



**PENINGKATAN HASIL BELAJAR
MATERI PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC
DENGAN MEDIA VIDEO BERBASIS *CAMTASIA STUDIO 7***

Skripsi

**Diajukan dalam rangka penyelesaian Studi Strata 1
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh :

**Nama : FAKHRUROZI
Nim : 5201909001
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut *CNC* dengan Media Video Berbasis *Camtasia Studio 7*” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, Agustus 2013

Fakhrurozi
5201909001

PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Fakhrurozi
NIM : 5201909001
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1
Judul : Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut
CNC dengan Media Video Berbasis *Camtasia Studio 7*.

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 : Dr. M. Khumaedi, M.Pd ()
NIP. 196209131991021001

Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng ()
NIP.198003192005011001

Dewan Penguji,

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

Pembimbing II : Drs. Aris Budiyo, MT ()
NIP. 196704051994021001

Penguji Utama : Dr. M. Khumaedi, M.Pd ()
NIP. 196209131991021001

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

Penguji Pendamping II : Drs. Aris Budiyo, MT ()
NIP. 196704051994021001

Ditetapkan di Semarang

Tanggal, 2013

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M. Pd
NIP. 1966021511021001

ABSTRAK

Fakhrurozi . 2013 “Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut CNC dengan Media Video Berbasis Camtasia Studio 7.” Skripsi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Permasalahan yang diungkap dalam skripsi ini adalah tentang “Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut CNC dengan Media Video Berbasis Camtasia Studio 7.” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa yang memanfaatkan dan tanpa memanfaatkan media video sebagai media pembelajaran pada materi pengoperasian mesin bubut CNC.

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen jenis *Pre-test and Post-test Control Group*. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang mengambil mata kuliah CNC pada semester gasal tahun 2012/2013 yang berjumlah 31 mahasiswa dan terdiri dari dua kelas atau rombongan belajar (rombel). Rombel 1 berjumlah 19 mahasiswa, dan rombel 2 berjumlah 12 mahasiswa. Teknik pengambilan sampling pada penelitian ini menggunakan teknik sampel acak atau random. Pengundian sampel dilakukan untuk menentukan rombel yang akan dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berdasarkan hasil pengundian didapatkan, rombel 1 berjumlah 19 mahasiswa sebagai kelompok kontrol, sedangkan rombel 2 berjumlah 12 mahasiswa sebagai kelompok eksperimen.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pada kelas kontrol rata-rata hasil *pre-test* sebesar 42.89 dan hasil *pos-test* setelah diberikan pembelajaran dengan metode ceramah biasa meningkat menjadi 73.95, jadi pada kelompok kontrol mengalami peningkatan rata-rata hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut CNC sebesar 31.05. Pada kelas eksperimen rata-rata hasil *pre-test* sebesar 40.42 dan hasil *pos-test* setelah diberikan pembelajaran dengan metode ceramah disertai media video pengoperasian mesin CNC *Turning* meningkat menjadi 86.25, jadi pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan rata-rata hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut CNC sebesar 45.83. Hasil uji-t juga mendapatkan bahwa ada peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut CNC dengan media video berbasis Camtasia Studio 7. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa, hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut CNC dengan media video berbasis Camtasia Studio 7 lebih meningkat dan lebih baik dibandingkan hasil belajar dengan metode ceramah biasa pada Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang semester gasal tahun ajaran 2012/2013.

Kata kunci : Hasil belajar, materi pengoperasian mesin bubut CNC, media video.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Pekerjaan tidak hanya untuk difikirkan saja, tetapi difikirkan dan dikerjakan.

PERSEMBAHAN:

Rasa syukur atas karya sederhana ini, Penulis persembahkan untuk:

1. Ayah dan Ibu atas segala doa, kasih sayang, cinta kasih, bimbingan dan dukungannya baik moril maupun materil.
2. Kakak dan adik-adiku tercinta.
3. Dosen Jurusan Teknik Mesin UNNES, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan, semoga Allah SWT menjadikan berkah dan manfaat atas ilmunya.
4. Keluarga besar di Semarang, Pak Ustadz Samadi sekeluarga, Pakde Kusnadi, Bapak Ali, Bapak Utomo, yang senantiasa memanjatkan doa dan dukungan yang tulus kepada penulis.
5. Sahabatku (Edianto, Kriswanto, Rizqi Oktaviani, Dony Nugroho, Aditya Bagus Wibowo, Andri Stevia Hanggartomi, Ardi Wiguna, Nanda Septiawan Aziz), dan teman-teman seperjuangan mahasiswa Teknik Mesin UNNES terima kasih atas dukungan dan motivasinya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya serta kepada para shabatnya.

Penyusunan skripsi ini penulis memperoleh bantuan baik yang berupa dorongan maupun bimbingan dari pihak lain, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmojo, M.Si, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. M. Harlanu, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. M Khumaedi, Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Wahyudi, S.Pd, M.Eng, Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
5. Drs. Wirawan Sumbodo, M.T, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Drs. Aris Budiyono, MT, Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Dr. M. Khumaedi, M. Pd, Dosen Penguji yang telah memberikan waktu dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kriswanto, S. Pd, Dosen pembimbing lapangan yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang membantu hingga selesainya skripsi ini.

Penulis 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 Allah SWT memberikan pahala berlipat ganda atas bantuan dan kebaikannya. Amin.

Semarang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
F. Penegasan Istilah	7
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	10
A. Belajar dan Pembelajaran	10
1. Pengertian Belajar	10
2. Unsur-unsur Belajar.....	11
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar	11

4. Pembelajaran	12
5. Hasil Belajar	13
B. Mesin Bubut <i>CNC</i>	15
1. Pengertian Bubut <i>CNC</i>	15
2. Titik Nol Bubut <i>CNC</i>	15
3. Pengoperasian Bubut <i>CNC Fanuc Oi- Tc</i>	16
a. Menyalakan mesin.....	16
b. Fungsi tombol pengoperasian	16
c. Memasukan program ke mesin	17
d. Seting <i>tool offset</i>	18
e. Mengeksekusi program.....	18
C. Media Pembelajaran	19
1. Pengertian Media Pembelajaran	19
2. Fungsi Media Pembelajaran	20
3. Pemilihan Media Pembelajaran	21
D. Media Video	21
1. Pengertian Media Video	21
2. Kelebihan Media Video	22
3. Penggunaan Media Video dalam Kegiatan Pembelajaran	22
E. Camtasia Studio 7	23
F. Kerangka Berfikir	24
G. Hipotesis	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
A. Pembuatan Media Video	26
1. Perancang Media Video	26
a. Pemilihan materi	26
b. Pembuatan naskah video	27
2. Produksi Media Video	27
3. Uji Kelayakan Media	27
4. Analisis Kualitas Media Pembelajaran	29
5. Hasil Analisis Kualitas Media Pembelajaran.....	31
B. Rancangan Penelitian	32
1. Desain Eksperimen.....	32
2. Pelaksanaan Eksperimen.....	33
C. Populasi dan Sampel	35
1. Populasi	35
2. Sampel	35
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
E. Variabel Penelitian	36
1. Variabel Bebas	37
2. Variabel Terikat	37
F. Metode Pengumpulan Data	37
1. Metode Observasi	38
2. Metode Dokumentasi	38
3. Metode Tes	39

G. Instrument Penelitian.....	39
1. Perencanaan Instrumen	40
2. Uji Coba Instrumen	42
3. Analisis Kualitas Instrumen Tes	42
a. Validitas Butir Soal	42
b. Daya Pembeda	44
c. Realibilitas	45
H. Hasil Uji Coba Instrumen	45
I. Teknik Analisis Data	46
1. Analisis Tahap Awal.....	46
2. Analisis Tahap Akhir	48
a. Analisis Deskriptif	48
b. Uji Normalitas	49
c. Uji Kesamaan Dua Varians	49
d. Uji Hipotesis	50
J. Pedoman Skor Penilaian Hasil Tes	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
A. Hasil Penelitian	53
1. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran.....	54
2. Hasil Uji Tes Awal (<i>Pre-Test</i>)	53
3. Hasil Uji Tes Akhir (<i>Post-Test</i>)	54
a. Deskripsi Data	54
b. Uji Normalitas Data	55

c. Uji kesamaan dua varians	56
d. Uji peningkatan dua rata-rata	57
4. Peningkatan Rata-Rata Hasil Belajar	57
B. Pembahasan	59
BAB V PENUTUP	62
A. Simpulan	62
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN-LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kisi-kisi lembar penilaian kelayakan media pembelajaran	28
2. Hasil uji kelayakan media	31
3. Desain penelitian.....	32
4. Kisi-kisi tes uji coba materi pengoperasian mesin bubut <i>CNC</i>	41
5. Kriteria daya beda soal	44
6. Ringkasan hasil uji coba instrumen.....	46
7. Pedoman penilaian tes kompetensi pengoperasian <i>CNC Turning</i>	52
8. Hasil uji perbedaan dua rata-rata data <i>pre-test</i>	53
9. Deskripsi data <i>post-test</i>	54
10. Hasil uji normalitas data <i>post-test</i>	55
11. Hasil uji kesamaan dua varians <i>post-test</i>	56
12. Hasil uji peningkatan dua rata-rata <i>post-test</i>	57
13. Rata-rata peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut <i>CNC</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Posisi TNM, TNB, dan TR.....	16
2. Panel kontrol mesin <i>CNC Turning FANUC –oi TC</i>	19
3. Alur pembuatan media video.....	30
4. Alur kegiatan penelitian	34
5. Grafik peningkatan hasil belajar.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nilai UAS <i>CNC</i> Lanjut 2010/2011	67
2. Rekap Nilai UAS <i>CNC</i> Lanjut 2010/2011	69
3. Daftar peserta Tes Uji Coba.....	70
4. Lembar Soal Tes Uji Coba	72
5. Kunci jawaban Tes Uji Coba	80
6. Tabulasi Data Tes Uji Coba.....	81
7. Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	83
8. Validitas Butir Soal Uji Coba	84
9. Reliabilitas Soal Uji Coba	85
10. Lembar Soal Tes Pengoperasian Mesin <i>CNC Turning</i>	86
11. Kunci Jawaban Tes Pengoperasian Mesin <i>CNC Turning</i>	91
12. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Media Untuk Ahli Media	92
13. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Media Untuk Ahli Materi.....	96
14. Lembar Penilaian Uji Kelayakan Media Untuk Pengguna.....	99
15. Analisis Kualitas Media	107
16. Daftar Mahasiswa Kelompok Eksperimen	109
17. Daftar Mahasiswa Kelompok Kontrol	110
18. Tabulasi Data Penelitian	111
19. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data <i>Pre-Test</i>	112
20. Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen	113

21. Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> Kelompok Kontrol.....	114
22. Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Post-test</i>	115
23. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data <i>Post-test</i>	116
24. Tabel <i>r-Product Moment</i>	117
25. Tabel Chi-Kuadrat.....	118
26. Tabel Distribusi t.....	119
27. Tabel Luas Dibawah Lengkungan Normal Dari O ke Z	120
28. Tabel Distribusi f.....	121
29. Surat ijin Melakukan Penelitian.....	123
30. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	124
31. Silabi.....	125
32. Satuan Acara Pengajaran (SAP)	127
33. Naskah Pembuatan Video.....	135
34. Dokumentasi Penelitian.....	160

BABI

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan persepsi seseorang (Rifa'i dan Anni, 2009: 82). Hasil belajar adalah hal yang penting yang akan dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan seorang mahasiswa dalam belajar memahami materi yang diberikan pendidik/dosen. Hasil belajar merupakan hasil yang dicapai peserta didik setelah menempuh proses kegiatan belajar.

Pada mata kuliah *CNC* terdapat dua pokok materi yang sangat penting, yaitu materi tentang pemrograman mesin bubut *CNC* dan materi tentang pengoperasian mesin bubut *CNC*. Materi pemrograman mesin bubut *CNC* terdiri dari pengenalan kode-kode program dan perencanaan kode program untuk membuat benda kerja dengan mesin bubut *CNC*. Sedangkan materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yaitu materi tentang langkah-langkah mengoperasikan mesin bubut *CNC*.

Penguasaan materi pengoperasian mesin bubut *CNC* dengan menggunakan metode yang diterapkan selama ini hasilnya masih belum maksimal. Hal ini dapat dilihat dari nilai ujian akhir semester mata kuliah *CNC* Lanjut pada mahasiswa PTM UNNES pada semester genap tahun

2010/2011, yaitu rata-rata nilai ujian akhir semester pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* sebesar 23.3. Detail dari nilai ujian akhir semester mata kuliah *CNC* pada mahasiswa PTM UNNES pada semester genap tahun 2010/2011, dapat dilihat pada lampiran 1. Dari hasil perolehan nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa belum maksimal karena mahasiswa kurang menguasai materi pengoperasian mesin bubut *CNC*. Hasil belajar ini sangat berkaitan dengan pelaksanaan proses belajar mengajar yang diterapkan selama ini.

Penyampaian materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada mahasiswa PTM UNNES yang diterapkan selama ini adalah menggunakan metode ceramah, yaitu dosen menjelaskan materi secara teori di depan kelas dan menjelaskan langkah praktik di depan mesin bubut *CNC*. Pada waktu dosen pengajar menjelaskan langkah pengoperasian di depan mesin bubut *CNC*, banyak mahasiswa yang kurang memeperhatikan. Hal ini disebabkan oleh mesin bubut *CNC Fanuc oi- TC* di Universitas Negeri Semarang hanya ada satu unit, sehingga mahasiswa harus menunggu giliran untuk menerima materi pengoperasian mesin bubut *CNC*. Masalah tersebut menyebabkan berkurangnya minat mahasiswa terhadap materi pengoperasian mesin bubut *CNC*, sehingga proses pembelajaran pengoperasian mesin bubut *CNC* kurang efektif.

Pengoperasian mesin bubut *CNC* adalah salah satu materi pada mata kuliah *CNC* yang merupakan bagian penting dan harus dikuasai oleh mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin. Sebagai tindak lanjut dari hal tersebut

maka perlunya upaya perbaikan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar, salah satunya adalah menerapkan metode pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang efektif. Arsyad (2011: 15), mengemukakan bahwa dalam suatu proses belajar mengajar terdapat dua unsur yang amat penting, yaitu metode mengajar dan media pembelajaran. Agar mahasiswa lebih menguasai materi dan lebih bersemangat dalam mengikuti pembelajaran, maka pembelajaran perlu dirancang sebaik mungkin, sehingga mampu menciptakan suasana belajar yang efektif dan menyenangkan, serta dapat mempermudah mahasiswa dalam menerima dan mengolah informasi yang diterimanya. Media yang dimaksud adalah media pembelajaran multimedia yang mana cara penyajian materi yang disampaikan kepada mahasiswa dapat berupa suatu tampilan audiovisual yang lebih menarik dan lebih jelas.

Pembuatan media pembelajaran berbasis multimedia tersebut menggunakan *Software Camtasia Studio 7*, yaitu salah satu alternatif *Software* dalam pembuatan media pembelajaran yang dapat digunakan dosen sebagai teknologi multimedia. Kelebihan dari *Software Camtasia Studio 7* antara lain: dapat mengedit, memotong serta menggabungkan beberapa klip video, mengedit dan menambahkan audio dan dilengkapi dengan *Interaktif callouts*, efek *zoom-n-pan*, *watermark*, *annonation*, *sound*, *cursor*, dan lainnya. Dengan pemanfaatan *Software Camtasia Studio 7* dapat dihasilkan media pembelajaran berbasis multimedia yang inovatif dan menyenangkan karena merupakan media yang mempunyai unsur suara dan gambar.

Materi yang disampaikan kepada mahasiswa berupa video rekaman tentang langkah-langkah pengoperasian mesin bubut *CNC* yang sudah ditambahkan efek animasi dan musik menggunakan *Software Camtasia Studio 7*. Dengan menggunakan media video pada proses pembelajaran, maka mahasiswa seakan-akan mengalami pembelajaran secara langsung di depan mesin bubut *CNC* atau sesuai dengan kenyataan, dengan diiringi uraian-uraian secara lisan oleh pengajar bila dirasa perlu. Media ini juga memungkinkan mahasiswa untuk belajar sendiri dengan menonton video pembelajaran tersebut menggunakan *notebook*, komputer ataupun *DVD Player*, di luar jam kuliah.

Pada penelitian terdahulu, pembelajaran menggunakan multimedia juga menunjukkan hal yang positif yaitu terjadi peningkatan hasil belajar. Cahyono dan Yudiono (2011: 14), menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Ulead Video Studio* dapat meningkatkan hasil belajar sistem pengapian transistor pada mahasiswa D3 Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

Dari uraian yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut *CNC* dengan Menggunakan Media Video Berbasis *Camtasia Studio 7*”.

B. Batasan 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. Peningkatan hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peningkatan nilai hasil belajar antara pembelajaran materi pengoperasian mesin bubut *CNC FANUC oi-TC* menggunakan media video dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah tanpa menggunakan media video.
2. Subyek penelitian ini dibatasi hanya pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang mengikuti mata kuliah *CNC* semester gasal 2012/2013.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang masalah, maka perumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar nilai hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7*?
2. Seberapa besar nilai hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan metode ceramah tanpa menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7*?
3. Apakah ada peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan media video, dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah tanpa menggunakan media video?

4. Seberapa besar peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan media video, dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah tanpa menggunakan media video?

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti seperti dirumuskan di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui seberapa besar nilai hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7*.
2. Untuk mengetahui seberapa besar nilai hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan metode ceramah tanpa menggunakan media video.
3. Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan media video, dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah tanpa menggunakan media video.
4. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang diberi pembelajaran menggunakan media video, dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan media video.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti dengan harapan memberikan manfaat kepada pihak lain, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian atau informasi mengenai peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* dengan menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7* bagi yang membutuhkan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Universitas, dapat memberikan sumbangan media video pengoperasian mesin bubut *CNC* sebagai media pembelajaran dan bahan ajar pada mata kuliah *CNC*.
- b. Bagi mahasiswa, dengan penerapan media video pembelajaran dapat menambah pemahaman tentang materi pengoperasian mesin bubut *CNC* dan menambah motivasi belajar.
- c. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan tentang media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa, serta sebagai sumbangan karya ilmiah bagi perkembangan ilmu pengetahuan yang berguna bagi masyarakat.

F. Penegasan Istilah

Dalam penelitian ini ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi salah penafsiran. Perlu bagi penulis untuk mempertegas maksud dalam judul “Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut

CNC dengan Menggunakan Media Video Berbasis *Camtasia Studio 7*”.

Adapun istilah-istilah yang perlu diberi penegasan adalah sebagai berikut:

1. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar, perubahan perilaku yang harus dicapai peserta didik dirumuskan dalam tujuan pendidikan. Tujuan pendidikan dikategorikan menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan belajar mahasiswa yang ditunjukkan dengan nilai tes kognitif pada akhir pembelajaran, setelah mahasiswa memperoleh perlakuan dalam proses pembelajaran. Tipe hasil belajar pada ranah kognitif mencakup kategori pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi.

2. Pengoperasian Mesin Bubut *CNC*

Mesin bubut *CNC* adalah mesin bubut yang dilengkapi dengan sistem kontrol berbasis komputer yang mengatur kerja sistem peralatan mesinnya. Dalam pengoperasian mesin bubut *CNC* terdapat beberapa bagian yang sangat penting yang harus dikuasai penggunaannya/mahasiswa, diantaranya adalah: menyalakan mesin, memasukan program, menguji coba program, mensetting mesin, mengeksekusi program, dan mengatasi kesalahan/*error* pada mesin bubut *CNC*.

3. Media Video

kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indra penglihatan, sekitar 5% dari indra pendengaran dan 5% lagi dari indra lainnya (Arsyad, 2011: 10). Media audio-visual seperti video dapat menyajikan informasi, memaparkan proses, dan menjelaskan konsep yang rumit.

Media video pada penelitian ini digunakan oleh pengajar pada proses pembelajaran dalam rangka penyampaian materi pengoperasian mesin bubut *CNC*. Video yang digunakan adalah video rekaman yang berisi tentang langkah-langkah pengoperasian mesin bubut *CNC Fanuc oi-TC*.

4. *Camtasia Studio 7*

Camtasia studio merupakan perangkat lunak (*software*) yang dikembangkan oleh *Tech Smith Corporation* khusus bidang multimedia. Dengan menggunakan *Camtasia studio 7*, kita dapat menambahkan efek animasi pada video, menambahkan suara ataupun musik, dan kemudian memproduksinya sesuai dengan format video yang diinginkan. (<http://www.techsmith.com/camtasia-features.html>).

Software Camtasia studio 7 pada penelitian ini digunakan untuk mengedit video hasil rekaman agar lebih bagus dan menarik dengan menambahkan efek animasi pada video, menambahkan suara narasi dan musik pengiring pada video pengoperasian mesin bubut *CNC*.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Pengertian Belajar

Dalam kehidupan manusia, belajar adalah hal yang sangat mendasar, karena belajar sudah dilakukan manusia sejak pertama lahir di dunia. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi dengan lingkungannya. Dengan belajar maka manusia bisa melangsungkan dan mengembangkan kehidupannya.

Belajar adalah perubahan perilaku seseorang akibat pengalaman yang ia dapat melalui pengamatan, pendengaran, membaca dan meniru (Yamin, 2010: 98). Perubahan sebagai hasil belajar dapat di tunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek lain berkat adanya pengalaman.

Berdasarkan uraian diatas maka pada intinya belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu ataupun kelompok untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru. Belajar merupakan suatu kegiatan-kegiatan perubahan tingkah laku menuju ke arah yang lebih maju, dan perubahan-perubahan itu diperoleh atas dasar latihan yang disengaja.

2. Unsur-unsur Belajar

Menurut Gagne dalam Rifa'i dan Anni (2009: 84-85) unsur-unsur dalam belajar adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajar/ peserta didik.
- b. Rangsangan (*stimulus*)
- c. Memori
- d. Respon

Aktivitas belajar akan terjadi pada diri pembelajar apabila terdapat interaksi antara stimulus dengan isi memori sehingga perilaku peserta didik berubah setelah adanya situasi stimulus tersebut. Perubahan perilaku pada diri pembelajar menunjukkan bahwa pembelajar telah melakukan aktivitas belajar.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar

Secara garis besar faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu yang bersumber dari dalam diri manusia yang belajar (kondisi internal), faktor yang bersumber dari luar diri manusia yang belajar (kondisi eksternal), dan faktor pendekatan belajar. Kondisi internal mencakup kondisi fisik, kondisi psikis, dan kondisi sosial. Kondisi eksternal mencakup variasi dan derajat kesulitan materi yang dipelajari, tempat belajar, iklim, suasana lingkungan dan budaya masyarakat. Sedangkan faktor pendekatan merupakan jenis dan upaya belajar siswa

yang meliputi strategi dan metode yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Meskipun dalam kegiatan belajar mengajar terdapat banyak sekali faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar, faktor media pembelajaran juga sangat penting. Faktor media termasuk dalam kategori faktor pendekatan belajar, penggunaan media dalam proses pembelajaran dapat menyajikan peristiwa yang rumit menjadi lebih sistematis dan sederhana. Dalam penelitian ini media yang digunakan adalah media video yang berisi tentang langkah-langkah pengoperasian mesin bubut *CNC*. Dengan media ini maka mahasiswa akan lebih mudah dalam memahami materi pengoperasian mesin bubut *CNC*.

4. Pembelajaran

Pembelajaran adalah serangkaian peristiwa yang dirancang oleh pendidik agar terjadi proses belajar pada peserta didik untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan.

Menurut Rifa'i dan Anni (2009: 194) terdapat enam komponen yang harus dipenuhi dalam proses pembelajaran, yaitu: tujuan, subjek belajar, materi pelajaran, strategi, media, dan penunjang. Ke-enam komponen tersebut saling berhubungan dan saling mempengaruhi satu sama lain, sehingga ke-enam komponen pembelajaran tersebut harus dipenuhi agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

Pembelajaran atau proses belajar mengajar pada hakekatnya adalah pelaksanaan kurikulum oleh pengajar/dosen dalam ruang lingkup

yang lebih khusus dan terbatas, untuk membantu peserta didiknya dalam kegiatan belajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai dan norma sebagai pengendali sikap dan perilakunya.

5. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami aktifitas belajar. Penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada pendidik tentang kemajuan peserta didik dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui berbagai kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut pendidik dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan peserta didik lebih lanjut, baik untuk keseluruhan kelas maupun individu.

Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan pendidikan baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional secara garis besar dibagi menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotrik.

Menurut Rifa'i dan Anni (2009: 86-87) ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah kognitif mencakup kategori pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan penilaian (*evaluation*).

Pengetahuan didefinisikan sebagai perilaku mengingat atau mengenali informasi (materi peserta didikan) yang telah dipelajari sebelumnya. Pengetahuan ini meliputi pengingatan kembali tentang rentangan materi yang luas, mulai dari fakta spesifik sampai yang kompleks. Pengetahuan mencerminkan tingkat hasil belajar paling rendah pada ranah kognitif.

Pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan memperoleh makna dari materi peserta didikan. Hasil belajar ini berada pada satu tahap di atas pengingatan materi sederhana, dan mencerminkan tingkat pemahaman paling rendah.

Penerapan mengacu pada kemampuan menggunakan materi peserta didikan yang telah dipelajari di dalam situasi baru dan konkrit.

Analisis mengacu pada kemampuan memecahkan material ke dalam bagian-bagian sehingga dapat dipahami struktur organisasinya.

Sintesis mengacu pada kemampuan menggabungkan bagian-bagian dalam rangka membentuk struktur yang baru. Hasil belajar bidang ini menekankan perilaku kreatif, dengan penekanan dasar pada pembentukan struktur atau pola-pola baru.

Penilaian mengacu pada kemampuan membuat keputusan kepada nilai materi peserta didikan (pernyataan, novel, puisi, laporan) untuk tujuan tertentu. Keputusan itu didasarkan pada kriteria tertentu. Kriteria itu mungkin berupa kriteria internal (organisasi) atau kriteria eksternal (relevansi terhadap tujuan) dan peserta didik dapat menetapkan kriteria sendiri.

Hasil belajar ranah afektif berhubungan dengan sikap, minat, emosi, perhatian, penghargaan dan pembentukan karakteristik diri. Hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam tingkah laku, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman serta hubungan sosial.

Hasil belajar ranah psikomotorik berhubungan dengan kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, kemampuan gerak dan bertindak. Kemampuan pada ranah psikomotorik biasanya dapat diamati pada saat mahasiswa melakukan praktikum/percobaan.

Hasil belajar dapat diartikan sebagai hasil pengukuran dari penilaian usaha belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, huruf maupun kalimat yang menceritakan hasil yang sudah dicapai oleh setiap pembelajar pada periode tertentu. Dalam penelitian ini hasil belajar yang akan diukur oleh peneliti termasuk dalam ranah kognitif, karena pengukuran hasil belajar menggunakan tes berupa soal tertulis untuk mengukur pengetahuan dan pemahaman mahasiswa terhadap materi pengoperasian mesin bubut *CNC*.

B. Mesin bubut *CNC*

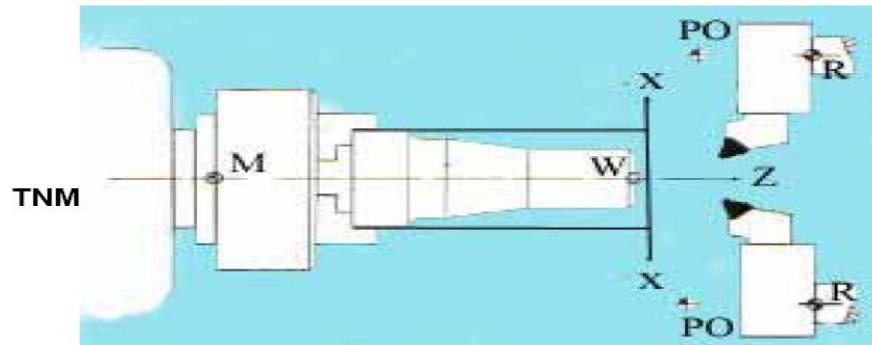
1. Pengertian Mesin Bubut *CNC*

CNC singkatan dari *Computer Numerically Controlled*, merupakan mesin perkakas yang dilengkapi dengan sistem kontrol berbasis komputer yang mengatur kerja sistem peralatan mesinnya, yakni sebuah alat mekanik bertenaga motor yang digunakan untuk membuat komponen atau benda kerja (Sumbodo, 2008: 402).

Gerakan mesin bubut *CNC* dikontrol oleh komputer, sehingga semua gerakan yang berjalan sesuai dengan program yang diberikan, keuntungan dari sistem ini adalah memungkinkan mesin untuk diperintah mengulang gerakan yang sama secara terus menerus dengan tingkat ketelitian yang sama. Program yang digunakan merupakan program yang sebelumnya sudah dirancang dan dilakukan uji coba terlebih dahulu sebelum program digunakan untuk proses pembubutan.

2. Titik Nol Mesin Bubut *CNC*

Letak titik nol pada mesin bubut *CNC* ada tiga macam, yaitu titik nol benda kerja (TNB), titik nol mesin (TNM), dan Titik Referensi (TR). TNB merupakan titik nol dimana dari titik tersebut programmer mengacu untuk menentukan dimensi titik koordinatnya sendiri, baik secara absolut maupun inkremental. TNM merupakan titik nol mesin. Pada mesin bubut *CNC*, TNM terletak di pangkal cekam tempat cekam benda kerja diletakkan. Titik Referensi (TR) adalah suatu titik yang menyebutkan letak alat potong mula-mula diparkir atau diletakan. Titik Referensi ditempatkan agak jauh dari benda kerja, agar pada saat pemasangan atau melepaskan benda kerja, tangan operator tidak mengenai alat potong yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Benda kerja aman untuk dipasang maupun dilepas dari ragum atau pencekam (Sumbodo, 2008: 408).



Gambar 1. Posisi TNM, TNB, dan TR (Sumbodo, 2008: 409)

3. Pengoperasian Mesin Bubut *CNC Fanuc oi- TC*

a. Menyalakan mesin

Pada mesin bubut *CNC Fanuc oi- TC* panel listrik utama mesin terletak di sebelah kiri bagian belakang mesin. Langkah pertama menghidupkan mesin bubut *CNC* yaitu dengan menghidupkan panel listrik utama mesin, kemudian tekan tombol *SYSTEM ON* yang terletak di bagian panel kontrol mesin sehingga monitor menyala, dan mesin siap dioperasikan (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 400*).

b. Fungsi tombol pengoperasian

1) Tombol mode *HANDLE*

Fungsi utama tombol mode *HANDLE* adalah pengoperasian mesin bubut *CNC* secara manual, diantaranya yaitu: memutar *Spindle* mesin, menggerakkan eretan mesin, dan melakukan proses pembubutan secara manual (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 409-410*).

2) Tombol mode *JOG*

Fungsi utama tombol mode *JOG* adalah pengoperasian mesin bubut *CNC* secara manual menggunakan mode *JOG*, diantaranya yaitu: memutarakan *Spindle* mesin, dan menggerakkan eretan mesin dengan kecepatan *Multi Speed* (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 406-407*).

3) Tombol mode *MDI*

Fungsi utama tombol mode *MDI* adalah pengoperasian mesin bubut *CNC* secara semi otomatis menggunakan mode *MDI*, diantaranya yaitu: memutarakan *Spindle* mesin, menggerakkan eretan mesin, dan mengganti posisi *Tool* yang akan digunakan. Pada mode *MDI*, perintah pengoperasian dilakukan dengan mengetik kode numerik perintah menggunakan numerik *Key-pad*, kemudian dieksekusi menggunakan tombol *Cycle Start* (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 421-422*).

c. Memasukan program ke mesin

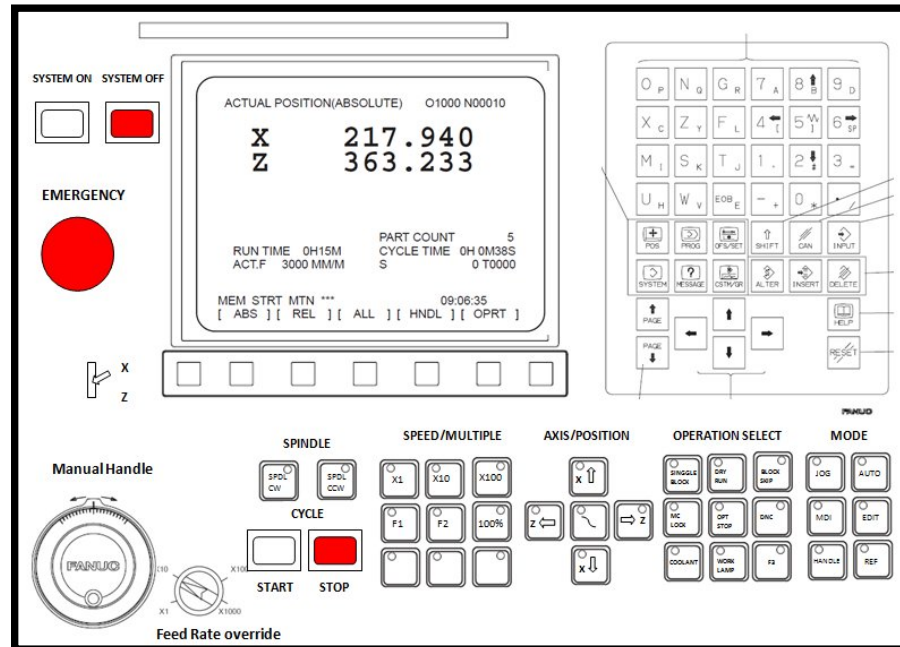
Mode *EDIT* digunakan untuk memasukan kode numerik perintah yang sudah direncanakan oleh operator untuk membuat benda kerja. Dengan mengetik langsung pada *Key-pad* yang teletak di Panel Kontrol mesin, kode numerik yang sudah dibuat akan tersimpan ke dalam memori mesin dengan cara menekan tombol *EOB* dan *Insert* di akhir blok program yang sudah dibuat (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 572-573*).

d. *Seting Tool Offset*

Sebelum mengeksekusi program, posisi pahat yang digunakan atau *Tool Offset* harus di atur titik nolnya agar program dapat berjalan tepat pada benda kerja yang akan dikerjakan. Langkah seting *Tool Offset* yaitu dengan menyentuhkan ujung pahat ke ujung sumbu benda kerja, misal pada sumbu Z, kemudian tekan tombol mode *EDIT*, tekan tombol *Offset*, selanjutnya ketik nominal sumbu terbesar pada proses pengerjaan sumbu Z, dan diakhiri dengan menekan *Soft-Key Measure*. Kemudian lakukan seting berikutnya pada sumbu X atau diameter benda kerja (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 497*).

e. Mengeksekusi program

Dalam mengeksekusi program ada dua cara, yaitu mengeksekusi program per-satu blok program atau *Single Block* dan mengeksekusi semua program sampai akhir program. Langkah mengeksekusi program menggunakan *Single Block* yaitu dengan menekan tombol mode *AUTO*, tekan tombol *Single Block*, kemudian tekan *Cycle Start*. Pada eksekusi *Single Block*, program akan berhenti beroperasi setiap satu blok program, kemudian tekan tombol *Cycle Start* lagi untuk mengeksekusi blok program berikutnya. Sedangkan untuk mengeksekusi semua program, yaitu dengan menekan tombol mode *AUTO*, kemudian tekan *Cycle Start*, maka program akan dieksekusi sampai akhir program (*Fanuc Series Oi- TC Operator's Manual: 357*).



Gambar 2. Panel Kontrol mesin bubut CNC Fanuc oi- TC

C. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari bahasa latin “*medius*”, yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Jadi media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan, media dapat berupa sesuatu bahan (*software*) atau alat (*hardware*). Briggs dalam Sadiman dkk (1990: 6) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Buku, film, kaset, film bingkai adalah contoh-contohnya.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan/materi ke peserta

didik, agar dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik. Media dapat berupa sesuatu bahan (*software*) dan alat (*hardware*), guru, teman, buku teks, lingkungan dan lain sebagainya.

2. Fungsi Media Pembelajaran

Pembelajaran yang efektif sangat dipengaruhi oleh faktor metode dan media pembelajaran yang digunakan. Pemilihan metode tertentu akan berpengaruh terhadap jenis media yang akan digunakan, maka harus ada kesesuaian di antara keduanya untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. Salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh pendidik. Fungsi umum dari penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut:

- a. Media dapat membangkitkan semangat belajar yang baru dan membangkitkan motivasi peserta didik dalam belajar.
- b. Media dapat menunjukkan benda yang tidak tampak oleh mata menjadi dapat dilihat dengan jelas.
- c. Media dapat menyajikan benda yang jauh dari subyek belajar.
- d. Media dapat menyajikan peristiwa yang rumit, menjadi lebih sederhana, sehingga mudah diikuti.

Dari penjelasan diatas dapat dikatakan media pembelajaran merupakan media yang dapat menyampaikan suatu materi ataupun

peristiwa yang rumit atau verbal yang disajikan dengan sistematis dan kongkrit. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat meningkatkan pemahaman dari peserta didik, sehingga hasil belajar peserta didik juga akan lebih baik.

3. Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Sadiman dkk (1990: 84) beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih media yaitu:

- a. Tujuan instruksional yang ingin dicapai.
- b. Karakteristik siswa atau sasaran.
- c. Jenis rangsangan yang diinginkan.
- d. Keadaan latar atau kondisi lingkungan setempat.
- e. Luasnya jangkauan yang ingin dilayani.

Dengan mempertimbangkan beberapa faktor di atas, maka diharapkan media yang dipilih akan bisa dipergunakan secara maksimal untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan.

D. Media Video

1. Pengertian Media Video

Media video termasuk dalam kategori media audio visual, yaitu media yang menampilkan gambar/objek yang bergerak dan suara. Video dapat menggambarkan suatu objek yang bergerak bersama-sama dengan suara alamiah atau suara yang sesuai. Media video pada umumnya digunakan untuk tujuan hiburan, dokumentasi dan pendidikan.

2. Kelebihan Media Video

Menurut Arsyad (2011: 49-50), kelebihan dari media video diantaranya adalah:

- a. Film dan video dapat melengkapi pengalaman-pengalaman dasar dari siswa ketika mereka membaca, berdiskusi, praktik, dan lain-lain
- b. Film dan video dapat menggambarkan suatu proses secara tepat yang dapat disaksikan secara berulang-ulang jika diperlukan.
- c. Film dan video dapat menyajikan peristiwa yang berbahaya bila dilihat secara langsung.
- d. Film dan video dapat ditunjukkan kepada kelompok besar ataupun kelompok kecil.
- e. Dengan kemampuan dan teknik pengambilan gambar frame demi frame, film yang dalam kecepatan normal memakan waktu satu minggu dapat ditampilkan dalam waktu satu atau dua menit.

3. Penggunaan Media Video dalam Kegiatan Pembelajaran

Media audio-visual seperti video dapat menyajikan pesan yang bersifat fakta maupun fiktif, bisa bersifat informatif, edukatif maupun instruksional (Sadiman dkk, 1990: 76).

Belajar dengan menggunakan indra ganda (penglihatan dan pendengaran) dapat memberikan keuntungan bagi siswa daripada pembelajaran dengan hanya menggunakan indra penglihatan atau indra pendengaran saja. Video dapat memperkuat pemahaman dan minat peserta didik dalam mengikuti materi yang diajarkan. Pada ranah kognitif, belajar menggunakan video dapat mengobservasi rekreasi dramatis dari rekaman aktual suatu peristiwa atau materi yang disampaikan, karena unsur warna, suara dan gerak di sini mampu membuat karakter lebih hidup. Selain itu menonton video pembelajaran, setelah atau sebelum membaca, dapat memperkuat pemahaman terhadap materi ajar.

E. *Camtasia Studio 7*

Camtasia studio 7 merupakan perangkat lunak (*software*) yang dikembangkan oleh *Tech Smith Corporation* khusus bidang multimedia. *Tech Smith* memperkenalkan *Camtasia Studio 7* sebagai solusi yang lengkap untuk dapat dengan cepat membuat video yang terdapat pada aktifitas layar atau *desktop PC*. Dengan program ini, seseorang dapat merekam, menciptakan presentasi berupa video tutorial tanpa batasan waktu, dan kemudian mempublishkannya sesuai dengan format yang diinginkan. Semua yang terlihat di layar *desktop* akan sama persis dengan hasil rekaman.

Adapun beberapa fitur-fitur lain yang ditawarkan dari *Camtasia Studio 7* adalah sebagai berikut:

1. Merekam tampilan layar secara *full screen* dengan kualitas yang sempurna.
2. Mengedit, memotong serta menggabungkan beberapa klip video.
3. Dapat ditambahkan *file* video digital (*DVD, MPEG, WMV*) ke dalam perekaman *screen* (layar).
4. *Interaktif callouts*, efek *zoom-n-pan*, *watermark* , *annonation*, *sound*, *cursor*, dan lainnya.
5. Mengedit dan menambahkan audio, memasukkan narasi suara dan memasukkan musik.

(<http://www.techsmith.com/camtasia-features.html>).

F. Kerangka Berfikir

Hasil belajar merupakan tolak ukur dari keberhasilan suatu pembelajaran. Hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada mahasiswa belum menunjukkan hasil yang maksimal. Hal ini disebabkan karena penyampaian materi masih menggunakan metode konvensional, sehingga proses belajar mengajar kurang efektif.

Media adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar. Kreativitas dan inovasi pengajar dalam menggunakan media pembelajaran sangat diperlukan untuk menciptakan suasana belajar yang lebih berkualitas dan efektif. Peneliti mencoba menggunakan media video pada pembelajaran materi pengoperasian mesin bubut *CNC*. Video yang disajikan dalam pembelajaran berupa video rekaman tentang langkah-langkah pengoperasian mesin bubut *CNC* dan disertai evaluasi pada setiap akhir sub materi.

Media video digunakan sebagai alat bantu pengajaran agar materi yang disampaikan lebih jelas dan tidak membosankan. Pemanfaatan media video dalam pembelajaran diharapkan dapat menambah motivasi belajar, sehingga pemahaman peserta didik terhadap materi akan meningkat dan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* juga akan meningkat.

G. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul (Samsudi, 2009: 38). Karena bersifat sementara, maka jawaban tersebut bisa

benar dan bisa salah. Dianggap benar bila sesuai dengan kenyataan yang ada atau yang didapat dari hasil penelitian, sedangkan dianggap salah bila tidak sesuai dengan kenyataan yang diperoleh dari hasil penelitian.

Bertolak dari landasan teori di atas, maka dalam penelitian ini dirumuskan hipotesis kerja (H_a) sebagai berikut: “Ada Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin Bubut *CNC* dengan Menggunakan Media Video Berbasis *Camtasia Studio 7*”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pembuatan media Video

1. Perancangan media video

Sebelum membuat video rekaman, langkah pertama adalah merancang isi video yang akan dibuat. Isi dari video yang akan dibuat yaitu video tentang langkah-langkah pengoperasian mesin bubut *CNC*.

a. Pemilihan materi

Pemilihan materi merupakan kegiatan menentukan topik atau materi yang nantinya akan disampaikan kepada mahasiswa. Pemilihan materi meliputi kegiatan mengetahui silabi yang berlaku pada program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang, agar isi media sesuai dengan silabi yang berlaku.

Kompetensi dasar dari video yang akan di buat adalah Kompetensi Mengoperasikan mesin bubut *CNC*, materi pembelajaran pengoperasian mesin bubut *CNC* yaitu:

- 1) Menyalakan mesin bubut *CNC*.
- 2) Fungsi tombol mesin bubut *CNC*.
- 3) Memprogram mesin bubut *CNC*.
- 4) Menseting mesin bubut *CNC*.
- 5) Mengeksekusi program mesin bubut *CNC*.
- 6) Mematikan mesin bubut *CNC*.

b. Pembuatan naskah video

Setelah menentukan materi yang akan digunakan dalam pembuatan media, langkah berikutnya yaitu pembuatan naskah video pengoperasian mesin bubut *CNC*. Naskah video berisi tentang narasi dan langkah pengoperasian mesin bubut *CNC* sesuai dengan *SOP*, yang selanjutnya akan digunakan sebagai acuan perekaman video.

2. Produksi media video

Langkah berikutnya setelah merancang isi video adalah membuat rekaman video pengoperasian mesin bubut *CNC* sesuai dengan perancangan awal. Kemudian setelah proses perekaman video selesai, langkah berikutnya adalah mengedit video menggunakan *Software Camtasia Studio 7* agar video lebih jelas dan menarik.

3. Uji Kelayakan Media

Uji kelayakan media bertujuan untuk mengetahui media tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran atau tidak. Uji kelayakan media juga digunakan untuk memperoleh masukan, kritik atau saran perbaikan terhadap media jika masih ada kelemahan-kelemahan sebelum media digunakan.

Uji kelayakan media dilakukan dengan cara validasi oleh ahli materi, ahli media dan pengguna. Validasi media menggunakan lembar penilaian *Check List* sebagai alat untuk menguji kelayakan media video yang akan digunakan untuk media pembelajaran pengoperasian mesin bubut *CNC*. Penilaian terhadap media video didasarkan pada kriteria

kelayakan media pembelajaran, kriteria untuk ahli media berisi tentang kualitas teknik, kriteria untuk ahli materi berisi tentang kualitas ketepatan materi, dan kriteria untuk mahasiswa berisi tentang kenyamanan pengguna.

Pedoman lembar penilaian untuk ahli media (Pakar), ahli materi (Dosen), dan pengguna (mahasiswa) disajikan pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 1. kisi-kisi lembar penilaian kelayakan media pembelajaran

No	Kriteria	Indikator	Butir Soal	Jumlah
1.	Tampilan program (<i>cosmetics</i>). (PAKAR)	Pewarnaan (<i>colouring</i>)	1,2	2
		Tata bahasa	3,4	2
		Animasi	5, 6, 7	4
		Suara (<i>audio</i>)	8, 9, 10	3
		Desain <i>interface</i>	11	2
2.	Kualitas teknik (<i>technical quality</i>). (PAKAR)	Pengoperasian video	12, 13, 14	3
		Penggunaan video	15	1
		Keamanan video	16, 17	2
3.	Kriteria pendidikan (<i>educational cryteria</i>). (AHLI MATERI)	Pembelajaran	1,2,3,4,5 6, 7, 8, 9,	5
		Isi materi	10, 11, 12	7
		Fungsi video	13, 14	2
4.	Kenyamanan program. (MAHASISWA)	Tampilan video dan kenyamanan pengguna.	1 - 14	14
			Jumlah	45

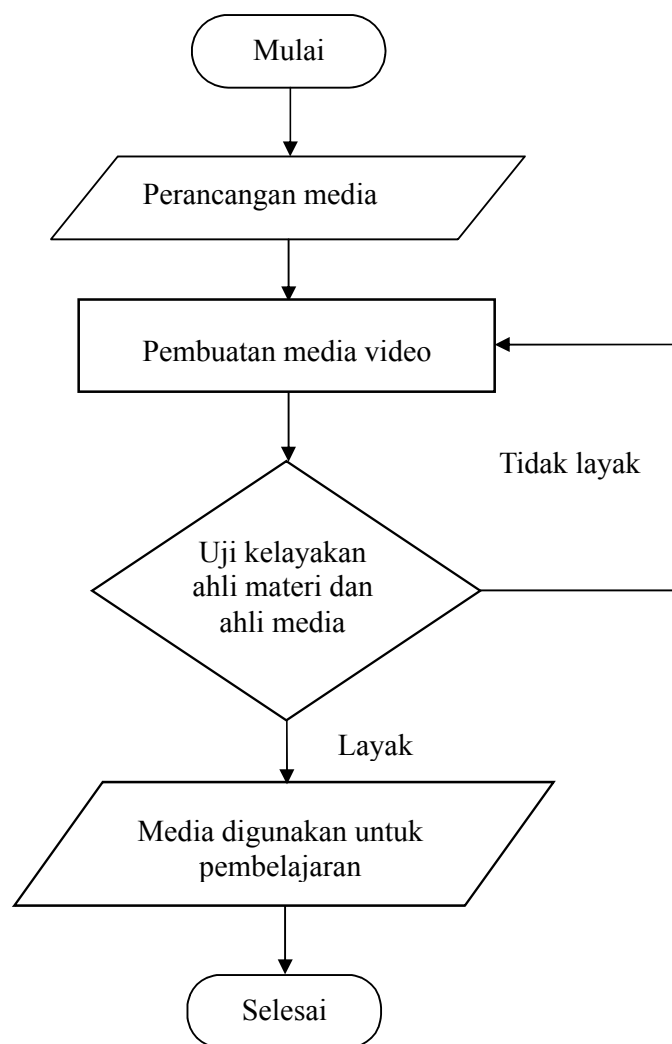
4. Analisis Kualitas Media Pembelajaran

Setelah data uji kelayakan media diperoleh, langkah selanjutnya yaitu menganalisis data tersebut. Data interval dari penilaian produk, dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban responden (Sugiyono, 2010: 137). Tahap analisis data dari lembar penilaian *Check List* dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Lembar penilaian yang telah diisi, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai dengan kode responden.
- b. Mengkuantitatifkan data hasil kuisisioner sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dengan memberi skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- c. Membuat tabulasi data.
- d. Menghitung jumlah skor jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban responden.
- e. Dari skor total yang diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif. Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:
 - 1) Menentukan jumlah skor ideal (skor maksimal) = nilai skor tertinggi X jumlah butir X jumlah responden.
 - 2) Menentukan interval yang dikehendaki = 4 (sangat baik, baik, tidak baik, sangat tidak baik).
 - 3) Menentukan lebar interval = skor maksimal/banyaknya interval.

Dari hasil analisis data tersebut, maka dapat diketahui sejauh mana kelayakan media video yang akan digunakan sebagai media pembelajaran materi pengoperasian mesin bubut *CNC FANUC Oi-TC* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

Lebih jelasnya dapat dilihat dari alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3. Alur pembuatan media video

5. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran

Penilaian ahli media mengenai video pembelajaran pengoperasian mesin bubut *CNC* meliputi 2 aspek, yaitu tampilan video dan kualitas teknik. Penilaian oleh ahli materi mengenai kriteria pendidikan dan pada penilaian oleh mahasiswa yaitu mengenai kenyamanan pengguna.

Setelah dilakukan penilaian oleh ahli materi, didapatkan saran agar pada setiap sub-kompetensi diselingi dengan evaluasi. Sesuai dengan alur pembuatan media, maka media harus diperbaiki dengan menambah evaluasi pada setiap sub-kompetensi agar media lebih baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berikut adalah rangkuman hasil penilaian ahli media, ahli materi dan mahasiswa mengenai video pengoperasian mesin bubut *CNC*.

Tabel 2. Hasil Uji Kelayakan Media

No.	Responden	Nama Indikator	Skor Max	Skor	Kriteria
1.	Ahli Media	Tampilan Video dan kualitas teknik	68	53	B
2.	Ahli Materi	Kriteria Pendidikan	168	149	B
3.	Mahasiswa	Kenyamanan Pengguna	672	583	B

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2012

Dari tabel 9 diperoleh skor penilaian dari ahli media, ahli materi dan mahasiswa tentang video pengoperasian mesin bubut *CNC* termasuk dalam kriteria baik (B). Berdasarkan hasil penilaian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media termasuk dalam kategori baik, dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pengoperasian mesin bubut *CNC*. Detail perhitungan uji kelayakan media dapat dilihat pada lampiran 15.

B. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan (Arikunto, 2010: 9).

1. Desain Eksperimen

Desain eksperimen yang digunakan adalah *True Experimental Design* dan menggunakan jenis *Pre-test and Post-test Control Group Design*, dalam desain ini tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pre-test*) dan sesudah perlakuan (*post-test*).

Tabel 3. Desain penelitian

Kelompok (<i>group</i>)	Tes Awal (<i>pre-test</i>)	Perlakuan (<i>treatment</i>)	Tes akhir (<i>post-test</i>)
A	O1	X ₁	O2
B	O3	X ₂	O4

Keterangan:

A = Kelompok eksperimen

B = Kelompok kontrol

O1 = Tes awal untuk kelompok eksperimen

O3 = Tes awal untuk kelompok kontrol

X₁ = Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media video pada kelompok eksperimen

X₂= Perlakuan berupa pembelajaran tanpa menggunakan media video pada kelompok kontrol

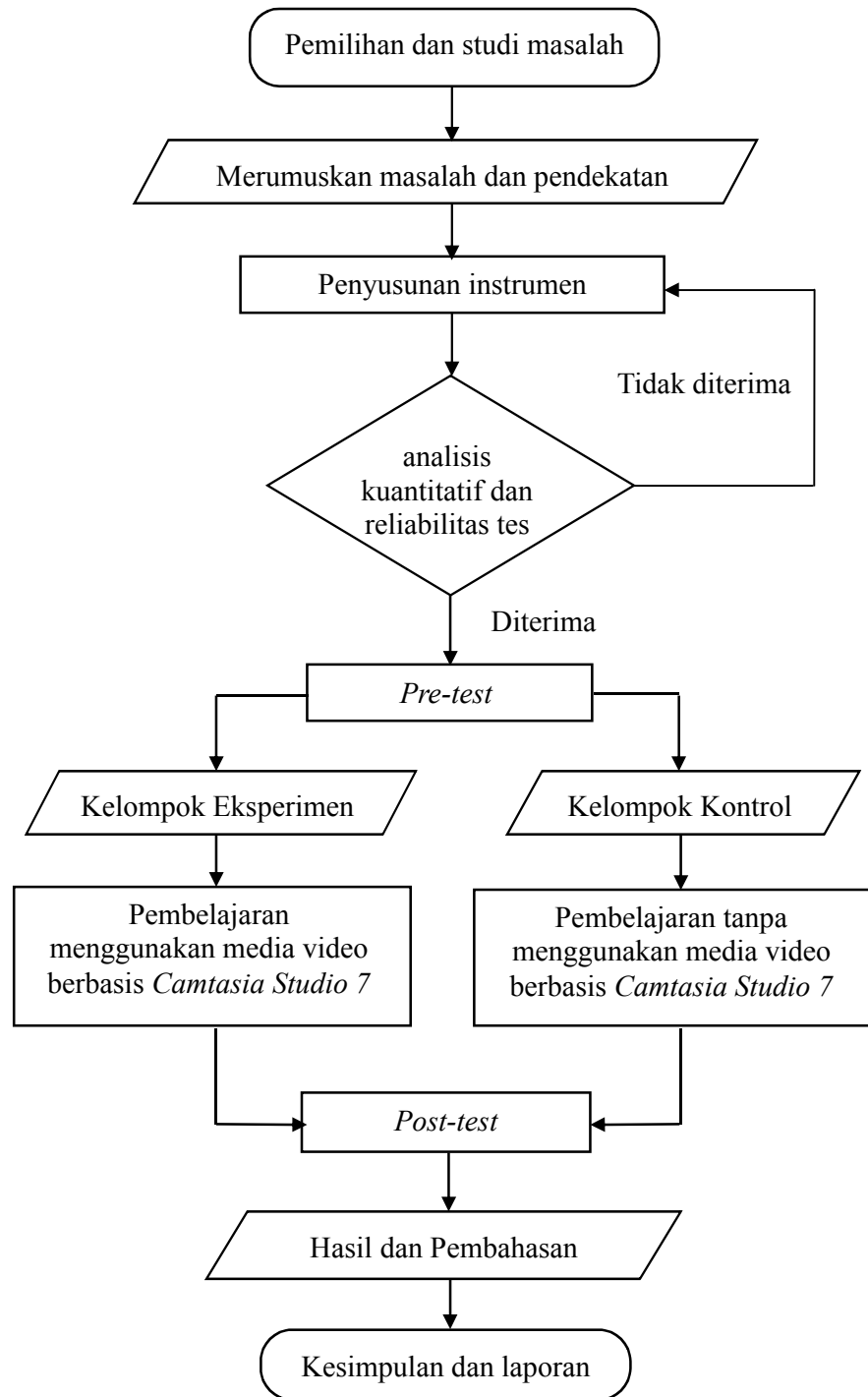
O₂ = Tes akhir untuk kelompok eksperimen

O₄ = Tes akhir untuk kelompok kontrol

2. Pelaksanaan Eksperimen

Pelaksanaan *True Experimental Design* yang menggunakan jenis desain *Pre-test and Post-test Control Group* pada metode ini menempuh tiga langkah, yaitu: a) Memberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengukur variable terikat sebelum perlakuan diterapkan, b) Memberikan perlakuan (*treatment*), c) Memberikan test akhir (*post-test*) dengan soal yang sama ketika *pre-test*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat dari penggunaan media dalam penyampaian materi pengoperasian mesin bubut *CNC*. Penelitian ini adalah observasi dibawah kondisi buatan dan diatur oleh peneliti pada perkuliahan *CNC*.

Lebih jelasnya dapat dilihat dari alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 4. Alur kegiatan penelitian

C. Populasi dan Sample

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2010: 173). Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang mengambil mata kuliah *CNC* pada semester gasal tahun 2012/2013.

Dari data yang diperoleh, mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang mengambil mata kuliah *CNC* pada semester gasal tahun 2012/2013, yaitu berjumlah 31 mahasiswa dan terdiri dari dua kelas atau rombel. Rombel 1 berjumlah 19 mahasiswa, dan rombel 2 berjumlah 12 mahasiswa.

2. Sampel

Kelompok kecil yang diambil dari lingkungan populasi dan kemudian diobservasi atau dilakukan penelitian dinamakan sampel (Samsudi, 2009: 40).

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang mengambil mata kuliah *CNC* pada semester gasal tahun 2012/2013 yang terdiri dari dua rombel. Teknik sampling yang dilakukan adalah sampel acak atau random, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan dengan cara undian atau cara bilangan acak (Samsudi, 2006: 38). Pengundian sampel dilakukan untuk menentukan rombel yang akan dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengundian dilakukan dengan cara

menuliskan nama rombel pada potongan kertas kecil, kemudian kertas tersebut digulung dan dimasukkan ke dalam tempat/tabung yang mempunyai lubang kecil. Langkah terakhir tabung tersebut dikocok agar kertas gulungan keluar dari tabung, dengan ketentuan kertas yang pertama keluar adalah sebagai kelompok kontrol dan kertas yang kedua adalah sebagai kelompok eksperimen. Berdasarkan hasil random sampling diperoleh, rombel 1 sebagai kelompok kontrol, sedangkan rombel 2 sebagai kelompok eksperimen. Untuk melihat daftar nama sampel kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat dilihat pada lampiran 16 dan lampiran 17.

Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang diberikan pembelajaran menggunakan media video, sedangkan kelompok kontrol adalah mahasiswa yang diberikan pembelajaran tanpa menggunakan media video.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data penelitian ini dilaksanakan di laboratorium komputer gedung E5 dan gedung E9 Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, pada minggu ketujuh bulan November 2012 sampai pertemuan kesepuluh bulan November 2012.

E. Variabel Penelitian

Variabel adalah ciri atau karakteristik dari individu, objek, peristiwa yang nilainya bisa berubah, variabel dapat juga diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi objek penelitian, atau juga berarti faktor-faktor

yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti (Samsudi, 2009: 9).

Variabel dalam penelitian ini merupakan variabel jenis interval, yaitu: variabel yang dihasilkan dari pengukuran, yang didalam pengukuran itu diasumsikan terdapat unit pengukuran yang sama (Samsudi, 2009: 35). Penelitian ini melibatkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas

Variabel yang mempengaruhi disebut variabel penyebab, variabel bebas atau independent variable.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7* dan pembelajaran tanpa menggunakan media video.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan akibat yang keadaannya akan tergantung pada variabel bebas. Variabel terikat disebut juga variabel tak bebas atau variabel bergantung atau dependent variable.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

F. Metode Pengumpulan Data

Mengumpulkan data merupakan hal yang penting dalam meneliti, untuk mendapatkan hasil penelitian yang benar dan dapat dipercaya, maka

data yang diperoleh harus benar dan baik. Cara memperoleh data dalam sebuah penelitian harus mengikuti metode dan teknik yang sesuai dengan permasalahan penelitian yang dibahas. Untuk mendapatkan hasil data penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Metode Observasi

Dalam pengertian psikologik, observasi atau pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indera. Jadi observasi dapat dilakukan melalui penglihatan, penciuman, pendengaran, peraba, dan pengecap (Arikunto, 2010: 199).

Dalam penelitian ini observasi yang dilakukan adalah pendataan mengenai gambaran umum lokasi penelitian dan kondisi pelaksanaan proses kegiatan belajar mengajar mengenai mata kuliah *CNC* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.

b. Metode Dokumentasi

Dokumentasi, dari asal katanya dokumen, yang artinya barang-barang tertulis. Dalam melaksanakan metode dokumentasi, peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku-buku, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian dan sebagainya (Arikunto, 2010: 201).

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai daftar nama mahasiswa yang akan menjadi sampel dan responden dalam

uji coba instrumen penelitian, dan memperoleh informasi yang berkaitan dengan kegiatan belajar mengajar.

c. Metode Tes

Metode tes yang digunakan pada penelitian ini menggunakan jenis tes prestasi. Tes prestasi atau *Achievement test*, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu (Arikunto, 2010: 194).

Tes pada penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu tes awal (*pre-test*) sebelum dilakukan *treatment* dan test akhir (*post-test*) setelah dilakukan *treatment*. Masing-masing kelompok diberi perlakuan yaitu kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7*, sedangkan pada kelompok kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran tanpa menggunakan media video. Setelah selesai pembelajaran pada masing-masing kelompok dilakukan tes untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa. Dalam penelitian ini hasil belajar yang diukur termasuk dalam ranah kognitif, yaitu pencapaian penguasaan materi mahasiswa tentang pengoperasian mesin bubut *CNC Fanuc oi- Tc*.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk menentukan data dan pengambilan data. Berdasarkan teknik pengumpulan data, untuk mengetahui hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada mahasiswa, maka pada masing-masing kelompok dilakukan tes dengan

model *pre-test* dan *post-test*. Dalam penyusunan instrumen yang baik, ada beberapa tahap yang harus di lakukan sebelum digunakan, yaitu:

1. Perencanaan Instrumen

Tahap perencanaan dalam penyusunan instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Menetapkan materi yang diuji

Bahan yang akan diuji adalah materi pengoperasian mesin bubut *CNC*.

b. Menentukan alokasi waktu

Jumlah waktu yang digunakan untuk mengerjakan tes, yaitu masing-masing 60 menit untuk *pre-test* dan *post-test*.

c. Menentukan tipe soal

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman dan pengetahuan (*kognitif*) tentang penguasaan materi pengoperasian mesin bubut *CNC*.

d. Menyusun jumlah soal

Jumlah soal yang digunakan untuk uji coba dalam penelitian ini adalah 40 butir soal dan disediakan empat alternatif jawaban, yaitu A, B, C ,dan D.

e. Menyusun kisi-kisi

Kisi-kisi tes disusun dengan mengacu pada standar kompetensi pengoperasian mesin bubut *CNC*.

f. Membuat kunci jawaban

Sesuai dengan soal yang telah dibuat, maka kunci jawaban diperlukan untuk mempermudah dalam mengoreksi jawaban.

Tabel 4. Kisi-Kisi Tes Uji Coba Materi Pengoperasian Mesin Bubut *CNC FANUC Oi- Tc*.

Tujuan pembelajaran umum	Materi	Tujuan pembelajaran khusus	No. soal	Jml butir
Mahasiswa dapat mengoperasikan mesin bubut <i>CNC</i> .	1) Menyalakan Mesin Bubut <i>CNC</i> .	Mahasiswa dapat menyalakan mesin bubut <i>CNC</i> sesuai <i>SOP</i> .	1	1
	2) Fungsi tombol Mesin Bubut <i>CNC</i> .	Mahasiswa dapat mengoperasikan fungsi <i>HANDLE</i> , <i>JOG</i> , dan <i>MDI</i> mesin bubut <i>CNC</i> .	4, 8, 9, 10, 14, 18, 19, 21.	8
	3) Memprogram Mesin Bubut <i>CNC</i> .	Mahasiswa dapat memasukan dan mengedit program pada mesin bubut <i>CNC</i> .	22, 23, 24, 25, 28, 34, 35.	7
	4) Menseting Mesin Bubut <i>CNC</i> .	Mahasiswa dapat menseting <i>Tool Offset</i> mesin bubut <i>CNC</i> .	11, 12, 13, 15, 16, 17, 26, 27, 29, 30, 31.	11
			Mahasiswa dapat mengatasi alarm eror mesin bubut <i>CNC</i> .	2, 3, 6, 7, 38, 39.
	5) Mengeksekusi program Mesin Bubut <i>CNC</i> .	Mahasiswa dapat menguji coba dan mengeksekusi program mesin bubut <i>CNC</i> .	5, 20, 32, 33, 36, 37, 40.	7
			Jumlah	40

2. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen tes digunakan untuk menentukan soal-soal yang memenuhi syarat untuk dijadikan instrumen penelitian yang baik. Tujuan dari uji coba instrumen tes adalah untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal. Instrumen yang berupa 40 soal tes, diuji coba kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin yang telah menempuh mata kuliah *CNC* pada semester genap tahun 2011/2012, dengan jumlah 30 responden. Setelah dilakukan uji coba, kemudian soal-soal dianalisis untuk mengetahui soal-soal yang *valid* dan *reliabel*.

3. Analisis Kualitas Instrumen Tes

Agar dapat digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data, maka instrumen tes materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang telah disusun perlu diketahui kualitasnya. Kualitas yang dimaksudkan adalah berkaitan dengan analisis validitas dan reliabilitas tes.

a. Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (Arikunto, 2010: 211).

Menurut Arikunto (2010: 326), korelasi *point biserial* digunakan apabila kita hendak mengetahui korelasi antara dua variabel, yang satu berbentuk variabel kontinu, sedangkan yang lain

variabel diskrit murni. Korelasi point biserial dapat digunakan untuk mencari korelasi antara butir soal dengan seluruh tes.

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi biserial

M_p = rata-rata skor peserta tes yang menjawab benar

M_t = rata-rata skor total

S_t = standar deviasi total

p = proporsi peserta tes yang menjawab benar (indeks kesukaran)

q = 1- p

(Arikunto 2010: 326-327).

Hasil perhitungan r_{pbi} kemudian dikonsultasikan dengan tabel *r-product moment*. Jika $r_{pbi} > r_{tabel}$ berarti butir soal valid.

Untuk menentukan besarnya (p) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{B}{JS}$$

B = Subyek yang menjawab benar item

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Taraf kesukaran soal dapat diketahui dengan besarnya (p), yaitu:

$p = 0,00 - 0,30$ = Soal sukar

$p = 0,30 - 0,70$ = Soal sedang

$p = 0,70 - 1,00$ = Soal mudah

(Arikunto, 2009: 210).

b. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2009: 211)

Untuk mengetahui daya pembeda menggunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Indeks diskriminasi (daya pembeda)

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

(Arikunto, 2009: 213-214).

Tabel 5. Kriteria Daya Pembeda Soal

No	Interval DP	Kriteria
1.	$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
2.	$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup baik
3.	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
4.	$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

(Arikunto, 2009: 218).

c. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabel artinya dapat dipercaya, dan dapat diandalkan (Arikunto, 2010: 221).

Rumus reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah reliabilitas dengan rumus KR-21. Alasan penggunaan rumus ini adalah karena rumus KR-21 biasanya digunakan untuk tes item pilihan ganda, rumus KR-21 yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Jumlah butir soal

M = Skor rata-rata

V_t = Varians total

(Arikunto, 2010 : 232)

Setelah memperoleh angka reliabilitas, langkah selanjutnya adalah mengkonsultasikannya dengan tabel *r-product moment*. Instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{tabel}$.

H. Hasil Uji Coba Instrumen

Hasil uji coba instrumen penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin yang telah menempuh mata kuliah

CNC pada semester genap tahun 2011/2012, ditabulasi dan dihitung skornya. Selanjutnya dihitung validitas dan reliabilitas soal menggunakan *Software microsoft excel* untuk mempermudah dalam menganalisis data, dan contoh perhitungan dapat dilihat pada lampiran. Ringkasan hasil uji coba instrumen dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 6. Ringkasan Hasil Uji Coba Instrumen

No	Kategori Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
1	Valid	23	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 33, 36, 37, 40.
2	Tidak valid	17	6, 7, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 26, 27, 28, 32, 34, 35, 38, 39

Berdasarkan tabel 6, yaitu dari 40 soal yang ada, diperoleh 23 soal yang valid, kemudian dipilih 20 soal yang kemudian akan digunakan sebagai instrumen penelitian.

Hasil uji analisis reliabilitas yang telah dilakukan seperti terlihat pada lampiran, nilai reliabilitas yang diperoleh sebesar 0,69. Hasil ini menunjukkan tes kompetensi pengoperasian mesin bubut *CNC* reliabel/konsisten jika diulang lagi, sebab nilai reliabilitasnya sudah lebih besar dari r tabel yaitu pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$ diperoleh r tabel = 0.361. Detail dari perhitungan uji coba instrumen dapat dilihat pada lampiran 6-9.

I. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

Sebelum diberi perlakuan kedua kelompok diberikan tes awal (*pre-test*). *Pre-test* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelompok yang akan diberi pembelajaran menggunakan media video

berbasis *Camtasia studio 7* (kelompok eksperimen) dan kelompok yang diberi pembelajaran tanpa menggunakan media media video (kelompok kontrol). Hasil pengukuran *pre-test* yang dilakukan pada kedua kelompok diharapkan mempunyai kemampuan awal yang tidak berbeda. Uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal kedua kelompok menggunakan uji-t. Rumus yang digunakan sebagai berikut (Sudjana, 2005: 239):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Rerata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : Rerata kelompok kontrol

n_1 : Jumlah subjek kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah subjek kelompok kontrol

S : Simpangan

S_1 : Varians nilai tes kelompok eksperimen

S_2 : Varians nilai tes kelompok kontrol

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

hipotesis nol (H_0): tidak ada perbedaan hasil pre-test antara kelas kontrol dengan eksperimen, H_0 diterima jika $-t_{1-1/2\alpha} \leq t_{hitung} \leq t_{1-1/2\alpha}$, pada $\alpha = 5\%$ dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$.

2. Analisis Tahap Akhir

Setelah diberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu adanya tes akhir (*pos-test*) untuk mengambil data hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dari data hasil belajar tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui mana yang hasilnya lebih baik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data yang digunakan adalah:

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar saat menggunakan metode ceramah biasa dengan menggunakan media panel peraga. Untuk tujuan tersebut, maka akan dibandingkan rata-rata hasil belajar dari kedua metode tersebut dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Mean (nilai rata-rata)

$\sum Xi$ = Jumlah seluruh nilai

n = Jumlah peserta tes (Sudjana, 2005: 67).

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak, data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dengan Chi-kuadrat yaitu :

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X^2 : Chi-kuadrat

f_o : frekuensi observasi

f_h : frekuensi yang diharapkan (Arikunto, 2010: 333).

Selanjutnya harga X^2_{data} yang diperoleh dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan $(dk) = k - 3$ dan taraf signifikan 0,05. distribusi data yang diuji akan berdistribusi normal jika $X^2_{data} < X^2_{tabel}$.

c. Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai tingkat varians yang sama atau tidak. Bila berasal dari varian yang sama disebut varians homogen, sedangkan bila tidak berasal dari varians yang sama disebut varians heterogen. Dengan uji kesamaan 2 varians terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, penulis dapat menentukan langkah selanjutnya yaitu uji hipotesis.

Uji kesamaan dua varians dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians' terbesar}}{\text{Varians' terkecil}}$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang = n-1, dk penyebut = n-1, H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti mempunyai varians yang sama (Sudjana, 2005: 250).

d. Uji Hipotesis

Tahap akhir penelitian ini adalah menganalisis data kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Sesuai dengan hipotesis, maka teknik analisis yang dapat digunakan adalah uji t pihak kanan dua sample untuk mengetahui perbandingan hasil belajar dan pembelajaran mana yang lebih baik.

Rumus yang digunakan sebagai berikut (Sudjana, 2005: 239).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : Rerata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 : Rerata kelompok kontrol

n_1 : Jumlah subjek kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah subjek kelompok kontrol

S : Simpangan

S_1 : Varians nilai tes kelompok eksperimen

S_2 : Varians nilai tes kelompok kontrol

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

Hipotesis yang diuji adalah:

Ho: Hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* menggunakan media video lebih kecil atau sama dengan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* tanpa menggunakan media video.

Ha: Hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* menggunakan media video lebih besar dari hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* tanpa menggunakan media video.

Pernyataan uji analisis uji t-test adalah hipotesis nol (H_0) diterima jika $t_{hitung} \leq t_{1-\alpha}$, pada $\alpha = 5\%$ dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$.

J. Pedoman Skor Penilaian Hasil Tes

Untuk mengetahui hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC*, perlu adanya pedoman penilaian yang menunjukkan penguasaan kuantitatif dari tes yang dikerjakan. Pedoman skor penilaian tes kompetensi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada mahasiswa dalam penelitian ini, seperti terlihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 7. Pedoman Penilaian Tes Materi Pengoperasian Mesin Bubut *CNC*.

Nilai Angka	Nilai Huruf	Bobot	Predikat
86 – 100	A	4,0	Baik sekali
81 – 85	AB	3,5	Lebih dari baik
71 – 80	B	3,0	Baik
66 – 70	BC	2,5	Lebih dari cukup
61 – 65	C	2,0	Cukup
56 – 60	CD	1,5	Kurang dari cukup
51 – 55	D	1,0	Kurang
≤ 50	E	0,0	Gagal (tidak lulus)

(Pedoman Akademik UNNES 2013)

Syarat kelulusan akademik di Universitas Negeri Semarang yaitu dengan nilai minimal 51.00 (D) dengan predikat “Kurang”.

Dalam penelitian ini batas keberhasilan yang harus dicapai yaitu dengan nilai minimal 71.00 (B) dengan predikat “Baik”, karena pada kategori nilai (B) dapat di simpulkan bahwa “mahasiswa menguasai materi pengoperasian mesin bubut *CNC*”.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Tes Awal (*Pre-Test*)

Pre-test pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelompok yang akan diberi pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia studio 7* (kelompok eksperimen) dan kelompok yang diberi pembelajaran tanpa menggunakan media media video (kelompok kontrol). Hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata data *pre test* dapat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data *Pre Test*

Kelompok	Rata-rata	Dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	40.42	29.0	-0.66	2.04	Tidak ada perbedaan
Kontrol	42.89				

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2012

Hipotesis yang digunakan :

Ho: Tidak Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Ha: Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Dengan tingkat kepercayaan (α) = 5%. Banyaknya siswa untuk kelas eksperimen = 12 dan banyaknya siswa untuk kelas kontrol = 19 diperoleh $t_{tabel} = 2.04$.

Ho diterima apabila $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$.

Ho ditolak apabila $-t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $t_{\text{hitung}} = -0.66$, sedangkan $t_{\text{tabel}} = 2.04$. Karena $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$, maka Ho diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa, sebelum dilakukan pembelajaran kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki kemampuan awal yang sama. Detail dari hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 19.

2. Hasil Uji Tes Akhir (*Post-Test*)

Pos-test pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar dari kelompok yang diberi pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia studio 7* (kelompok eksperimen) dan kelompok yang diberi pembelajaran tanpa menggunakan media media video (kelompok kontrol). Data *post-test* tersebut kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui hasil manakah yang lebih meningkat, apakah kelas kontrol atau kelas eksperimen.

a. Deskripsi data

Berdasarkan data *post-test* hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 9. Deskripsi Data *Post-Test*

Kelompok	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Eksperimen	12	80.00	95.00	86.25	5.69
Kontrol	19	65.00	90.00	73.95	7.56

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media video memperoleh rata-rata hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* sebesar 86.25 dengan nilai tertinggi 95.00, nilai terendah 80.00 dan standar deviasi 5.69. Sedangkan pada kelompok kontrol setelah dilakukan pembelajaran menggunakan metode ceramah memperoleh rata-rata hasil belajar sebesar 73.95 dengan nilai tertinggi 90.00, nilai terendah 65.00 dan standar deviasi 7.56.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media video lebih besar dari kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran dengan metode ceramah tanpa menggunakan media video.

b. Uji normalitas data

Data dikatakan normal jika $\chi^2_{\text{data}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, dengan derajat kebebasan (dk) = k - 3 dan taraf signifikan 5%. Hasil uji normalitas data *pos-test* materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen disajikan pada tabel berikut.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data *Post-Test*

Data	Kelompok	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Post test	Eksperimen	1.277	3.84	Normal
	Kontrol	3.222	7.81	Normal

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data *pos-test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada tabel di atas adalah, nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data *pos-test* pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol berdistribusi normal. Karena data yang diperoleh berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis penelitian dapat digunakan uji-t. Detail dari hasil uji normalitas data *Post-Test* dapat dilihat pada lampiran 20-21.

c. Uji kesamaan dua varians

Hasil perhitungan uji kesamaan dua varians data *pos-test* kelompok kontrol dan eksperimen disajikan pada tabel berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians *Post-Test*

Kelompok	Varians	Dk	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Kontrol	57.16	18	1.77	2.67	Mempunyai varians yang sama
Eksperimen	32.39	11			

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama (homogen). Karena varians dari kedua kelompok homogen dan $n_1 \neq n_2$, maka untuk keperluan pengujian hipotesis penelitian dapat digunakan rumus t-test dengan *Pooled Varian* (Sugiyono, 2010: 273). Detail dari hasil uji kesamaan dua varians *Post-Test* dapat dilihat pada lampiran 22.

d. Uji peningkatan dua rata-rata

Hasil perhitungan uji peningkatan dua rata-rata data *post-test* untuk uji hipotesis menggunakan uji-t, dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 12. Hasil Uji Peningkatan Dua Rata-rata *Post-Test*

Kelompok	Rata-rata	Dk	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	86.25	29.0	4.83	1.70	Ho ditolak
Kontrol	73.95				

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan dari tabel 17, uji-t hasil belajar *Post-Test* didapatkan $t_{hitung} = 4.83 > t_{tabel} = 1.70$ pada $\alpha = 5\%$, dan $dk = (n_1+n_2-2)$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian hipotesis (H_a) diterima, yaitu Hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7* lebih meningkat dari hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* tanpa menggunakan media video pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang dapat diterima. Detail dari Hasil uji peningkatan dua rata-rata *Post-Test* dapat dilihat pada lampiran 23.

3. Peningkatan rata-rata hasil belajar

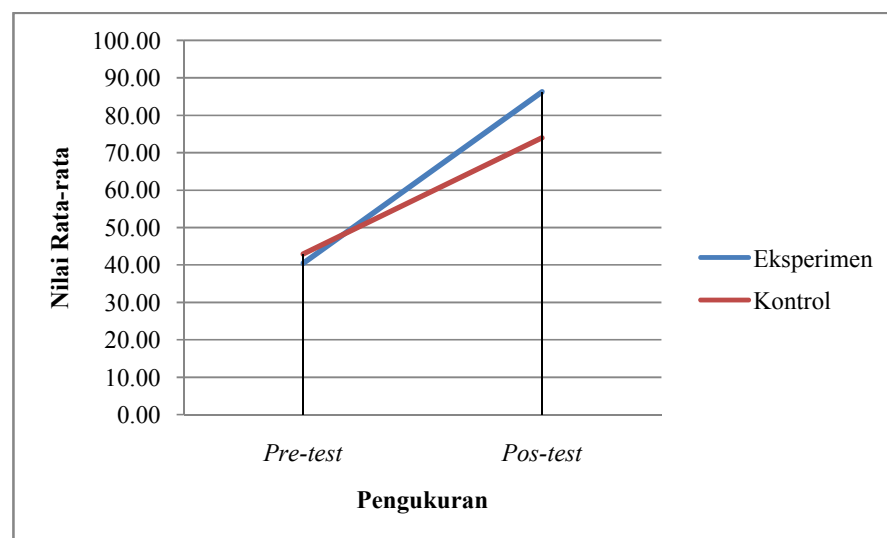
Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* mahasiswa kelompok eksperimen dan kontrol setelah mendapat pembelajaran materi pengoperasian mesin bubut *CNC* adalah seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Rata-Rata Peningkatan Hasil Belajar Materi Pengoperasian Mesin bubut *CNC*.

Kelompok	Nilai rata-rata <i>Pre-Test</i>	Nilai rata-rata <i>Post-Test</i>	Peningkatan
Eksperimen	40.42	86.25	45.83
Kontrol	42.89	73.95	31.05

Sumber : Data hasil penelitian tahun 2012

Berdasarkan Tabel 13, terlihat bahwa pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7* telah meningkatkan rata-rata hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* sebesar 45.8, sedangkan pembelajaran menggunakan metode ceramah biasa hanya meningkatkan rata-rata hasil belajar sebesar 31.05. Dengan demikian peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang menggunakan media video berbasis *Camtasia Studio 7* lebih besar dari pembelajaran menggunakan metode ceramah biasa. Besarnya peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Peningkatan Hasil Belajar

B. Pembahasan

Pada penelitian ini, media video digunakan untuk menyampaikan materi pengoperasian mesin bubut *CNC*. Penggunaan media video dalam pembelajaran dapat memberi gambaran informasi yang lebih nyata dan jelas. Dengan menonton video pengoperasian mesin bubut *CNC*, maka mahasiswa seakan-akan mengalami pembelajaran secara langsung di depan mesin bubut *CNC*, sehingga mahasiswa tidak akan cepat merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran. Video yang disajikan berupa video rekaman tentang langkah-langkah pengoperasian mesin bubut *CNC* yang dibagi menjadi beberapa sub materi agar pembelajaran lebih terstruktur. Pada setiap akhir sub materi video terdapat latihan soal untuk dikerjakan mahasiswa, hal ini bertujuan untuk mengingat kembali materi yang sudah dipelajari. Mengacu dari kelebihan-kelebihan pada media video yang sudah dijelaskan di atas, maka penggunaan media video dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar, sehingga pemahaman mahasiswa terhadap materi meningkat dan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* juga meningkat.

Lain halnya dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah tanpa menggunakan media video, dalam hal ini mahasiswa lebih banyak mendengarkan penjelasan dari pengajar sehingga pengajar cenderung lebih aktif dan mahasiswa cenderung pasif. Kurangnya media yang memadai sebagai sarana pembelajaran menyebabkan pembelajaran kurang bervariasi, dan membuat mahasiswa menjadi cepat merasa bosan dalam mengikuti

pembelajaran, sehingga pemahaman dan hasil belajar mahasiswa pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* kurang maksimal.

Hasil analisis deskriptif data *pos-test* menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media video lebih besar dari kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran dengan metode ceramah tanpa menggunakan media video. Hal ini disebabkan karena pembelajaran menggunakan media video dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman pada mahasiswa. Sedangkan pembelajaran menggunakan metode ceramah tanpa media video menyebabkan pembelajaran kurang bervariasi, dan menyebabkan mahasiswa lebih cepat merasa bosan, sehingga hasil belajar kurang maksimal.

Hasil dari penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Alfianto dkk (2010: 58), pembelajaran menggunakan media *Video Compact Disc (VCD)* pada kompetensi sistem pengisian dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa kelas XI MO1 Teknik Mekanika Otomotif SMK N1 Blora Jawa tengah. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan rata-rata nilai test siswa setelah menggunakan media pembelajaran *VCD*, pada siklus I rata-rata nilai test siswa sebesar 73.65 dan 80.74 pada siklus II. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa sebesar 7.09%, setelah menggunakan media pembelajaran *VCD*. Pembelajaran menggunakan *VCD* memberikan

kontribusi yang baik, karena materi yang bersifat abstrak dapat di munculkan secara nyata.

Hasil pengujian hipotesis yang mendapatkan adanya peningkatan hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* antara mahasiswa yang belajar menggunakan media video dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar menggunakan metode ceramah tanpa media video, menguatkan analisis deskriptif sebelumnya bahwa peningkatan hasil belajar mahasiswa pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol dikarenakan oleh akibat dari perlakuan dengan memanfaatkan media video berbasis *Camtasia Studio 7*, bukan karena sebab lain, mengingat kemampuan awal dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelumnya sama.

Berdasarkan uraian diatas, maka secara umum dapat disimpulkan bahwa hasil belajar materi pengoperasian mesin bubut *CNC* dengan media video berbasis *Camtasia Studio 7* lebih meningkat dan lebih baik dibandingkan hasil belajar dengan metode ceramah biasa pada Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang semester gasal tahun ajaran 2012/2013.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Rata-rata hasil belajar mahasiswa pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* menggunakan media video berbasis *Camtasia studio 7* adalah semula 40.42 (E) "Tidak Lulus" menjadi 86.25 (A) "Baik sekali".
2. Rata-rata hasil belajar mahasiswa pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* menggunakan metode ceramah tanpa media video adalah semula 42.89 (E) "Tidak Lulus" menjadi 73.95 (B) "Baik".
3. Ada peningkatan hasil belajar pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* antara mahasiswa yang diberi pembelajaran menggunakan media video berbasis *Camtasia studio 7* dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah tanpa media video.
4. Peningkatan kompetensi mahasiswa pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC* yang menggunakan media video berbasis *Camtasia studio 7* lebih baik dibandingkan hasil belajar menggunakan pembelajaran metode ceramah tanpa media video pada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin semester gasal tahun 2012/2013 Universitas Negeri Semarang.

B. Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka saran yang dapat dikemukakan penulis adalah sebagai berikut:

1. Mengingat media video berbasis *Camtasia studio 7* dapat lebih meningkatkan hasil belajar mahasiswa dibandingkan dengan metode ceramah pada materi pengoperasian mesin bubut *CNC*, maka dosen/pengajar mata kuliah *CNC* hendaknya menggunakan media tersebut dalam pembelajaran, agar didapatkan hasil belajar yang lebih baik.
2. Bagi dosen/pengajar perlu danya pengembangan lanjutan untuk pembuatan media video berbasis *Camtasia studio 7* pada kompetensi pengoperasian mesin *CNC Milling*, sehingga dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi pengoperasian mesin *CNC Milling*.
3. Perlu ada penelitian lanjutan untuk populasi yang lebih besar dengan kondisi kelas yang beragam sehingga simpulan penelitian dapat berlaku untuk lingkup yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto, Dody., Masugino, dan Widi Widayat. 2010. Peningkatkan Hasil Menggunakan Media Pembelajaran VCD (*Video Compact Disc*) Pada Kompetensi Sistem Pengisian. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 10 No. 2: 55-59.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rev.ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Rev.ed. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Cahyono, Dwi Nur. dan Heri Yudiono. 2011. Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sistem Pengapian Transistor Menggunakan Multimedia berbasis Ulead Video Studio. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 11 No. 1: 10-14.
- FANUC Series oi-TC Operator's Manual.
- Rifa'I RC, Achmad. dan Catharina Tri Anni. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES Press.
- Sadiman, Arif S., R. Rahardjo, A. Haryono, dan Rahardjito. 1990. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: CV Rajawali.
- Samsudi. 2009. *Disain Penelitian Pendidikan*. Semarang: UNNES Press
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumbodo, Wirawan. 2008. *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2*. Jakarta: Depdiknas.
- Yamin, H. Martinis. 2010. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Camtasia Studio Features*. <http://www.techsmith.com/camtasia-features.html>. Online. (diakses 29/07/2013)

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1.


Daftar Nilai UAS 1 Mata Kuliah CNC Lanjut Pada Mahasiswa PTM UNNES Semester Genap Tahun 2021/2011.

NO	NAMA PESERTA	PEMROGRAMAN MESIN BUBUT CNC (X)					JUMLA H (X)	PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC (Y)					JUMLA H (Y)	SKOR (X+Y)
		1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
1	MIFTAKHUR RIZQI. A	10	10	10	5	5	40	5	5	5	0	6	21	61
2	YULIONO NUGROHO	10	10	10	5	10	45	5	5	0	0	6	16	61
3	EKO SUSENO	10	10	5	10	5	40	10	5	5	0	4	24	64
4	CHAFID NUGROHO	10	10	5	10	5	40	10	5	0	0	6	21	61
5	AHMAD SYAIFUL IBAD	10	10	5	10	5	40	10	5	0	5	4	24	64
6	HARNENDRO. P	10	10	5	10	10	45	5	0	5	0	6	16	61
7	SARWI ASRI	10	5	10	10	5	40	5	5	0	0	6	16	56
8	ANTON ARY WIBOWO	10	10	10	5	5	40	10	5	5	5	6	31	71
9	ARIF SETYA KURNIAWAN	10	10	5	10	10	45	10	10	5	5	6	36	81
10	MONELIS WIDYATAMA	10	10	10	5	5	40	10	5	5	0	8	28	68
11	RISKI YUSTIAR PRABOWO	10	10	10	5	10	45	10	5	5	0	6	26	71
12	SETYA BUDIARSA	10	10	10	5	5	40	5	5	0	0	6	16	56
13	WAHYU WIDIYANTO	10	5	10	5	5	35	5	5	0	5	8	23	58
14	YAYAN BANGUN SUGITO	10	10	5	10	0	35	10	5	0	0	8	23	58
15	SOFFAN NURHAJI	10	10	5	10	5	40	5	5	0	0	6	16	56
16	ALBERTUS HETAMI ALGI	10	5	10	10	5	40	10	5	5	0	4	24	64
17	CITRO MULYO	10	10	10	5	0	35	10	5	0	5	8	28	63
18	MIFTAKHUDIN	10	10	10	5	10	45	10	5	0	5	6	26	71
19	ALBERTUS SETA. B	10	10	10	5	5	40	10	5	5	0	4	24	64
20	AHMAD MUSYAFA	10	10	5	10	10	45	10	0	5	0	6	21	66
21	ZAENUR ALFIAN	10	5	10	5	10	40	10	5	5	0	4	24	64
22	DEDY HERNAWAN	10	10	10	5	5	40	10	5	0	5	6	26	66
23	FARID WAHYUWIBOWO	10	10	5	10	10	45	5	0	5	5	4	19	64
24	M.FAIQ ALWI	10	10	10	5	10	45	10	0	0	5	4	19	64
25	ACHMAD SHOLEH	10	5	10	10	10	45	10	5	10	0	6	31	76
26	HANAFI	10	10	5	10	5	40	5	5	0	0	6	16	56
27	PRASTIAN DWIJA. P	10	10	5	10	5	40	5	5	0	0	8	18	58
28	HARDIKA MUSTIKA ADI	10	10	10	5	10	45	10	5	5	5	8	33	78
29	GESA YUDA AMARTA	10	10	10	10	5	45	10	0	5	0	8	23	68
30	RIEZKI YUDHI SATRYA	10	5	10	5	10	40	10	5	0	5	4	24	64
31	ARI AGUNG NUGROHO	10	10	10	5	5	40	10	5	0	0	6	21	61
32	CANDRA WAHYU. S	10	10	10	10	5	45	10	5	5	5	8	33	78
RATA-RATA							41.4						23.3	64.8

Daftar Nilai UAS 2 Mata Kuliah CNC Lanjut Pada Mahasiswa PTM UNNES Semester Genap Tahun 2020/2011.

NO	NAMA PESERTA	PEMROGRAMAN MESIN BUBUT CNC (X)					JUMLA H (X)	PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC (Y)					JUMLAH (Y)	SKOR (X+Y)
		1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		
1	MIFTAKHUR RIZQI. A	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
2	YULIONO NUGROHO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
3	EKO SUSENO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	6	41	91
4	CHAFID NUGROHO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
5	AHMAD SYAIFUL IBAD	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	6	41	91
6	HARNENDRO. P	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
7	SARWI ASRI	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
8	ANTON ARY WIBOWO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
9	ARIF SETYA KURNIAWAN	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
10	MONELIS WIDYATAMA	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
11	RISKI YUSTIAR PRABOWO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
12	SETYA BUDIARSA	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
13	WAHYU WIDIYANTO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	8	43	93
14	YAYAN BANGUN SUGITO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	8	43	93
15	SOFFAN NURHAJI	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
16	ALBERTUS HETAMI ALGI	10	10	10	10	5	45	10	10	10	5	4	39	84
17	CITRO MULYO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	8	43	93
18	MIFTAKHUDIN	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
19	ALBERTUS SETA. B	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	6	41	91
20	AHMAD MUSYAFA	10	10	10	10	5	45	10	10	10	5	8	43	88
21	ZAENUR ALFIAN	10	10	10	10	5	45	10	10	10	5	4	39	84
22	DEDY HERNAWAN	10	10	10	10	10	50	10	10	5	5	8	38	88
23	FARID WAHYUWIBOWO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	6	41	91
24	M.FAIQ ALWI	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	6	41	91
25	ACHMAD SHOLEH	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
26	HANAFI	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
27	PRASTIAN DWIJA. P	10	10	10	10	10	50	10	10	10	5	8	43	93
28	HARDIKA MUSTIKA ADI	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
29	GESA YUDA AMARTA	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
30	RIEZKI YUDHI SATRYA	10	10	10	10	10	50	10	10	5	5	4	34	84
31	ARI AGUNG NUGROHO	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	6	46	96
32	CANDRA WAHYU. S	10	10	10	10	10	50	10	10	10	10	8	48	98
RATA-RATA							49.5						44.3	93.8

Lampiran 2.

 Universitas Negeri Semarang	FORMAT	No. Dokumen	FM-O2-AKD-22
	REKAP NILAI	No. Revisi	1
		Tanggal Berlaku	1-Sep-10
		Halaman	1 dari 1

REKAP NILAI MATA KULIAH CNC LANJUT

Dosen Utama : Drs. Wirawan Sumbodo, M.T.

Dosen Bantu : Kriswanto, S.Pd

NO	NIM	NAMA MAHAISIWA	NT1	NT2	NT3	NT4	NS	NUTS	NUAS	NA	Keterangan
1	5201406509	MIFTAKHUR RIZQI AMARULLAH	72	73	73	74	85	75	75	75.07	
2	5201406520	YULIONO NUGROHO	74	74	72	75	80	75	75	75.00	
3	5201406525	EKO SUSENO	73	74	74	74	80	75	75	75.00	
4	5201406531	CHAFID NUGROHO	75	73	74	75	85	75	75	75.23	
5	5201406533	AHMAD SYAIFUL IBAD	73	75	74	72	80	75	75	74.97	
6	5201407022	HARNENDRO PRASETYAWAN	75	75	75	75	90	75	75	75.50	
7	5201408001	SARWI ASRI	73	74	74	74	85	75	72	73.67	
8	5201408008	ANTON ARY WIBOWO	74	75	75	75	95	84	82	82.13	
9	5201408010	ARIF SETYA KURNIAWAN	80	82	84	82	95	87	88	87.10	
10	5201408016	MONELIS WIDIYATAMA	82	80	80	80	90	84	80	81.73	
11	5201408021	RISKI YUSTIAR PRABOWO	84	80	80	80	90	84	82	82.80	
12	5201408031	SETYA BUDIARSA	75	75	75	75	75	72	72	72.50	
13	5201408032	WAHYU WIDIYANTO	73	74	74	74	85	75	72	73.67	
14	5201408033	YAYAN BANGUN SUGITO	73	74	74	74	75	75	72	73.33	
15	5201408034	SOFFAN NURHAJI	73	74	74	74	85	75	72	73.67	
16	5201408036	ALBERTUS HETAMI ALGI	75	80	80	80	75	79	72	75.33	
17	5201408040	CITRO MULYO	73	74	74	74	85	75	75	75.17	
18	5201408044	MIFTAKHUDIN	75	80	80	80	95	80	82	81.33	
19	5201408048	ALBERTUS SETA BAYUTAMA	75	80	80	80	95	84	75	79.17	
20	5201408050	AHMAD MUSYafa	75	80	80	80	95	84	75	79.17	
21	5201408052	ZAENUR ALFIAN	73	74	74	74	90	75	72	73.83	
22	5201408081	DEDY HERNAWAN	75	80	80	80	90	80	75	77.67	
23	5201408087	FARID WAHYUWIBOWO	75	80	80	80	95	84	75	79.17	
24	5201408096	M.FAIQ ALWI	75	80	80	80	85	80	75	77.50	
25	5201408098	ACHMAD SHOLEH	78	80	80	80	95	84	85	84.27	
26	5201408099	HANAFI	73	74	74	74	90	75	72	73.83	
27	5201408107	PRASTIAN DWIJA PERMANA	75	75	75	75	85	71	72	72.50	
28	5201408112	HARDIKA MUSTIKA ADI	75	80	75	80	95	84	86	84.50	
29	5201408116	GESA YUDA AMARTA	75	80	75	78	85	75	80	78.10	
30	5201408121	RIEZKI YUDHI SATRYA	73	74	74	74	85	75	72	73.67	
31	5201408122	ARI AGUNG NUGROHO	73	74	74	74	90	75	75	75.33	
32	5201408126	CANDRA WAHYU SPORTYAWAN	73	74	74	74	85	75	86	80.67	
33	5201409106	M SYAHADAT ABRIANTO	73	74	74	74	75	74	0	37.00	tidak ikut UAS

Lampiran 3.

DAFTAR PESERTA TES SOAL UJI COBA

1. 5201409009 MOHAMMAD EFENDI YUSUF
2. 5201409010 DWI ARDIYANTO EFFENDY
3. 5201409018 ZAENAL AFRONI
4. 5201409030 ABDUL NASIR
5. 5201409042 ANDREAS WIDYA KURNIAWAN
6. 5201409054 AGUS SETIAWAN
7. 5201409068 KHOIRUL MUKMIN
8. 5201409081 MUH. ALFIAN ZAIFANI
9. 5201409083 MASKHUN SOFWAN
10. 5201409084 KIKI HARDIKA LAKSONO
11. 5201409085 MUHAMMAD GILANG BHASKORO
12. 5201409093 JOKO NURYANTO
13. 5201409095 FENDI PANCA WAHYUDI
14. 5201409099 LUTFI BADAWI
15. 5201409107 ALI NURROHMAN
16. 5201409117 NASRUL UMAM
17. 5201409118 GALIH PRASETYO
18. 5201408117 BAYU NARENDRA
19. 5201409021 MUHAMMAD IWAN PRIYADANA
20. 5201409024 DANANG BAYU AJI
21. 5201409025 ALFIAN ANDY NUGRAHA

22. 5201409032 TUTUR WAHYOTO
23. 5201409041 MUHAMMAD SULESTIYAWAN
24. 5201409048 GILANG MARHAENDRA
25. 5201409053 BAYU SETIAWAN PAMBUDI
26. 5201409055 MUHAMMAD RIFQI ZAMRONI
27. 5201409064 NANANG SYAIFUR ROZI
28. 5201409087 MUHAMAD ARIF SETYO UTOMO
29. 5201409097 FAJAR ROMADON
30. 5201409120 EDY SUHARSONO

Lampiran 4.

TES MATERI
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT *CNC FANUC –oi TC*
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

LEMBARAN SOAL



Semester : Genap 2011/2012
 Mata Kuliah : CNC
 Waktu : 60 menit

PETUNJUK UMUM:

1. Tulislah dahulu nama, NIM, prodi atau identitas peserta pada kolom di sudut kanan atas pada lembar jawaban yang berikan.
2. Kerjakan soal-soal dengan ballpoint dan tidak boleh mengerjakan dengan pensil atau spidol.
3. Periksa dan baca soal-soal dengan teliti sebelum menjawab.
4. Laporkan pada pengawas tes kalau ada tulisan yang kurang jelas, ada yang rusak atau jumlah soal kurang.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang anda anggap mudah.
6. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah, dan anda ingin memperbaikinya, tidak diperbolehkan memakai tipex atau penghapus, melainkan dengan cara seperti dibawah ini!

a ~~X~~ c d diperbaiki a ~~X~~ c ~~X~~
7. Perbaiki jawaban hanya diperbolehkan paling banyak 1 (satu) kali, melebihi ketentuan tersebut jawaban dianggap salah.
8. Setelah selesai dan masih ada waktu, periksa kembali pekerjaan anda sebelum diserahkan pada pengawas tes.
9. Soal tidak boleh di coret-coret, kembalikan soal seperti semula.

SELAMAT MENGERJAKAN

1. Tombol apa yang di gunakan untuk menyalakan mesin dan monitor mesin pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*?
 - a. *Cycle Start*
 - b. *System ON*
 - c. *Turn On*
 - d. *Start Screen*
2. Apabila pada saat awal menyalakan mesin dan monitor sudah menyala, kemudian pada monitor ada peringatan “ EMG Alarm”. Maka apa yang harus di lakukan?
 - a. Menekan panel *Emergency*
 - b. Menekan tombol *Reset*
 - c. Memutar panel *Emergency*
 - d. Memutar panel *Feed Rate Override*
3. Apa yang harus di lakukan jika waktu mengoperasikan mesin CNC *Turning* terjadi sesuatu yang dapat merusak mesin dan membahayakan?
 - a. Matikan mesin dengan panel saklar utama mesin
 - b. Matikan mesin dengan menekan panel *Emergency*
 - c. Matikan mesin dari panel sumber utama listrik
 - d. Matikan mesin dengan menekan tombol *Cycle Stop*
4. Pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*, tombol  berfungsi untuk?
 - a. Memutar *Spindle* berlawanan arah jarum jam
 - b. Memutar *Spindle* searah jarum jam
 - c. Menghentikan putaran *Spindle*
 - d. Mengatur posisi *Spindle*
5. Pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*, tombol  berfungsi untuk?
 - a. Mengunci pintu penutup mesin
 - b. Mengunci program yang tersimpan di memori
 - c. Mengunci gerakan mesin
 - d. Mengunci data *Tool Offset*

6. Tombol apa yang di gunakan untuk melihat alarm history, pada mesin bubut *CNC FANUC –oi TC*,?
 - a. *MESSAGE*
 - b. *SYSTEM*
 - c. *HELP*
 - d. *POS*
7. Bagaimana cara untuk melihat detail arti dari alarm yang muncul di monitor, padamesin bubut *CNC FANUC –oi TC*?
 - a. Tekan tombol *MESSAGE* dan *sofkey [ALAM]*
 - b. Tekan tombol *SYSTEM* dan *sofkey [ALAM]*
 - c. Tekan tombol *HELP* dan *sofkey [ALAM]*
 - d. Tekan tombol *POS* dan *sofkey [ALAM]*
8. Bagaimanakah cara menggerakkan eretan secara manual agar *Tool Post* bergerak memanjang menjauhi benda kerja, pada mode *HANDLE*?
 - a. Putar manual handle eretan ke arah (-) dan sumbu X
 - b. Putar manual handle eretan ke arah (-) dan sumbu Z
 - c. Putar manual handle eretan ke arah (+) dan sumbu X
 - d. Putar manual handle eretan ke arah (+) dan sumbu Z
9. kombinasi tombol apa yang digunakan untuk memutar spindle searah jarum jam, dengan menguunakan fungsi mode *MDI*?
 - a. *MDI, PROG*, Ketik M03 S200, tekan tombol *cycle start*
 - b. *MDI, PROG*, Ketik M03 S200, tekan tombol *CW*, dan *cycle start*
 - c. *MDI, PROG*, Ketik M02 S200, tekan tombol *CW*, dan *cycle start*
 - d. *MDI, PROG*, Ketik M03 S200, tekan tombol *cycle start*
10. Apakah arti dari kode “S200” pada mode *MDI*?
 - a. Kecepatan pemakanan 200 *Rpm*
 - b. Kecepatan gerak eretan 200 *Rpm*
 - c. Kecepatan putaran spindle 200 *Rpm*
 - d. Kecepatan *Feed Rate* 200 *Rpm*
11. Tombol apa yang di gunakan untuk menggerakkan pahat retalif terhadap benda kerja?
 - a. *MDI*
 - b. *Single block*
 - c. *Dry-run*
 - d. *MC Lock*

17. Pada gambar soal nomor 16, kolom B di isi dengan data?
- a. Nomor *tool offset*
 - b. Jumlah *tool*
 - c. Radius *tool*
 - d. Nomor *tool yang di pilih*
18. Langkah memilih posisi tool nomor 3 dengan mode *MDI*, yaitu dengan menekan tombol: *MDI, Soft key MDI*, selanjutnya menekan tombol?
- a. *T0303, EOB, Insert, Cycle Start*
 - b. *T0303, EOB, Alter, Cycle Start*
 - c. *T0303, EOB, Insert, Sytem ON*
 - d. *T0303, EOB, Alter, Sytem ON*
19. Fungsi dari tombol *ZERO RETURN /ref point* pada mesin *CNC Turning FANUC oi- TC* adalah?
- a. Menggerakkan *tool* menuju *zero point*
 - b. Menggerakkan *tool* menuju *home position*
 - c. Menggerakkan *tool* menuju *spindle*
 - d. Menggerakkan *tool* menuju benda kerja
20. Kombiasi tombol apa yang di gunakan untuk melihat nomor blok program yang sedang di eksekusi, pada saat mengeksekusi program otomatis?
- a. *PROG*, dan *Soft-Key [PRGRM]*
 - b. *PROG*, dan *Soft-Key [CHECK]*
 - c. *PROG*, dan *Soft-Key [CURRNT]*
 - d. *PROG*, dan *Soft-Key [OPRT]*
21. Tombol apa yang di gunakan untuk menghentikan putaran spindle mesin, pada mode *JOG*?
- a. *CLEAR*
 - b. *Cycle Stop*
 - c. *SPDL STOP*
 - d. *SPDL OFF*
22. Tombol apa yang digunakan untuk mengakhiri pengetikan kode program, pada saat memasukan program pengerjaan baru ke mesin *CNC*?
- a. *EOB* dan *Insert*
 - b. *EOB* dan *Alter*
 - c. *EOB* dan *Shift*
 - d. *EOB* dan *Input*

23. Untuk melihat daftar nomor program yang sudah tersimpan di mesin CNC, tekan tombol: *EDIT*, *PROG*, kemudian menekan tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [OPRT]*
24. Untuk mencari nomor program yang sudah tersimpan di mesin CNC, tekan tombol: *EDIT*, *PROG*, simbol O, ketik nomor program yang akan di cari, dan terakhir tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [OPRT]*
25. Pada saat merubah kode program mesin CNC, pengetikan kode program dalam satu kode program di akhiri dengan menekan tombol?
- a. *Insert*
 - b. *Alter*
 - c. *Shift*
 - d. *Input*
26. Apa yan di maksud dengan *Zero point* pada mesin bubut CNC?
- a. Titik yang pertama kali dikerjakan
 - b. Titik posisi tool awal pada referensi mesin
 - c. Titik yang harus dikerjakan mesin paling halus
 - d. Titik untuk melakukan seting dalam pemasangan
27. Apa fungsi dari *Tool Compensation*, pada waktu setting *Tool Offset*?
- a. kompensasi radius mata potong
 - b. kompensasi panjang mata potong
 - c. kompensasi tebal mata potong
 - d. kompensasi material mata potong
28. Bagaimana cara mengecek kesalahan ketik pada saat pemasukan program?
- a. Uji jalan program
 - b. Uji otomatis program
 - c. Uji coba produk
 - d. Uji coba Grafik

29. Mode pengoperasian apa yang di gunakan untuk mendekatkan ujung mata pahat dengan benda kerja untuk menseting Tool Offset?
- a. Mode JOG
 - b. Mode AUTO
 - c. Mode MDI
 - d. Mode HANDLE
30. Setelah ujung pahat menyentuh benda kerja, untuk menseting *Tool Offset* langkah berikutnya yaitu menekan tombol: *OFS/SET*, dan tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [MEASURE]*
31. Pada langkah setting *Tool Offset*, setelah mengetik kode data posisi tool yang akan di gunakan sebagai acuan, yaitu menekan tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [MEASURE]*
32. Mode operasi apa yang di gunakan Pada saat uji coba program di mesin bubut CNC dengan grafik?
- a. Mode *JOG*
 - b. Mode *AUTO*
 - c. Mode *MDI*
 - d. Mode *HANDLE*
33. Tombol apa yang di gunakan untuk mengeksekusi uji coba program dengan grafik pada mesin bubut *CNC FANUC –oi TC?*
- a. *Cycle Start*
 - b. *System ON*
 - c. *Turn On*
 - d. *Start Screen*
34. kode perintah apa yang di gunakan untuk menggerakkan *Tool* relatif bergerak melingkar berlawanan arah jarum jam?
- a. G09
 - b. G06
 - c. G03
 - d. G02
35. Menentukan titik nol metode absolut dalam program pengoperasian pada mesin *CNC Turning FANUC oi- TC* dilakukan dengan?
- a. Perintah G90
 - b. Menyentuh pisau
 - c. Menekan tombol “DEL”
 - d. Semua jawaban benar

36. Apa fungsi dari operasi *Single Block* pada penggunaan mode *AUTO* saat mengoperasikan mesin bubut *CNC FANUC –oi TC*?
- Menghapus secara otomatis satu blok program
 - Mengeksekusi otomatis satu blok program
 - Menyimpan otomatis satu blok program
 - Merubah otomatis satu blok program
37. Bagaimana cara mengatur kecepatan gerak eretan mesin pada operasi *Single Block*?
- Memutar panel *Feedrate Override*
 - Menekan tombol *Speed/Multiple*
 - Memutar *Manual Hadle Eretan*
 - Menekan panel *Feedrate Override*
38. Bagaimana cara mengatasi terjadinya alarm karena *Over Travel* pada mesin *CNC Turning FANUC oi- TC*?
- Tekan tombol del dan reset kemudian edit program yang salah
 - Tekan tombol reset, dan tekan del
 - Tekan tombol reset, tekan tombol jog dan gerakkan secara manual
 - Tekan tombol emergency
39. Bagaimana mengatasi apabila terjadi gerakan yang tidak diinginkan pada saat program berjalan tanpa harus menekan tombol emergency stop?
- Menekan tombol reset
 - Memutar *Manual Hadle Eretan* sampai nol
 - Memutar panel *feed override* sampai nol
 - Menekan tombol *cancel*
40. Bagaimanakah langkah mengeksekusi satu Program secara otomatis, pada pengoperasian mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*?
- Tekan tombol mode *AUTO*, *Single Block*, dan *Cycle Start*
 - Tekan tombol mode *AUTO*, *MC Lock*, dan *Cycle Start*
 - Tekan tombol mode *AUTO*, dan *Cycle Start*
 - Tekan tombol mode *MDI*, dan *Cycle Start*

Lampiran 5.

Kunci Jawaban Tes Materi
Pengoperasian Mesin Bubut *CNC FANUC –oi TC*

1. B	11. C	21. C	31. D
2. C	12. D	22. A	32. B
3. B	13. C	23. B	33. A
4. A	14. D	24. A	34. C
5. C	15. C	25. B	35. A
6. A	16. D	26. B	36. B
7. C	17. A	27. A	37. A
8. D	18. A	28. A	38. C
9. A	19. B	29. D	39. B
10. C	20. A	30. C	40. C

Lampiran 6.

TABULASI DATA TES UJI COBA

No	Nomor Peserta	Nomor Soal (Y)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
2	6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
3	20	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	
4	8	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
5	12	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	
6	13	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
7	5	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	
8	11	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
9	4	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	
10	3	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	
11	22	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
12	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	
13	28	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	
14	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	
15	27	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	
16	29	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	
17	23	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
18	25	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
19	30	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
20	9	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
21	7	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
22	14	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	
23	17	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	
24	15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	
25	19	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
26	10	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
27	24	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
28	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
29	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
30	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
Jumlah (n)		20	21	20	17	16	5	6	15	9	19	8	16	24	23	22	27	26	9	8	2	13	17	6	11	

No	Nomor Peserta																	X	X ²
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	21	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	29	841
2	6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	28	784
3	20	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	27	729
4	8	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	26	676
5	12	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	26	676
6	13	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	25	625
7	5	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	25	625
8	11	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24	576
9	4	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	24	576
10	3	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	24	576
11	22	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	24	576
12	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	23	529
13	28	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	22	484
14	2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	21	441
15	27	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	19	361
16	29	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	18	324
17	23	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	17	289
18	25	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	16	256
19	30	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	16	256
20	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	16	256
21	7	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15	225
22	14	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	15	225
23	17	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	14	196
24	15	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	14	196
25	19	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	14	196
26	10	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	13	169
27	24	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	169
28	18	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	12	144
29	26	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	12	144
30	16	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10	100
Jumlah (n)		10	8	22	7	19	10	10	22	12	21	22	15	13	8	7	16	582	12220

Lampiran 7.

Daya Pembeda Soal Uji Coba**Rumus**

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda

J_A = Banyaknya peserta kelompok atasJ_B = Banyaknya peserta kelompok bawahB_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab benarB_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar**Kriteria**

Interval DP				Kriteria	
0.00	<	DP	≤	0.20	Jelek
0.20	<	DP	≤	0.40	Cukup
0.40	<	DP	≤	0.70	Baik
0.70	<	DP	≤	1.00	Sangat Baik

Diketahui:

J_A = 15

J_B = 15

Perhitungan

No. Soal	B _A	B _B	D	Kriteria
1	12	8	0.27	Cukup
2	14	7	0.47	Baik
3	12	8	0.27	Cukup
4	11	6	0.33	Cukup
5	11	5	0.40	Cukup
6	4	1	0.20	Jelek
7	4	2	0.13	Jelek
8	10	5	0.33	Cukup
9	8	1	0.47	Baik
10	12	7	0.33	Cukup
11	5	3	0.13	Jelek
12	13	3	0.67	Baik
13	13	11	0.13	Jelek
14	14	9	0.33	Cukup
15	13	9	0.27	Cukup
16	14	13	0.07	Jelek
17	13	13	0.00	Jelek
18	7	2	0.33	Cukup
19	2	6	-0.27	Jelek
20	1	1	0.00	Jelek

No. Soal	B _A	B _B	D	Kriteria
21	11	2	0.60	Baik
22	12	5	0.47	Baik
23	5	1	0.27	Cukup
24	8	3	0.33	Cukup
25	8	2	0.40	Cukup
26	3	5	-0.13	Jelek
27	12	10	0.13	Jelek
28	5	2	0.20	Jelek
29	12	7	0.33	Cukup
30	8	2	0.40	Cukup
31	7	3	0.27	Cukup
32	11	11	0.00	Jelek
33	9	3	0.40	Cukup
34	11	10	0.07	Jelek
35	12	10	0.13	Jelek
36	11	4	0.47	Baik
37	9	4	0.33	Cukup
38	5	3	0.13	Jelek
39	4	3	0.07	Jelek
40	11	5	0.40	Cukup

Lampiran 8.

Validitas Butir Soal Uji Coba

Rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}}$$

$$M_t = \frac{\sum X}{n} \quad p = \frac{\sum Y}{n} \quad M_p = \frac{\sum YX}{\sum Y}$$

Keterangan:

M_p = Rata-rata skor peserta tes yang menjawab benar

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi skor peserta tes yang menjawab benar (tingkat-kesukaran)

q = $(1 - p)$

kriteria:

$p = 0,00 - 0,30$ = Soal sukar

$p = 0,30 - 0,70$ = Soal sedang

$p = 0,70 - 1,00$ = Soal mudah

Apabila $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

Diketahui:

$\sum X = 582$

$\sum X^2 = 12220$

$n = 30$

$M_t = 19.4$

$S_t = 5.57$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$ diperoleh $r_{tabel} = 0.361$

No. Soal	$\sum Y$	$\sum YX$	p	q	M_p	r_{pbis}	Krit (D)	Krit (p)	Krit (bis)	Kesimpulan
1	20	422	0.67	0.33	21.10	0.432	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
2	21	451	0.70	0.30	21.48	0.570	Baik	Sedang	Valid	Dipakai
3	20	417	0.67	0.33	20.85	0.368	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
4	17	363	0.57	0.43	21.35	0.401	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
5	16	344	0.53	0.47	21.50	0.403	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
6	5	116	0.17	0.83	23.20	0.305	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
7	6	129	0.20	0.80	21.50	0.189	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
8	15	326	0.50	0.50	21.73	0.419	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
9	9	210	0.30	0.70	23.33	0.463	Baik	Sedang	Valid	Dipakai
10	19	400	0.63	0.37	21.05	0.390	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
11	8	172	0.27	0.73	21.50	0.228	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
12	16	352	0.53	0.47	22.00	0.499	Baik	Sedang	Valid	Dipakai
13	24	485	0.80	0.20	20.21	0.290	Jelek	Mudah	Tidak	Dibuang
14	23	483	0.77	0.23	21.00	0.521	Cukup	Mudah	Valid	Dipakai
15	22	450	0.73	0.27	20.45	0.314	Cukup	Mudah	Tidak	Dibuang
16	27	529	0.90	0.10	19.59	0.104	Jelek	Mudah	Tidak	Dibuang
17	26	502	0.87	0.13	19.31	-0.042	Jelek	Mudah	Tidak	Dibuang
18	9	206	0.30	0.70	22.89	0.410	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
19	8	140	0.27	0.73	17.50	-0.206	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
20	2	45	0.07	0.93	22.50	0.149	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
21	13	293	0.43	0.57	22.54	0.493	Baik	Sedang	Valid	Dipakai
22	17	368	0.57	0.43	21.65	0.462	Baik	Sedang	Valid	Dipakai
23	6	147	0.20	0.80	24.50	0.458	Cukup	Sukar	Valid	Dipakai
24	11	247	0.37	0.63	22.45	0.418	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
25	10	228	0.33	0.67	22.80	0.432	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
26	8	153	0.27	0.73	19.13	-0.030	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
27	22	425	0.73	0.27	19.32	-0.024	Jelek	Mudah	Tidak	Dibuang
28	7	144	0.23	0.77	20.57	0.116	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
29	19	401	0.63	0.37	21.11	0.403	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
30	10	228	0.33	0.67	22.80	0.432	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
31	10	224	0.33	0.67	22.40	0.381	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
32	22	419	0.73	0.27	19.05	-0.106	Jelek	Mudah	Tidak	Dibuang
33	12	264	0.40	0.60	22.00	0.381	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
34	21	424	0.70	0.30	20.19	0.217	Jelek	Sedang	Tidak	Dibuang
35	22	439	0.73	0.27	19.95	0.165	Jelek	Mudah	Tidak	Dibuang
36	15	330	0.50	0.50	22.00	0.467	Baik	Sedang	Valid	Dipakai
37	13	284	0.43	0.57	21.85	0.384	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai
38	8	161	0.27	0.73	20.13	0.079	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
39	7	147	0.23	0.77	21.00	0.159	Jelek	Sukar	Tidak	Dibuang
40	16	352	0.53	0.47	22.00	0.499	Cukup	Sedang	Valid	Dipakai

Lampiran 9.

Reliabilitas Soal Tes Uji Coba

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k V_t} \right)$$

Keterangan:

k : Banyaknya butir soal

M : Rata-rata skor total

Vt : Varians total

$$V_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis tes diperoleh:

$$V_t = \frac{12220 - \left(\frac{582}{30} \right)^2}{30} = 30.973$$

$$M = \frac{\sum X}{N} = \frac{582}{30} = 19.40$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \frac{40}{40-1} \left(1 - \frac{19.40 (40-19.40)}{40 \times 30.973} \right) \\ &= 0.695 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 30$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.361$

Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 10.

TES MATERI
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT *CNC FANUC –oi TC*
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

LEMBARAN SOAL

Semester : Genap 2013/2014

Mata Kuliah : CNC



Waktu : 45 menit


PETUNJUK UMUM:

1. Tulislah dahulu nama, NIM, prodi atau identitas peserta pada kolom di sudut kanan atas pada lembar jawaban yang berikan.
2. Kerjakan soal-soal dengan ballpoint dan tidak boleh mengerjakan dengan pensil atau spidol.
3. Periksa dan baca soal-soal dengan teliti sebelum menjawab.
4. Laporkan pada pengawas tes kalau ada tulisan yang kurang jelas, ada yang rusak atau jumlah soal kurang.
5. Dahulukan menjawab soal-soal yang anda anggap mudah.
6. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah, dan anda ingin memperbaikinya, tidak diperbolehkan memakai tipex atau penghapus, melainkan dengan cara seperti dibawah ini!

a ~~X~~ c d diperbaiki a ~~X~~ c ~~X~~
7. Perbaiki jawaban hanya diperbolehkan paling banyak 1 (satu) kali, melebihi ketentuan tersebut jawaban dianggap salah.
8. Setelah selesai dan masih ada waktu, periksa kembali pekerjaan anda sebelum diserahkan pada pengawas tes.
9. Soal tidak boleh di coret-coret, kembalikan soal seperti semula.

SELAMAT MENGERJAKAN

1. Tombol apa yang di gunakan untuk menyalakan mesin dan monitor mesin pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*?
 - a. *Cycle Start*
 - b. *System ON*
 - c. *Turn On*
 - d. *Start Screen*
2. Apabila pada saat awal menyalakan mesin dan monitor sudah menyala, kemudian pada monitor ada peringatan “ EMG Alarm”. Maka apa yang harus di lakukan?
 - a. Menekan panel *Emergency*
 - b. Menekan tombol *Reset*
 - c. Memutar panel *Emergency*
 - d. Memutar panel *Feed Rate Override*
3. Pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*, tombol  berfungsi untuk?
 - a. Memutar *Spindle* berlawanan arah jarum jam
 - b. Memutar *Spindle* searah jarum jam
 - c. Menghentikan putaran *Spindle*
 - d. Mengatur posisi *Spindle*
4. Pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*, tombol  berfungsi untuk?
 - a. Mengunci pintu penutup mesin
 - b. Mengunci program yang tersimpan di memori
 - c. Mengunci gerakan mesin
 - d. Mengunci data *Tool Offset*
5. Bagaimanakah cara menggerakkan eretan secara manual agar *Tool Post* bergerak memanjang menjauhi benda kerja, pada mode *HANDLE??*
 - a. Putar manual handle eretan ke arah (-) dan sumbu X
 - b. Putar manual handle eretan ke arah (-) dan sumbu Z
 - c. Putar manual handle eretan ke arah (+) dan sumbu X
 - d. Putar manual handle eretan ke arah (+) dan sumbu Z

6. Bagaimana cara memutar spindle searah jarum jam dengan menggunakan fungsi mode *MDI* pada mesin *CNC Turning FANUC oi- TC*?
- MDI, PROG*, Ketik M03 S200, tekan tombol *cycle start*
 - MDI, PROG*, Ketik M03 S200, tekan tombol *CW*, dan *cycle start*
 - MDI, PROG*, Ketik M02 S200, tekan tombol *CW*, dan *cycle start*
 - MDI, PROG*, Ketik M03 S200, tekan tombol *cycle start*
7. Apakah arti dari kode “S200” pada mode *MDI*?
- Kecepatan pemakanan 200 *Rpm*
 - Kecepatan gerak eretan 200 *Rpm*
 - Kecepatan putaran spindle 200 *Rpm*
 - Kecepatan *Feed Rate* 200 *Rpm*
8. Pada mesin *CNC Turning FANUC oi- TC* tombol (*OFS/SET*) berfungsi untuk?
- 
- Mengeksekusi *Tool Offset*
 - Menghapus program
 - Mode *Offset*
 - Menampilkan data *Tool Offset*
9. Pada mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*, tombol apa yang digunakan untuk melakukan pemakanan benda kerja secara manual?
- Tombol mode *JOG*
 - Tombol mode *AUTO*
 - Tombol mode *MDI*
 - Tombol mode *HANDLE*
10. Langkah memilih posisi tool nomor 3 dengan mode *MDI*, yaitu dengan menekan tombol: *MDI*, *Soft key MDI*, kemudian?
- T0303, EOB, Insert, Cycle Start*
 - T0303, EOB, Alter, Cycle Start*
 - T0303, EOB, Insert, Sytem ON*
 - T0303, EOB, Alter, Sytem ON*
11. Pada mode *JOG*, dapat memutar spindle secara manual. Tombol apa yang di gunakan untuk menghentikan putaran dari spindle tersebut?
- CLEAR*
 - Cycle Stop*
 - SPDL STOP*
 - SPDL OFF*

12. Pada saat memasukkan program pengerjaan baru ke mesin *CNC*, pengetikan kode program dalam satu blok program di akhiri dengan menekan tombol?
- a. *EOB* dan *Insert*
 - b. *EOB* dan *Alter*
 - c. *EOB* dan *Shift*
 - d. *EOB* dan *Input*
13. Untuk melihat daftar nomor program yang sudah tersimpan di mesin *CNC*, yaitu dengan menekan tombol: *EDIT*, *PROG*, dan terakhir tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [OPRT]*
14. Untuk mencari nomor program yang sudah tersimpan di mesin *CNC*, yaitu dengan menekan tombol: *EDIT*, *PROG*, simbol *O*, ketik nomor program yang akan di cari, dan terakhir tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [OPRT]*
15. Pada saat merubah kode program mesin *CNC*, pengetikan kode program dalam satu kode program di akhiri dengan menekan tombol?
- a. *Insert*
 - b. *Alter*
 - c. *Shift*
 - d. *Input*
16. Pada saat mendekatkan ujung mata pahat dengan benda kerja untuk menseting *Tool Offset*, mode pengoperasian yang di gunakan adalah?
- a. Mode *JOG*
 - b. Mode *AUTO*
 - c. Mode *MDI*
 - d. Mode *HANDLE*
17. Setelah ujung pahat menyentuh benda kerja, untuk menseting *Tool Offset* langkah berikutnya yaitu menekan tombol: *OFS/SET*, lalu tombol berikutnya adalah?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [MEASURE]*

18. Pada langkah setting *Tool Offset*, setelah menetik kode data posisi tool yang akan di gunakan sebagai acuan, yaitu menekan tombol?
- a. *Sof Key [O SRH]*
 - b. *Sof Key [DIR +]*
 - c. *Sof Key [WEAR]*
 - d. *Sof Key [MEASURE]*
19. Apa fungsi dari operasi *Single Block* pada penggunaan mode *AUTO* saat mengoperasikan mesin bubut *CNC*?
- a. Menghapus secara otomatis satu blok program
 - b. Mengeksekusi otomatis satu blok program
 - c. Menyimpan otomatis satu blok program
 - d. Merubah otomatis satu blok program
20. Bagaimanakah langkah mengeksekusi satu Program secara otomatis, pada pengoperasian mesin bubut *CNC Fanuc –oi TC*?
- a. Tekan tombol mode *AUTO*, *Single Block*, dan *Cycle Start*
 - b. Tekan tombol mode *AUTO*, *MC Lock*, dan *Cycle Start*
 - c. Tekan tombol mode *AUTO*, dan *Cycle Start*
 - d. Tekan tombol mode *MDI*, dan *Cycle Start*

Lampiran 11.

Kunci Jawaban Tes Materi
Pengoperasian Mesin Bubut *CNC FANUC –oi TC*

1. B	6. A	11. C	16. D
2. C	7. C	12. A	17. C
3. A	8. D	13. B	18. D
4. C	9. D	14. A	19. B
5. D	10. A	15. B	20. C

Lampiran 12.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
LEMBAGA PENGEMBANGAN PENDIDIKAN DAN PROFESI (LP3)
PUSAT PENGEMBANGAN MEDIA PENDIDIKAN (P2MP)
 Gedung UKM Unnes, Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024) 70773119 Semarang 50229. Email: p2mp@unnes.ac.id

SURAT KETERANGAN
 No. : 043 /UN37.3.2.3/TU/2013

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan media, kami menerangkan bahwa :

Judul Media : PENGOPERASIAN MESIN CNC TURNING FANUC OI-TC
 Bentuk : Audio Visual

merupakan media yang dibuat oleh :

Nama	: Pakhuroji
NIM	: 5201909001
Program Studi	: Pend. Teknik Mesin S1
Fakultas	: FT Unnes

Dengan ini dinyatakan layak digunakan sebagai media pendukung penelitian skripsi dengan judul "Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Pengoperasian Mesin CNC Turning dengan Media Video Berbasis Camtasia Studio 7".
 Adapun hasil penilaian kelayakan media terlampir.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
 a.n. Ketua LP3
 Kepala P2MP



Drs. Kukuh Santosa
 NIP. 194908091976031002

Semarang, 1 April 2013
 Penilai,



Eko Febrianto, S.Pd., M.Kom.
 NIP. 198002052005021001

**LEMBAR PENILAIAN
KELAYAKAN VIDEO PEMBELAJARAN
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC**

UNTUK PAKAR MULTIMEDIA

Nama : Ekko Febrianto
 NIP : 132308157
 Instansi : Pusat Pengembangan Media Pendidikan Umes

Petunjuk pengisian angket:

- Isilah identitas diri Bapak/Ibu sebagaimana tercantum pada form identitas diri di atas.
- Angket ini merupakan instrumen evaluasi untuk video media pembelajaran.
- Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan video media pembelajaran ini dengan sejujur-juurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda centang (√) pada kolom isian untuk masing-masing item pernyataan.

Keterangan :

Skor 4 : Sangat Memenuhi Kriteria
 Skor 3 : Memenuhi Kriteria
 Skor 2 : Tidak Memenuhi Kriteria
 Skor 1 : Sangat Tidak Memenuhi Kriteria

**ANGKET KELAYAKAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
UNTUK PAKAR MULTIMEDIA**

Kriteria : Tampilan video (*Cosmetics*)

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Pewarnaan (<i>colouring</i>)	1	Kombinasi warna pada video, tidak mengacaukan pengguna dalam memahami keseluruhan materi.			✓	
	2	Pewarnaan tulisan pada video, dapat memperjelas materi yang disampaikan.				✓
Tata bahasa	3	Penggunaan bahasa pada video seragam, yaitu menggunakan bahasa Indonesia.			✓	
	4	Penggunaan <i>font</i> (jenis dan ukuran huruf) pada video, sudah sesuai dan mudah dibaca oleh pengguna.			✓	
Animasi	5	Penggunaan animasi <i>Call Out</i> pada video dapat membantu memperjelas materi yang disampaikan.			✓	
	6	Penggunaan animasi perpindahan slide video (<i>Transition</i>) membuat tampilan video lebih menarik.			✓	
	7	Penggunaan animasi pada video tidak terlalu cepat dan tidak juga terlalu lambat.			✓	
Suara (<i>sound</i>)	8	Penggunaan musik pengiring (<i>Back-Sound</i>) pada video, berfungsi sebagai penghilang rasa jenuh.			✓	
	9	Narasi dan musik <i>backsound</i> pada video terdengar jelas.		✓		
	10	Suara narasi tepat dan sesuai dengan gerakan gambar pada video.		✓		
Desain interface	11	Desain tampilan video pembelajaran menarik.			✓	

Kriteria : Kualitas Teknis (Technical Quality)

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Pengoperasian video	12	File video berbentuk (MPEG), sehingga dapat diputar di PC atau DVD Player.				✓
	13	Video dapat dikendalikan melalui Remote control pada DVD atau mouse pada PC.				✓
	14	Video dapat berjalan dengan lancar dan baik pada komputer dengan kondisi normal (bebas virus).				✓
Penggunaan video	15	Video mudah digunakan (tidak memerlukan ahli/ spesialis dalam pengoperasiannya).			✓	
Keamanan Video	16	Penyimpanan dalam bentuk DVD-R, akan melindungi Video dari serangan virus.			✓	
	17	File video dalam DVD tidak dapat dihapus jika seandainya pengguna tidak sengaja menghapus salah satu file			✓	

Komentar dan saran:

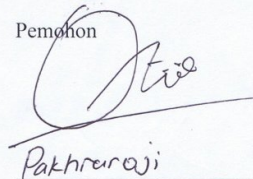
Akan lebih menarik dan jelas lagi apabila video tersebut memperhatikan pencahayaan dan mengurangi gerakan kamera pada saat pengambilan gambar.

Ahli media

 Eko Febrianto, M.Kom

Semarang, 19 Maret 2013

Pemohon


 Pakhreraji

Lampiran 13.

**LEMBAR PENILAIAN
KELAYAKAN VIDEO PEMBELAJARAN
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC**

UNTUK DOSEN

Nama : Wirawan S
NIP : 1960105199021002
Instansi : IT UMS

Petunjuk pengisian angket:

- Isilah identitas diri Bapak/Ibu sebagaimana tercantum pada form identitas diri di atas.
- Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran interaktif ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda contreng (√) pada kolom isian untuk masing-masing item pernyataan.

Keterangan :

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
Skor 2 : Tidak Setuju
Skor 3 : Setuju
Skor 4 : Sangat Setuju ✓

**ANGKET KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
UNTUK DOSEN**

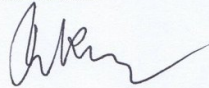
Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Pembelajaran	1	Video dapat digunakan untuk pembelajaran secara mandiri (individu), belajar kelompok, maupun pembelajaran di kelas.			✓	
	2	Video menggunakan perangkat komputer/ media player untuk menjalankannya.				✓
	3	Video mempunyai topik materi yang jelas.			✓	
	4	Media video mudah digunakan untuk pembelajaran.				✓
	5	Penggunaan media video lebih memudahkan dalam proses pembelajaran				✓
Isi materi	6	Isi materi video sesuai dengan silabi yang berlaku.			✓	
	7	Isi materi video sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.			✓	
	8	Topik materi dalam video ini mempunyai konsep yang jelas dan tepat.				✓
	9	Penyampaian materi tidak terlalu menyulitkan bagi pengguna.				✓
	10	Adanya efek animasi video, sehingga penyampaian materi lebih menarik.				✓
	11	Penyampaian materi dikemas sesingkat dan sejelas mungkin dengan tidak mengurangi pokok-pokok bahasan yang penting.			✓	

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Isi materi	12	Dengan adanya bantuan suara, materi dapat dipahami dengan mudah.				✓
Fungsi Video	13	Video dapat difungsikan sebagai media mengajar untuk dosen.				✓
	14	Video dapat difungsikan sebagai media belajar untuk mahasiswa.				✓

Komentar dan saran:

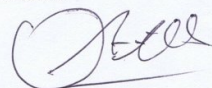
Dokter Grup Sub
kompetensi ini kelengkapan
EVALUASI

Ahli materi


Wirawan S

Samarang, 9 Juli 2012

Pemohon


PAKHRUZOJI

**LEMBAR PENILAIAN
KELAYAKAN VIDEO PEMBELAJARAN
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC**

UNTUK DOSEN

Nama : Dr. Boenasir, M.Pd
NIP : 19490305 197603 1001
Instansi : FT UNNES

Petunjuk pengisian angket:

- Isilah identitas diri Bapak/Ibu sebagaimana tercantum pada form identitas diri di atas.
- Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran interaktif ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda centeng (✓) pada kolom isian untuk masing-masing item pernyataan.

Keterangan :

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
Skor 2 : Tidak Setuju
Skor 3 : Setuju
Skor 4 : Sangat Setuju

**ANGKET KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
UNTUK DOSEN**

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Pembelajaran	1	Video dapat digunakan untuk pembelajaran secara mandiri (individu), belajar kelompok, maupun pembelajaran di kelas.			✓	
	2	Video menggunakan perangkat komputer/ media player untuk menjalankannya.			✓	
	3	Video mempunyai topik materi yang jelas.				✓
	4	Media video mudah digunakan untuk pembelajaran.			✓	
	5	Penggunaan media video lebih memudahkan dalam proses pembelajaran			✓	
Isi materi	6	Isi materi video sesuai dengan silabi yang berlaku.				✓
	7	Isi materi video sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.				✓
	8	Topik materi dalam video ini mempunyai konsep yang jelas dan tepat.			✓	
	9	Penyampaian materi tidak terlalu menyulitkan bagi pengguna.			✓	
	10	Adanya efek animasi video, sehingga penyampaian materi lebih menarik.				✓
	11	Penyampaian materi dikemas sesingkat dan sejelas mungkin dengan tidak mengurangi pokok-pokok bahasan yang penting.				✓

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Isi materi	12	Dengan adanya bantuan suara, materi dapat dipahami dengan mudah.				✓
Fungsi Video	13	Video dapat difungsikan sebagai media mengajar untuk dosen.			✓	
	14	Video dapat difungsikan sebagai media belajar untuk mahasiswa.			✓	

Komentar dan saran:

.....

.....

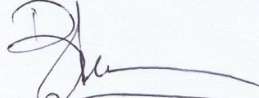
.....

.....

.....


.....

Ahli materi


Sumastri

Samarang, 9 Juli 2012

Pemohon


PAKHURAJI

**LEMBAR PENILAIAN
KELAYAKAN VIDEO PEMBELAJARAN
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC**

UNTUK DOSEN

Nama : Kriswanto, S.Pd
NIP :
Instansi : Jurusan Teknik Mesin UNNES

Petunjuk pengisian angket:

- Isilah identitas diri Bapak/Ibu sebagaimana tercantum pada form identitas diri di atas.
- Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran interaktif ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda centang (✓) pada kolom isian untuk masing-masing item pernyataan.

Keterangan :

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju
Skor 2 : Tidak Setuju
Skor 3 : Setuju
Skor 4 : Sangat Setuju

**ANGKET KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
UNTUK DOSEN**


Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Pembelajaran	1	Video dapat digunakan untuk pembelajaran secara mandiri (individu), belajar kelompok, maupun pembelajaran di kelas.				✓
	2	Video menggunakan perangkat komputer/ media player untuk menjalankannya.				✓
	3	Video mempunyai topik materi yang jelas.				✓
	4	Media video mudah digunakan untuk pembelajaran.				✓
	5	Penggunaan media video lebih memudahkan dalam proses pembelajaran				✓
Isi materi	6	Isi materi video sesuai dengan silabi yang berlaku.			✓	
	7	Isi materi video sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.				✓
	8	Topik materi dalam video ini mempunyai konsep yang jelas dan tepat.			✓	
	9	Penyampaian materi tidak terlalu menyulitkan bagi pengguna.				✓
	10	Adanya efek animasi video, sehingga penyampaian materi lebih menarik.			✓	
	11	Penyampaian materi dikemas sesingkat dan sejelas mungkin dengan tidak mengurangi pokok-pokok bahasan yang penting.				✓

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Isi materi	12	Dengan adanya bantuan suara, materi dapat dipahami dengan mudah.			✓	
Fungsi Video	13	Video dapat difungsikan sebagai media mengajar untuk dosen.			✓	
	14	Video dapat difungsikan sebagai media belajar untuk mahasiswa.			✓	

Komentar dan saran:

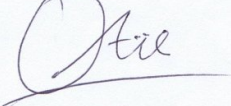
Media video ini bisa membantu penyampaian materi pada mahasiswa.
 Perlu dikembangkan media video untuk pengoperasian mesin CNC Milling.

Ahli materi


 Kriswanto, SPd.

Sengkang, 9 Juli 2012

Pemohon


 Prikhaturoji

Lampiran 14.

**LEMBAR PENILAIAN
KELAYAKAN VIDEO PEMBELAJARAN
PENGOPERASIAN MESIN BUBUT CNC**

UNTUK MAHASISWA

Nama :

Nim :

Prog. Studi :

Petunjuk pengisian angket:

- Isilah identitas diri siswa/siwi sebagaimana tercantum pada form identitas diri di atas.
- Angket ini merupakan instrumen evaluasi untuk program media pembelajaran interaktif
- Berikanlah pendapat siswa/siswi terhadap kelayakan media pembelajaran interaktif ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikanlah tanda centang (v) pada kolom isian untuk masing-masing item pernyataan.

Keterangan simbol jawaban

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 3 : Setuju

Skor 4 : Sangat Setuju

**ANGKET KELAYAKAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF
UNTUK MAHASISWA**

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
Tampilan video & kenyamanan pengguna	1	Desain tampilan video tidak membosankan.				
	2	Media video pembelajaran pengoperasian mesin bubut CNC mudah digunakan.				
	3	Animasi pembuka (<i>intro</i>) menuju video materi sudah baik dan menarik.				
	4	Dengan adanya tampilan menu pilihan materi pada video, memudahkan saya dalam memilih sub materi pada video yang akan dipelajari.				
	5	Teks yang ada dalam video dapat dibaca dengan jelas.				
	6	Bahasa dalam video menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
	7	Kalimat yang digunakan dalam menjelaskan materi dapat saya pahami.				
	8	Dengan adanya teks dan animasi <i>Call-Out</i> pada tampilan video, saya dapat dengan mudah memahami materi.				
	9	Dengan adanya bantuan suara (narasi) pada video, saya dapat memahami materi dengan mudah.				
	10	Animasi dalam video ini membuat lebih menarik dalam proses belajar.				
	11	Cara mengoperasikan video ini mudah bagi saya.				

Sub kriteria	No	Pertanyaan	Jawaban			
			1	2	3	4
	12	Saya dapat belajar mandiri dengan lebih efektif menggunakan program ini.				
	13	Materi yang disajikan dalam video baik dan jelas.				
	14	Saya lebih tertarik belajar menggunakan media video ini dibandingkan secara konvensional.				

Lampiran 15.

ANALISIS KUALITAS MEDIA PEMBELAJARAN

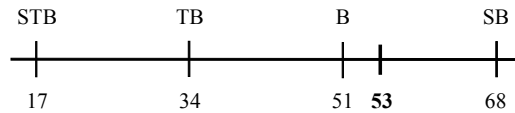
Skor ideal = nilai skor tertinggi X jumlah butir X jumlah responden
 interval = 4 (sangat baik, baik, tidak baik, sangat tidak baik)
 lebar interval = skor maksimal/banyaknya interval

Kode Responden A = Ahli Media (Pakar)

Kode Responden	Jawaban responden untuk item nomor :																	Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
A1	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	53
Total skor																	53	

$$\text{Skor ideal} = 4 \times 17 \times 1 = 68$$

$$\text{Lebar interval} = 68/4 = 17$$



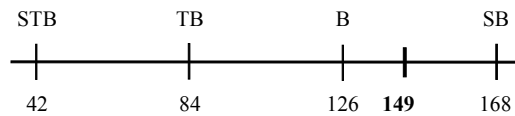
Dari responden A (Ahli Media) didapat total skor 53, berdasarkan interval kriteria maka hasil penilaian dari ahli media termasuk dalam kategori baik (B) dan mendekati kriteria sangat baik (SB).

Kode Responden B = Ahli Materi (Dosen)

Kode Responden	Jawaban responden untuk item nomor :														Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
B1	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	51
B2	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	50
B3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	48
Total skor														149	

$$\text{Skor ideal} = 4 \times 14 \times 3 = 168$$

$$\text{Lebar interval} = 168/4 = 42$$



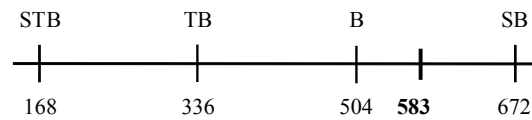
Dari responden A (Ahli Media) didapat total skor 101, berdasarkan interval kriteria maka hasil penilaian dari ahli media termasuk dalam kategori baik (B) dan mendekati kriteria sangat baik (SB).

Kode Responden C = Pengguna (Mahasiswa)

Kode Responden	Jawaban responden untuk item nomor :													Jumlah	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
C1	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	49
C2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	48
C3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	46
C4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	49
C5	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	49
C6	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	51
C7	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	48
C8	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	50
C9	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	48
C10	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	47
C11	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	50
C12	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	48
Total skor														583	

Skor ideal = $4 \times 14 \times 12 = 672$

Lebar interval = $672/4 = 168$



Dari responden A (Ahli Media) didapat total skor 583, berdasarkan interval kriteria maka hasil penilaian dari ahli media termasuk dalam kategori baik (B) dan mendakati kriteria sangat baik (SB).

Lampiran 16.

DAFTAR NAMA KELOMPOK EKSPERIMEN

1. 5201410002 INDRA YUPRIANSYAH MARDHIKA
2. 5201410008 ROMADHONI DANANG SAPUTRO
3. 5201410009 GIGIH PRASETIYO
4. 5201410011 SHOFWAN ABIB
5. 5201410015 HERMAN DOLI SIREGAR
6. 5201410016 AKHMAD ARIF PURWOKO
7. 5201410027 AGUS RUDIANTO
8. 5201410031 YUSUF BACHTIAR
9. 5201410036 ANDI NUGROHO
10. 5201410039 HERI PURNOMO
11. 5201410045 AJI DWI WIJAYA
12. 5201410070 AMIRUDIN BAHARSYAH

Lampiran 17.

DAFTAR NAMA KELOMPOK KONTROL

1. 5201409037 NURIVAN ADITYA WIRANATA
2. 5201409070 TEDI GILANG KRISTIANTO
3. 5201409090 EKO ARI WIBOWO
4. 5201409113 MIFTAKHUL ULUM
5. 5201410006 AGUS EKO SAPUTRA
6. 5201410007 DANI MEGA SARI
7. 5201410019 JOKO SUNARYO
8. 5201410021 LEO VAN GUNAWAN
9. 5201410025 GINANJAR BAGUS PANUNTUN
10. 5201410034 ACHMAD NAJIB PUJIYANTONO
11. 5201410042 HUDI HERMAWAN
12. 5201410047 RAHAKTA AGRIAWAN
13. 5201410050 UDAAY
14. 5201410061 DIMAS MIZANUL IKHSAN
15. 5201410063 KHARIS BURHANI
16. 5201410066 PANJI ROHMAN AZIZ
17. 5201410075 FARID NAJIBUL AULA
18. 5201410076 BRIAN SELVI FELICIANO SEPTIANOVA
19. 5201410081 MUHAMMAD SYAEFUDIN

Lampiran 18.

TABULASI DATA PENELITIAN

Eksperimen					Kontrol				
NO	KODE	Pre-Test	Pos-test	Selisih	NO	KODE	Pre-Test	Pos-test	Selisih
		Nilai	Nilai				Nilai	Nilai	
1	A01	30	85	55	1	B01	55	75	20
2	A02	45	80	35	2	B02	40	70	30
3	A03	40	80	40	3	B03	65	85	20
4	A04	50	90	40	4	B04	60	70	10
5	A05	35	95	60	5	B05	30	65	35
6	A06	25	85	60	6	B06	20	65	45
7	A07	45	90	45	7	B07	50	75	25
8	A08	40	80	40	8	B08	50	90	40
9	A09	55	90	35	9	B09	30	65	35
10	A10	45	95	50	10	B10	40	70	30
11	A11	40	80	40	11	B11	45	80	35
12	A12	35	85	50	12	B12	35	80	45
Jumlah (Σ)		485	1035	550	13	B13	45	70	25
n		12	12	12	14	B14	45	75	30
Mean		40.42	86.25	45.83	15	B15	50	85	35
Varians (S^2)		70.27	32.39	81.06	16	B16	30	65	35
Standar Deviasi (S)		8.38	5.69	9.00	17	B17	35	70	35
MAX		55	95	60	18	B18	45	70	25
MIN		25	80	35	19	B19	45	80	35
Rentang		30	15	25	Jumlah (Σ)		815	1405	590
					n		19	19	19
					Mean		42.89	73.95	31.05
					Varians (S^2)		125.88	57.16	76.61
					Standar Deviasi (S)		11.22	7.56	8.75
					MAX		65	90	45
					MIN		20	65	10
					Rentang		45	25	35

Lampiran 19.

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA PRE-TEST ANTARA
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

H_0 diterima apabila $-t_{tabel} \leq t_{Hitung} \leq t_{tabel}$

Dari data diperoleh:

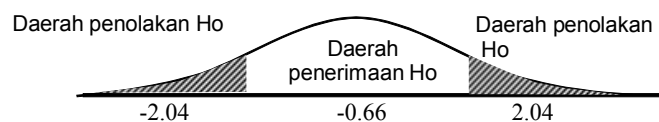
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah (Σ)	485	815
n	12	19
Mean (\bar{X})	40.42	42.89
Varians (S^2)	70.27	125.88
STDEV (S)	8.38	11.22

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[12 - 1] 70.27 + [19 - 1] 125.877}{12 + 19 - 2}} = 10.24$$

$$t = \frac{40.42 - 42.89}{10.24 \sqrt{\frac{1}{12} + \frac{1}{19}}} = -0.66$$

Harga t_{tabel} , pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 12 + 19 - 2 = 29$ diperoleh $t_{tabel} = 2.04$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil Test awal (pre-test) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Lampiran 20.

UJI NORMALITAS HASIL POS-TEST KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X^2 : Chi Kuadrat
 f_o : Frekuensi yang di observasi
 f_h : Frekuensi yang di harapkan

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $X^2_{Hitung} < X^2_{tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	: 95	Panjang kelas	: 4
Nilai minimal	: 80	Rata-rata	: 86.25
Rentang	: 15	S	: 5.69
Banyak kelas	: 4	n	: 12

Interval	f _o	f _h	(f _o -f _h)	(f _o -f _h) ²	(f _o -f _h) ² /f _h
92 – 95	2	1.526	0.474	0.224	0.147
88 – 91	3	2.809	0.191	0.036	0.013
84 – 87	3	3.258	-0.258	0.067	0.020
80 – 83	4	2.383	1.617	2.614	1.097
X²					1.277

Mencari Frekuensi yang di harapkan (f_h):

Interval	Batas nyata	Z-score	Batas luas daerah	Luas daerah	f _h
92 – 95	95.5	1.63	0.4484	0.1272	1.5264
88 – 91	91.5	0.92	0.3212	0.2341	2.8092
84 – 87	87.5	0.22	0.0871	0.2715	3.2580
80 – 83	83.5	-0.48	0.1844	0.1986	2.3832
	79.5	-1.19	0.3830		

Nilai tabel chi-kuadrat (X^2) dengan dk= 4-3= 1 dan taraf signifikansi 5% adalah 3.84

Karena $X^2_{Hitung} (1.277) < X^2_{Tabel} (3.84)$ maka Ho diterima, dan dapat disimpulkan bahwa nilai pos-test kelompok eksperimen berdistribusi normal

Lampiran 21.

UJI NORMALITAS HASIL POS-TEST KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 : Chi Kuadrat
 f_o : Frekuensi yang di observasi
 f_h : Frekuensi yang di harapkan

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2_{Hitung} < \chi^2_{Tabel}$ **Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	: 90	Panjang kelas	: 5
Nilai minimal	: 65	Rata-rata	: 73.95
Rentang	: 25	S	: 7.56
Banyak kelas	: 6	n	: 19

Interval	f _o	f _h	(f _o -f _h)	(f _o -f _h) ²	(f _o -f _h) ² /f _h
90 - 94	1	0.302	0.698	0.487	1.612
85 - 89	2	1.170	0.830	0.688	0.588
80 - 84	3	2.886	0.114	0.013	0.004
75 - 79	3	4.549	-1.549	2.398	0.527
70 - 74	6	4.756	1.244	1.548	0.326
65 - 69	4	3.268	0.732	0.536	0.164
χ^2					3.222

Mencari Frekuensi yang di harapkan (f_h):

Interval	Batas nyata	Z-score	Batas luas daerah	Luas daerah	f _h
90 - 94	94.5	2.72	0.4967	0.0159	0.3021
85 - 89	89.5	2.06	0.4808	0.0616	1.1704
80 - 84	84.5	1.40	0.4192	0.1519	2.8861
75 - 79	79.5	0.73	0.2673	0.2394	4.5486
70 - 74	74.5	0.07	0.0279	0.2503	4.7557
65 - 69	69.5	-0.59	0.2224	0.1720	3.2680
	64.5	-1.25	0.3944		

Nilai tabel chi-kuadrat (χ^2) dengan dk= 6-3= 3 dan taraf signifikansi 5% adalah 7.81

Karena $\chi^2_{Hitung} (3.222) < \chi^2_{Tabel} (7.81)$ maka Ho diterima, dan dapat disimpulkan bahwa nilai post-test kelompok kontrol berdistribusi normal

Lampiran 22.

**UJI HOMOGENITAS HASIL POS-TEST
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

Hipotesis

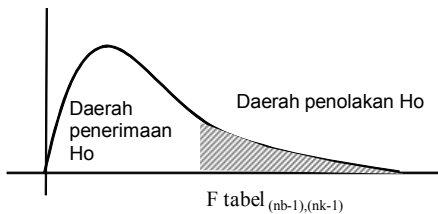
$$\begin{aligned} H_o &: s_1^2 = s_2^2 \\ H_a &: s_1^2 \neq s_2^2 \end{aligned}$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{\text{tabel}}(nb-1, nk-1)$



Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah (Σ)	1035	1405
n	12	19
Mean (\bar{X})	86.25	73.95
Varians (s^2)	32.39	57.16
Standart deviasi (s)	5.69	7.56

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

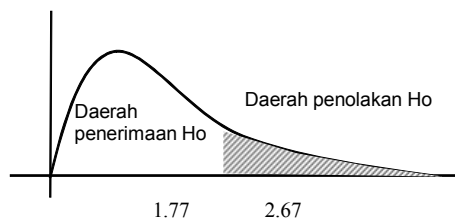
$$F = \frac{57.16}{32.39} = 1.77$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 19 - 1 = 18$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$F_{\text{tabel}} = 2.67$$



Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka H_o diterima, dan dapat disimpulkan bahwa data antar kelompok mempunyai varian yang sama (homogen).

Lampiran 23.

**UJI PENINGKATAN DUA RATA-RATA DATA HASIL POS-TEST
ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

H_0 diterima apabila $t_{\text{Hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

Dari data diperoleh:

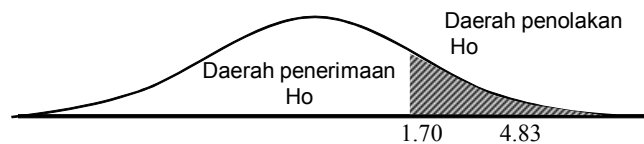
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah (Σ)	1035	1405
n	12	19
Mean (\bar{X})	86.25	73.95
Varians (S^2)	32.39	57.16
STDEV (S)	5.69	7.56

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[12 - 1] 32.39 + [19 - 1] 57.16}{12 + 19 - 2}} = 6.91$$

$$t = \frac{86.25 - 73.95}{6.91 \sqrt{\frac{1}{12} + \frac{1}{19}}} = 4.83$$

Harga t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 12 + 19 - 2 = 29$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1.70$



Karena $t_{\text{Hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak, dan dapat disimpulkan bahwa hasil Test akhir (pos-test) kelompok eksperimen lebih meningkat dari kelompok kontrol.

Lampiran 24.

Tabel Harga Kritik dari r Product-Moment

N (1)	Interval	Kepercayaan	N (1)	Interval	Kepercayaan	N (1)	Interval	Kepercayaan
	95% (2)	99% (3)		95% (2)	99% (3)		95% (2)	99% (3)
3	0,997	0,999	26	0,388	0,4906	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
8	0,707	0,874	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	41	0,308	0,396	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	44	0,297	0,384	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	45	0,294	0,380	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	46	0,291	0,276	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364			
			50	0,297	0,361			

N = Jumlah pasangan yang digunakan untuk menghitung r.

Lampiran 25.

Harga Kritik Chi-Kuadrat									
db	Interval Kepercayaan								
	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%
1	6,63	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0002
2	9,21	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0201
3	11,3	7,81	8,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,115
4	13,3	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,297
5	15,1	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,554
6	16,8	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	0,872
7	18,5	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	21,7	17,3	13,7	10,9	9,36	7,01
19	36,2	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	9,54
23	41,6	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	10,2
24	43,0	35,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	32,6	27,9	22,7	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	15,0
40	53,7	55,8	51,8	45,6	39,9	33,7	29,1	26,5	22,2
50	88,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,2	29,7
60	100,4	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	45,4
80	112,3	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	53,5
90	124,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	61,8
100	135,8	124,3	118,5	109,4	99,3	90,1	82,4	77,9	70,1
db	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	100%
Tarif Signifikansi									

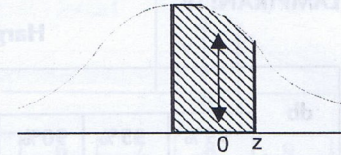
Lampiran 26.

LAMPIRAN: V

Nilai Persentil untuk Distribusi t

NU = db

(Bilangan dalam Badan Daftar Menyatakan t_p)



NU	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,925}$	$t_{0,90}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,583	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,700	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,280	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,200	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,08	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,648	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
00	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates F. Table 111, Oliver & Boyd Ltd. Edinburgh.

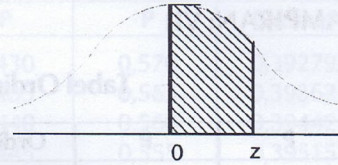
$t_{0,995}$ untuk tes 2 ekor dengan $\alpha_{0,01}$

$t_{0,975}$ untuk tes dua ekor dengan $t_{\alpha_{0,05}}$

Lampiran 27.

LAMPIRAN: VI

Luas di bawah lengkungan normal
Standar dari 0 ke z.
(Bilangan dalam badan daftar
menyatakan desimal).



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0.1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0.2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0.3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0.4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0.5	1915	1950	1985	2010	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0.6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
0.7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0.8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0.9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1.0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1.1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1.2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1.3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1.4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1.5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1.6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1.7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4638
1.8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1.9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4761
2.0	4772	4778	4783	4788	4793	4803	4808	4812	4812	4817
2.1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2.2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2.3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2.4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2.5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2.6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2.7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2.8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4978	4979	4980	4981
2.9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3.0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3.1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3.2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3.3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3.4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3.5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3.6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3.9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber: Theory and Problems of Statistik, Spieger, M.R., Ph.D., Schaum, Publishing Co., New York, 1961.

Lampiran 28.

db dari MK Pembagi		db dari MK Pembilang							
		1	2	3	4	5	6	8	12
2	1%	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,42
	5%	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41
3	1%	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,49	27,05
	5%	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74
4	1%	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,80	14,37
	5%	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91
5	1%	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,29	5,89
	5%	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68
6	1%	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,10	7,72
	5%	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00
7	1%	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,84	6,47
	5%	5,39	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57
8	1%	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,67
	5%	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07
9	1%	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,47	5,11
	5%	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91
10	1%	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,71
	5%	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91
11	1%	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,74	4,40
	5%	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79
12	1%	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,50	4,16
	5%	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69
13	1%	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	3,30	3,96
	5%	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60
14	1%	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,14	3,80
	5%	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53
15	1%	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,00	3,67
	5%	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48
16	1%	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	3,89	3,55
	5%	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42
17	1%	8,40	4,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,79	3,45
	5%	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38

db dari MK Pembagi		db dari MK Pembilang							
		1	2	3	4	5	6	8	12
18	1%	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,37
	5%	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34
19	1%	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,63	3,30
	5%	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31
20	1%	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,56	2,23
	5%	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28
21	1%	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,51	3,17
	5%	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25
22	1%	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,75	3,45	3,12
	5%	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23
23	1%	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,41	3,07
	5%	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20
24	1%	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,36	3,03
	5%	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18
25	1%	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,32	2,99
	5%	2,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16
26	1%	7,27	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,29	2,96
	5%	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15
27	1%	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,26	2,93
	5%	4,21	3,25	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13
28	1%	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,23	2,90
	5%	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12
29	1%	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,20	2,87
	5%	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,26	2,10
30	1%	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,17	2,84
	5%	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09
40	1%	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	2,99	2,66
	5%	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,00
60	1%	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,82	2,50
	5%	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92
120	1%	6,85	4,79	3,95	3,48	3,17	2,96	2,66	2,34
	5%	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,02	1,83
	1%	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,51	2,18
	5%	0,34	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,94	1,75

Lampiran 29.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 0248508101
Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com

No. : 1940/GWS/15/PP/2012
Lamp :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Laboratorium Teknik Mesin FT Unnes
di Laboratorium Teknik Mesin FT Unnes

Dengan Hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : PAKHRUROJI
NIM : 5201909001
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN MESIN CNC TURNING
DENGAN MEDIA VIDEO MELALUI SOFTWARE CAMTASIA STUDIO 7 PADA
MAHASISWA PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS NEGERI
SEMARANG

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Semarang, 18 Juni 2012
Dekan

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 96602151991021001



Lampiran 30.

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Pakhruroji
NIM : 5201909001
Jurusan : Teknik Mesin
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin, S1

Telah benar-benar melakukan penelitian skripsi dengan judul: "Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Pengoperasian Mesin *CNC Turning* Dengan Media Video Berbasis *Camtasia Studio 7* " pada mata kuliah CNC semester gasal tahun ajaran 2012/2013, Rombel 1 dan 2, dengan dosen pengampu Drs. Boenasir, M.Pd.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 18 Desember 2012

Dosen Pengampu,



Drs. Boenasir, M.Pd
NIP. 19490305 197603 1 001

SATUAN ACARA PERKULIAHAN PERTEMUAN KE 1-2

Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Mesin
Matakuliah	: CNC Lanjut
Kode Matakuliah	: PTM302
SKS	: 2

STANDAR KOMPETENSI

Memahami instruksi kerja

KOMPETENSI DASAR

Memahami instruksi kerja

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Lembar kerja dan dokumen sejenis lainnya dipahami dan diikuti
2. Perkakas untuk pengesetan awal dipasang pada mesin
3. Pengaturan tool offset
4. Program CNC dipilih dan diresifikasi sesuai dengan instruksi kerja

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami instruksi kerja mesin CNC

MATERI POKOK

1. Instruksi kerja
2. Pengesetan awal CNC
3. Perlengkapan pengecam pada mesin
4. Pengaturan tool offset
5. Program CNC

METODE PEMBELAJARAN

1. Menyimak
2. Mendengar
3. Bertanya
4. Diskusi
5. Tanya Jawab

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Awal

Pengantar tentang materi

Kegiatan Inti

1. Pemeriksaan awal
2. Perlengkapan keselamatan kerja

Kegiatan Akhir

Simpulan dan saran

ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat : Komputer, Laptop, LCD, Whiteboard
2. Sumber : Modul dan buku bahan ajar CNC Lanjut dan sumber lain yang relevan

Bahan ajar:

1. Emco Maier & Co. 1988. "Turning Training Unit". Austria.
2. Gunn, Thomas G. 1985. "CAD/CAM/CIM. "Now and in The Future, Industrial Control System"

3. IBM. 1985. "Computers in Manufacturing". Special issue of the IBM Journal of Research and Development: Vol.29 no.4.
4. Muljowidodo. 1994. "Tinjauan Teknologi CAD/Cam Dalam Bidang Manufaktur dan Rekayasa". Lembaga Penelitian ITB: Bandung.
5. Powers, John 1986. "Automating Electronics Manufacturing". San Francisco CA.
6. Powers, John H. 1986. "Computer -Automated Manufacturing". Singapore: Mc. Graw - Hill International Edition.
7. Taufiq Rochim. 1994. "Pengantar CAM". Bandung: Lembaga Penelitian ITB.

PENILAIAN

1. Tertulis
2. Pengamatan

Dosen Pengampu,

(Drs. Wirawan Sumbodo,

M.T)

NIP. 196601051990021002

SATUAN ACARA PERKULIAHAN PERTEMUAN KE 3-5

Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Mesin
Matakuliah	: CNC Lanjut
Kode Matakuliah	: PTM302
SKS	: 2

STANDAR KOMPETENSI

Pemrograman CNC dengan Visualisasi

KOMPETENSI DASAR

Pemrograman CNC dengan Visualisasi

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Tanggung jawab pemeriksaan awal berdasar prosedur operasi standar
2. Prosedur keselamatan kerja dan perlengkapan operasi

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memprogram mesin CNC dengan visualisasi

MATERI POKOK

1. Pemeriksaan awal pada mesin CNC
2. Perlengkapan keselamatan kerja

METODE PEMBELAJARAN

1. Menyimak
2. Mendengar
3. Bertanya
4. Diskusi
5. Tanya Jawab
6. Melakukan

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Awal

Pengantar tentang materi

Kegiatan Inti

1. Memahami gambar kerja
2. Pemrograman CNC dengan visualisasi

Kegiatan Akhir

Simpulan dan saran

ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat : Komputer, Laptop, LCD, *Whiteboard*, *software CAD/CAM/CAE*, *software CNC*
2. Sumber : Modul dan buku bahan ajar CNC Lanjut dan sumber lain yang relevan

Bahan ajar:

1. Emco Maier & Co. 1988. "Turning Training Unit". Austria.
2. Gunn, Thomas G. 1985. "CAD/CAM/CIM. "Now and in The Future, Industrial Control System"
3. IBM. 1985. "Computers in Manufacturing". Special issue of the IBM Journal of Research and Development: Vol.29 no.4.
4. Muljowidodo. 1994. "Tinjauan Teknologi CAD/Cam Dalam Bidang Manufaktur dan Rekayasa". Lembaga Penelitian ITB: Bandung.
5. Powers, John 1986. "Automating Electronics Manufacturing". San Francisco CA.

6. Powers, John H. 1986. "Computer -Automated Manufacturing". Singapore: Mc. Graw - Hill International Edition.
7. Taufiq Rochim. 1994. "Pengantar CAM". Bandung: Lembaga Penelitian ITB.

PENILAIAN

1. Tertulis
2. Pengamatan

Dosen Pengampu,

(Drs. Wirawan Sumbodo,

M.T)

NIP. 196601051990021002

SATUAN ACARA PERKULIAHAN PERTEMUAN KE 6-12

Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Mesin
Matakuliah	: CNC Lanjut
Kode Matakuliah	: PTM302
SKS	: 2

STANDAR KOMPETENSI

Mengoperasikan CNC

KOMPETENSI DASAR

Mengoperasikan CNC

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- Tanggung jawab pemeriksaan awal berdasar prosedur operasi standar
- Pengoperasian mesin CNC sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP)
- Prosedur keselamatan kerja dan perlengkapan operasi

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat mengoperasikan mesin CNC *Turning*

MATERI POKOK

- Memahami gambar kerja
- Pemrograman CNC secara langsung
- Melakukan setting pada mesin CNC
- Pengoperasian mesin CNC *Turning*

METODE PEMBELAJARAN

1. Menyimak
2. Mendengar
3. Bertanya
4. Diskusi
5. Tanya Jawab
6. Melakukan

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Awal

1. Menjelaskan Pengoperasian mesin CNC *Turning*
2. Menjelaskan setting pada mesin CNC *Turning*

Kegiatan Inti

1. Memahami gambar kerja
2. Pemrograman CNC secara langsung
3. Melakukan setting pada mesin CNC *Turning*
4. Pengoperasian mesin CNC *Turning*

Kegiatan Akhir

Simpulan dan saran

ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat : Komputer, Laptop, LCD, *Whiteboard*, *software CAD/CAM/CAE*, *software CNC*,
Mesin CNC *Turning*
2. Sumber : Modul dan buku bahan ajar CNC Lanjut dan sumber lain yang relevan

Bahan ajar:

1. Emco Maier & Co. 1988. "Turning Training Unit". Austria.
2. Gunn, Thomas G. 1985. "CAD/CAM/CIM. "Now and in The Future, Industrial Control System"
3. IBM. 1985. "Computers in Manufacturing". Special issue of the IBM Journal of Research and Development: Vol.29 no.4.
4. Muljowidodo. 1994. "Tinjauan Teknologi CAD/Cam Dalam Bidang Manufaktur dan Rekayasa". Lembaga Penelitian ITB: Bandung.
5. Powers, John 1986. "Automating Electronics Manufacturing". San Francisco CA.
6. Powers, John H. 1986. "Computer -Automated Manufacturing". Singapore: Mc. Graw - Hill International Edition.
7. Taufiq Rochim. 1994. "Pengantar CAM". Bandung: Lembaga Penelitian ITB.

PENILAIAN

1. Tertulis
2. Pengamatan

Dosen Pengampu,

(Drs. Wirawan Sumbodo,

M.T)

NIP. 196601051990021002

SATUAN ACARA PERKULIAHAN PERTEMUAN KE 13-16

Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Mesin
Matakuliah	: CNC Lanjut
Kode Matakuliah	: PTM302
SKS	: 2

STANDAR KOMPETENSI

Mengoperasikan Mesin CNC

KOMPETENSI DASAR

Mengoperasikan Mesin CNC *Milling*

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- Tanggung jawab pemeriksaan awal berdasar prosedur operasi standar
- Pengoperasian mesin CNC sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP)
- Prosedur keselamatan kerja dan perlengkapan operasi

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat mengoperasikan mesin CNC *Milling*

MATERI POKOK

- Memahami gambar kerja
- Pemrograman CNC secara langsung
- Melakukan setting pada mesin CNC
- Pengoperasian mesin CNC *Milling*

METODE PEMBELAJARAN

1. Menyimak
2. Mendengar
3. Bertanya
4. Diskusi
5. Tanya Jawab
6. Melakukan

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Awal

1. Menjelaskan Pengoperasian mesin CNC *Milling*
2. Menjelaskan setting pada mesin CNC *Milling*

Kegiatan Inti

1. Memahami gambar kerja
2. Pemrograman CNC secara langsung
3. Melakukan setting pada mesin CNC *Milling*
4. Pengoperasian mesin CNC baik *Milling*

Kegiatan Akhir

Simpulan dan saran

ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat : Komputer, Laptop, LCD, *Whiteboard*, *software CAD/CAM/CAE*, *software CNC*,
Mesin CNC *Milling*
2. Sumber : Modul dan buku bahan ajar CNC Lanjut dan sumber lain yang relevan

Bahan ajar:

1. Emco Maier & Co. 1988. "Turning Training Unit". Austria.
2. Gunn, Thomas G. 1985. "CAD/CAM/CIM. "Now and in The Future, Industrial Control System"
3. IBM. 1985. "Computers in Manufacturing". Special issue of the IBM Journal of Research and Development: Vol.29 no.4.
4. Muljowidodo. 1994. "Tinjauan Teknologi CAD/Cam Dalam Bidang Manufaktur dan Rekayasa". Lembaga Penelitian ITB: Bandung.
5. Powers, John 1986. "Automating Electronics Manufacturing". San Francisco CA.
6. Powers, John H. 1986. "Computer -Automated Manufacturing". Singapore: Mc. Graw - Hill International Edition.
7. Taufiq Rochim. 1994. "Pengantar CAM". Bandung: Lembaga Penelitian ITB.

PENILAIAN

1. Tertulis
2. Pengamatan

Dosen Pengampu,

(Drs. Wirawan Sumbodo,

M.T)

NIP. 196601051990021002

Lampiran 33.

NASKAH
VIDEO PENGOPERASIAN MESIN *CNC TURNING FANUC oi- Tc*
BERBASIS *CAMTASIA STUDIO 7*



Disusun oleh:
Pakhruroji
5201909001

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013

A. LATAR BELAKANG

Pengoperasian mesin *CNC Turning* adalah salah satu pokok bahasan dari mata kuliah *CNC* yang merupakan bagian penting dan harus dikuasai oleh mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin. Dalam proses pembelajaran media termasuk komponen yang penting agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Pemanfaatan media dalam pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, meningkatkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan berpengaruh secara psikologis kepada peserta belajar.

Belajar dengan menggunakan indra ganda (penglihatan dan pendengaran) memberikan keuntungan bagi siswa daripada pembelajaran dengan hanya menggunakan indra penglihatan atau indra pendengaran saja. Media pembelajaran yang tepat agar mencakup penggunaan indra penglihatan dan pendengaran adalah media video. Kelebihan dari media pembelajaran berbentuk video yaitu video dapat menggambarkan suatu proses secara tepat yang dapat disaksikan secara berulang-ulang jika diperlukan, video dapat menyajikan peristiwa yang berbahaya bila dilihat secara langsung, dan video dapat ditunjukkan kepada kelompok besar ataupun kelompok kecil. Penggunaan media video dalam pembelajaran pengoperasian mesin *CNC Turning* diharapkan dapat memperlancar proses pembelajaran pada mata kuliah *CNC*, sehingga hasil belajar mahasiswa dapat lebih maksimal.

B. SASARAN

Produk media video berbasis *Camtasia Studio 7* yaitu video rekaman yang berisi tentang cara pengoperasian mesin bubut *CNC Fanuc oi- TC*. Video ini ditujukan kepada mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang yang mengikuti mata kuliah *CNC*.

C. TUJUAN PROGRAM

Setelah menyaksikan dan menyimak video pengoperasian mesin *CNC Turning* ini, diharapkan pengguna/ mahasiswa mampu:

1. Mahasiswa dapat menyalakan mesin *CNC Turning* sesuai dengan *SOP*.
2. Mahasiswa dapat mengoperasikan fungsi *HANDLE*, *JOG* dan *MDI*.
3. Mahasiswa dapat memasukan dan mengedit program pada mesin.
4. Mahasiswa dapat menseting *tool offset* pada mesin.
5. Mahasiswa dapat mengatasi alarm *error* pada mesin.
6. Mahasiswa dapat menguji coba dan mengeksekusi program pada mesin.

D. DURASI WAKTU

Durasi waktu adalah lama program berjalan. Media video pengoperasian *CNC Turning* ini berdurasi 50 menit yang terdiri dari beberapa bagian, yaitu: intro, menghidupkan mesin *CNC*, posisi dan fungsi tombol kontrol, memasukan program, uji program, *setting tool offset*, eksekusi *single block*, eksekusi otomatis dan mematikan mesin *CNC*.

E. FORMAT VIDEO

Video pengoperasian mesin *CNC Turning* yang akan diproduksi adalah video rekaman yang kemudian di edit menggunakan *software Camtasia Studio 7* agar lebih jelas dan menarik. Video yang di produksi menggunakan format *MPEG* sehingga dapat diputar dengan menggunakan komputer ataupun *DVD Player*. Video di bagi menjadi beberapa sub pokok bahasan yang di sertai dengan latihan soal pada akhir pokok materi, hal ini di lakukan agar proses pembelajaran lebih terstruktur dan efektif.

F. ALAT

Alat yang digunakan dalam pembuatan media video adalah:

1. Mesin *CNC Turning Fanuc oi- TC*
2. Jangka sorong
3. Benda kerja (As alumunium)
4. *Handy-Cam Sony HDR – CX 190E*
5. Tripod *Handy-Cam*
6. Lampu peneranagan tambahan
7. Komputer
8. *Software:*
 - a) *Camtasia Studio 7*
 - b) *Nero 12*

G. GARIS BESAR ISI MEDIA (GBIM)

Judul	Kompetensi dasar media	Indikator media	Rincian materi	Referensi
Pengoperasian Mesin CNC <i>Turning Fanuc oi- Tc.</i>	Mengoperasikan mesin CNC <i>Turning.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat menyalakan mesin CNC <i>Turning.</i> 2. Dapat mengoperasikan fungsi <i>HANDLE, JOG</i> dan <i>MDI.</i> 3. Dapat memasukan dan mengedit program pada mesin. 4. Dapat mensetting <i>tool offset</i> pada mesin. 5. Dapat mengatasi <i>alarm error</i> pada mesin. 6. Dapat menguji coba dan mengeksekusi program pada mesin. 	<p>Video rekaman Langkah-langkah praktik mengoperasikan mesin CNC <i>Turning:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyalakan mesin : a. Mengaktifkan panel listrik Utama b. Mengaktifkan panel pada mesin 2. Fungsi dan posisi Tombol kontrol mesin <ol style="list-style-type: none"> a. Posisi tombol b. Fungsi mode <i>HANDLE</i> c. Fungsi mode <i>JOG</i> d. Fungsi mode <i>MDI</i> 3. Memasukan program pada mesin <ol style="list-style-type: none"> a. Membuat nomor program baru b. Memasukan program ke mesin c. Mengedit Program 4. Mensetting mesin <ol style="list-style-type: none"> a. Langkah mensetting 	<i>Fanuc Series Oi-TC Operator's Manual.</i>

Judul	Kompetensi dasar media	Indikator media	Rincian materi	Referensi
			<i>Tool Offset</i> 5. Mengatasi alarm mesin a. Fungsi Tombol <i>Emergency</i> 6. Mengeksekusi program a. Menguji Coba program dengan Grafik b. Mengeksekusi program dengan mode <i>single block</i> c. Mengeksekusi program dengan mode otomatis	

H. SINOPSIS

Video ini merupakan video dokumenter yang berisi tentang langkah-langkah praktik pengoperasian mesin *CNC Turning Fanuc oi- Tc* dengan durasi waktu 50 menit. Tampilan awal dimulai dengan intro atau pembukaan dengan menampilkan judul video, profil dari pembuat video dan profil dosen pembimbing. Vitor pada video ini terdapat tampilan menu yang berisikan delapan sub video materi yaitu: Menghidupkan mesin, Posisi dan fungsi tombol, Memasukan program, Uji program dengan grafik, Setting tool offset, Eksekusi single block, Eksekusi otomatis, dan yang terakhir Mematikan mesin. Pada bagian akhir sub video materi dilengkapi dengan latihan soal sebagai bahan evaluasi. Setiap sub video materi berakhir video ini secara otomatis kembali ke menu utama yaitu menu pilihan materi, sehingga pengguna dapat dengan mudah memilih materi yang akan di

pelajari. Video ini dilengkapi dengan animasi – animasi *callout*, *transition*, teks, narasi, dan *background* agar tampilan video lebih menarik.

I. KETERANGAN ATAU KODE DALAM *SCRIPT*/NASKAH

Di dalam sebuah *script*/naskah biasanya terdapat keterangan atau kode tertentu untuk memudahkan dalam pembuatan video, penggunaan efek *visualisasi*, maupun cara pengambilan video. Penjelasan arti dari keterangan atau kode yang digunakan dalam pembuatan video ini adalah sebagai berikut:

1. Cu (*Close Up*) : pengambilan yang memfokuskan pada subjeknya atau bagian tertentu.
2. Ls (*Long Shoot*) : pengambilan yang memperlihatkan secara keseluruhan dimensi dan perbandingannya.
3. Zi (*Zoom in*) : mengatur pengambilan gambar ke arah CU.
4. Zo (*Zoom out*) : mengatur pengambilan gambar ke arah LS.
5. Cap (*Caption*) : sebuah teks atau gambar yang tampil pada video.
6. Bs (*Back Sound*) : musik yang digunakan untuk mengiringi pembacaan teks.
7. Nar (Narrator) : pengisi suara membacakan teks yang ada pada naskah.
8. Co (*Call out*) : efek visual penanda, untuk memperjelas bagian yang ditunjuk.
9. Fi (*Fade in*) : efek visual Caption/ Call Out masuk screen secara perlahan-lahan.
10. Fo (*Fade out*) : efek visual Caption/ Call Out keluar screen secara perlahan-lahan.
11. Trs (*Transition*) : efek animasi pergantian tampilan video.

J. SCRIPT/ NASKAH VIDEO**VIDEO PENGOPERASIAN MESIN CNC TURNING FANUC Oi- TC**

Scene	Video	Audio
1	<p>Animasi video Intro Rounded Angel Cap (Fi/Fo): Media Pembelajaran Pengoperasian Mesin CNC Turning Fanuc oi-Tc Logo UNNES Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang</p> <p>Cap /Fi/Fo: Disusun Oleh: Foto Pakhruruoji 5201909001 Cap/Fi/Fo: Dosen Pembimbing 1 Foto Drs. Wirawan Subodo, M. T Cap/Fi/Fo: Dosen Pembimbing 2 Foto Drs. Aris Budiyono, M. T Cap/Fi/Fo: Pembimbing lapangan: Foto Kriswanto, S.Pd Caption dan Gambar (Fi/Fo):</p> <p>Video Intro Mesin CNC Turning Operation Cap/Fi/Fo: Tujuan Pembelajaran: 1. Mahasiswa dapat menyalakan mesin CNC Turning sesuai SOP. 2. Mahasiswa dapat mengoperasikan Fungsi: Handle, JOG, dan MDI. 3. Mahasiswa dapat Memasukan dan mengedit Program pada mesin. 4. Mahasiswa dapat mensetting Tool Offset pada mesin. 5. Mahasiswa dapat mengatasi alarm error pada mesin.</p>	<p>Instrumental - Firework, Katy perry.</p>

Scene	Video	Audio
	<p>6. Mahasiswa dapat menguji coba dan mengeksekusi program pada mesin CNC Turning.</p> <p>Cap/Fi/Fo:</p> <p>Kompetensi dasar:</p> <p>Pengoperasian Mesin CNC Turning</p> <p>Cap/Fi/Fo:</p> <p>Media Pembelajaran</p> <p>Pengoperasian Mesin CNC Turning</p> <p>Fanuc Oi- Tc</p>	
2	<p>Title Menu:</p> <p>Mengoperasikan Mesin CNC Turning</p> <p>Fanuc Oi- Tc</p> <p>Layer 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Menghidupkan mesin 2) Posisi dan fungsi tombol 3) Memasukan program 4) Uji program dg grafik <p>Layer 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) Setting Tool Offset 6) Eksekusi single block 7) Eksekusi otomatis 8) Mematikan mesin 	No sound
3	<p>Animasi video Rounded Angel</p> <p>Cap /Fi/Fo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Step 1 <p>Menghidupkan mesin CNC Turning, Foto mesin CNC turning</p> <p>Cu/Co:</p> <ol style="list-style-type: none"> b. Box panel listrik utama <p>Trs/Ls/Cu/Zo/Co:</p> <ol style="list-style-type: none"> