesin bubut adalah sumbu X, sedangkan gerakan memanjang mesin bubut adalah sumbu Z.



Gambar 2.2 Skema persumbuan CNC TU-2A

d. Dasar -Dasar Pemograman Mesin CNC

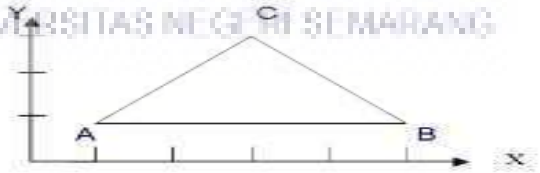
Menurut Sumbodo, dkk (2008: 405) Sistem koordinat yang ada pada mesin CNC, yaitu: (a) sistem koodinat kartesius, yang terdiri dari koordinat mutlak (absolut) dan koordinat berantai/relatif (inkremental), dan (b) sistem koordinat kutub (koordinat polar), yang terdiri dari koordinat mutlak (absolut) dan koordinat relatif/berantai (inkremental).

Bahasa pemrograman adalah format perintah dalam satu blok dengan menggunakan kode huruf, angka, dan simbol. Di dalam mesin perkakas CNC terdapat perangkat komputer yang disebut dengan *Machine Control Unit* (MCU).

MCU ini berfungsi menerjemahkan bahasa kode ke dalam bentuk gerakan persumbuan sesuai bentuk benda kerja. Kode-kode bahasa dalam mesin perkakas CNC dikenal dengan kode G dan M, di mana kode-kode tersebut sudah distandarkan oleh ISO atau badan Internasional lainnya. Dalam aplikasi kode huruf, angka, dan simbol pada mesin perkakas CNC bermacam-macam tergantung sistem kontrol dan tipe mesin yang dipakai, tetapi secara prinsip sama. Sehingga untuk pengoperasian mesin perkakas CNC dengan tipe yang berbeda tidak akan ada perbedaan yang berarti. Misal : mesin perkakas CNC dengan sistem kontrol EMCO, kode-kodenya dimasukkan ke dalam standar DIN dengan bahasa kode ini dapat berfungsi sebagai media komunikasi antar mesin dan operator, yakni untuk memberikan operasi data kepada mesin untuk dipahami untuk memasukkan data program ke dalam memori mesin dapat dilakukan dengan *keyboard* atau perangkat lain (disket, kaset dan melalui kabel RS-232).

1) Pemrograman Absolut

Pemrograman absolut adalah pemrograman yang dalam menentukan titik koordinatnya selalu mengacu pada titik nol benda kerja. Seperti gambar 2.3.:

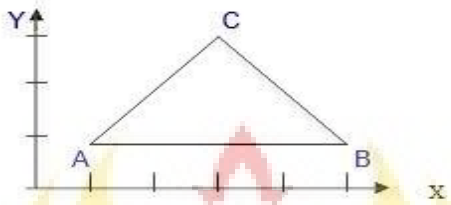


Titik	Koordinat Absolut (X , Y)
A	(1, 1)
B	(5, 1)
C	(3, 3)

Gambar 2.3 Pengukuran Metode Absolut (Sumbodo dkk, 2008: 406)

2) Pemrograman Relatif (inkremental)

Pemrograman inkremental adalah pemrograman yang pengukuran lintasannya selalu mengacu pada titik akhir dari suatu pengukuran. Seperti gambar 2.4.:

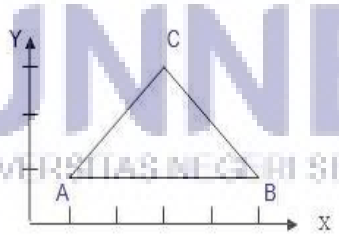


Titik	Koordinat Inkremental (?X , ? Y)
A	(1 , 1)
B	(4 , 0)
C	(-2 , 2)

Gambar 2.4 Pengukuran Metode Inkremental (Sumbodo dkk, 2008:407)

3) Pemrograman Polar

Pemrogramman polar terdiri dari polar absolut mengacu pada panjang lintasan dan besarnya sudut (@ L, a) dan polar inkremental mengacu pada panjang lintasan dan besarnya perubahan sudut (@ L, ? a). Seperti gambar 2.5 :



Polar Koordinat Absolut: (@ L , a)	Polar Koordinat Inkremental (@ L , ? a)
B (5, 0°) , C (2V2, 135°) A (2V2, 225°)	B (5, 0°) , C (2V2, 135°) A (2V2, 270°)

Gambar 2.5. Pengukuran Metode Polar (Sumbodo dkk, 2008: 407)

e. Kode Pemrograman CNC Dasar

1) Fungsi Kode G

G00: Gerak lurus cepat (tidak boleh menyayat)

G01: Gerak lurus penyayatan

G02: Gerak melengkung searah jarum jam (CW)

G03: Gerak melengkung berlawanan arah jarum jam (CCW)

G04: Gerak penyayatan (feed) berhenti sesaat

G21: Baris blok sisipan yang dibuat dengan menekan tombol ~ dan INP

G25: Memanggil program sub routine

G27: Perintah meloncat ke nomer blok yang dituju

G33: Pembuatan ulir tunggal

G64: Mematikan arus step motor

G 65: Operasi disket (menyimpan atau memanggil program)

G73: Siklus pengeboran dengan pemutusan tatal

G78: Siklus pembuatan ulir

G81: Siklus pengeboran langsung

G82: Siklus pengeboran dengan berhenti sesaat

G83: Siklus pengeboran dengan penarikan tatal

G84: Siklus pembubutan memanjang

G85: Siklus pereameran

G86: Siklus pembuatan alur

G88: Siklus pembubutan melintang

G89: Siklus pereameran dengan waktu diam sesaat

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

G90: Program absolut

G91: Program Incremental

G92: Penetapan posisi pahat secara absolut

2) Fungsi Kode M

M00: Program berhenti

M03: Spindle / sumbu utama berputar searah jarum jam (CW)

M05: Putaran spindle berhenti

M06: Perintah penggantian alat potong (tool)

M17: Perintah kembali ke program utama

M30: Program berakhir

M99: Penentuan parameter I dan K

3) Fungsi Kode Alarm

A 00 : Kesalahan perintah pada fungsi G atau M

A 01 : Kesalahan perintah pada fungsi G02 dan G03

A 02 : Kesalahan pada nilai X

A 03 : Kesalahan pada nbilai F

A 04 : Kesalahan pada nilai Z

A 05 : Kurang perintah M30

A 06 : Putaran spindle terlalu cepat

A 09 : Program tidak ditemukan pada disket

A 10 : Disket diprotek

A 11 : Salah memuat disket

A 12 : Salah pengecekan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

A 13 : Salah satuan mm atau inch dalam pemuatan

A 14 : Salah satuan

A 15 : Nilai H salah

A 17 : Salah sub program

B. Kajian penelitian yang relavan

Adapun beberapa hasil penelitian yang relavan dan dijadikan referensi dalam penyusunan skripsi ini, di antaranya :

1. Penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 3 Bondowoso oleh Makhfud (2012) tentang peningkatan hasil belajar penggunaan CD modul pembelajaran interaktif dalam sistem penerangan. Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK). Hasil penelitian menyatakan a) penggunaan CD modul interaktif pada mata pelajaran sistem penerangan mampu meningkatkan prestasi belajar. b) Prestasi belajar siswa meningkat secara bertahap, peningkatan pada siklus I masih kecil, namun pada siklus berikutnya meningkat lebih besar. c) CD modul interaktif mampu meningkatkan prestasi belajar adalah CD yang mampu menampilkan gambar sesungguhnya, memiliki animasi yang mampu mengulang dan memperlambat rangkaian dan petunjuk perbaikan gangguan.
2. Penelitian yang dilakukan di SMK PGRI 1 Ngawi oleh Hidayat (2015) tentang penerapan modul CNC dengan media CNC *turning virtual* untuk meningkatkan prestasi belajar. Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) dan menggunakan dua variabel yaitu : penerapan modul memprogram CNC dasar dengan turning virtual sebagai variabel bebas dan

hasil belajar siswa memprogram CNC dasar sebagai variabel terikat. Hasil penelitian menunjukan terjadi peningkatan secara bertahap dengan menggunakan modul pembelajaran dengan media CNC *turning virtual*. Sebelum tindakan kelas menunjukan 72.6, sedangkan yang belum mencapai KKM berjumlah 11 siswa dari 20 siswa, (2) nilai rata-rata siswa pada tindakan kelas ke-1 yaitu 79.79, sedangkan siswa yang belum lulus mencapai KKM berjumlah 7 dari 20 siswa. (3) nilai rata-rata siswa pada tindakan kelas siklus ke-2 adalah 81.97, sedangkan siswa yang belum mencapai KKM berjumlah 2 siswa dari 20 siswa.(4) nilai rata-rata siswa pada tindakan kelas siklus ke-3 adalah 92.5, dan seluruh siswa mencapai KKM.

C. Kerangka Berpikir Penelitian

Materi pemrograman CNC mewajibkan peserta didik untuk membuat program CNC. Proses penyampaian materi dengan pengajar sebagai penyampai pesan tanpa media pembelajaran pada kompetensi pemrograman CNC dengan visualisasi membuat peserta didik merasa bosan dan cenderung kurang tertarik, sehingga perlu adanya inovasi media pembelajaran agar lebih menarik. Ada beberapa proses pemecahan masalah yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif berupa media pembelajaran modul interaktif. Dalam proses penyusunan modul pembelajaran harus memenuhi syarat dalam penyusunannya meliputi : (1) validasi media oleh pakar media yaitu mengujikan kelayakan modul berbentuk media interaktif, apakah benar-benar valid atau sahih untuk diberikan kepada siswa dalam proses pembelajaran pemrograman CNC. (2) validasi materi oleh

pakar materi CNC (guru atau dosen) yaitu mengujikan kelayakan isi materi dari modul interaktif pemrograman CNC. Selain menggunakan modul interaktif, mata kompetensi ini juga digunakan *software* simulasi pemrograman CNC bubut untuk menerapkan dan menguji program yang telah dibuat.Diharapkan dengan pemberian materi pemrograman CNC berupa modul interaktif dilanjutkan dengan *software* simulasi maka peserta didik akan lebih cepat memahami materi dan mampu untuk mengerjakan membuat pemrograman CNC dasar.

D. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, tinjauan pustaka, dan landasan teori maka hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Modul interaktif layak digunakan dalam kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrograman CNC dengan validasi oleh pakar media dan pakar ahli materi.
2. Ada peningkatan hasil belajar siswa dengan penerapan modul interaktif, kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrogaraman CNC bubut dasar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil kegiatan penelitian tindakan kelas yang telah diuraikan pada Bab IV maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul layak digunakan untuk pembelajaran kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan pemrograman CNC dasar berdasarkan penilaian oleh ahli materi sebesar 61,5 % dan ahli media sebesar 63,08 %.
2. Hasil belajar siswa meningkat dan mencapai KKM yang diterapkan (>75.00) sebesar 76,91 dari penerapan modul CNC dasar dengan modul pembelajaran interaktif memprogram CNC dasar bubut pada mata pelajaran Memprogram Mesin NC/CNC Dasar kelas XI TPb.

B. Saran

Berdasarkan hasil temuan-temuan yang didapat dari pelaksanaan tindakan kelas ini, maka dalam usaha peningkatan prestasi belajar siswa menggunakan modul interaktif memprogram mesin NC/CNC dasar dianjurkan saran sebagai berikut:

1. Guru lebih meningkatkan motivasi dan ceramah diawal pertemuan guna memberikan tujuan belajar mata pelajaran memprogram mesin NC/CNC dasar.
2. Modul interaktif CNC dasar dapat dijadikan pegangan bagi siswa untuk proses pembelajaran maupun refrensi di luar sekolah.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Penyampaian materi dengan menggunakan media modul dapat diterapkan dalam mata pelajaran.
4. Modul interaktif pemrograman CNC dasar bubut memberikan gambaran kepada siswa dan memenuhi SKKD.
5. Untuk meningkatkan prestasi siswa, diharapkan guru lebih banyak memberikan latihan soal dan *job sheet.*

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta

Arsyad,Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Bahri, Aliem. 2012. *Penelitian Tindakan Kelas*. Makassar : Universitas Muhammadiyah Makassar

Majid, Abdul. 2008. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar* Kompetensi *Guru*. Bandung: PT Remaja Rosda karya Offse.

Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 tentang Pendidikan Menengah. Jakarta: Depdiknas.

Permemdiknas Nomor 28 tahun 2009 tentang standar kompetensi SMK, Jakarta: Mendiknas.

Purwanto.2011.*Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar.

Riduwan. 2011. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Rahardjito, dkk. 2010. *Media pendidikan Pengertian, Pengembangan dan* Pemanfaatanya. Jakarta :Pustekom dan Raja Grafindo Persada

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kuantitatif, kualitatif,* dan *R & D*. Bandung :Alfabeta.

Sutrisno, Joko. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Jakarta.

Widarto, dkk. 2008. *Teknik Pemesinan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Wirawan Sumbodo. 2008. *Teknik Produksi Mesin Industri*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Yusuf, Munir. 2010. *"Pengertian Implementasi Kurikulum"*. Dalam www.muniryusuf.com, diakses tanggal 21 desember 2015 pukul 21:30:34 WIB.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG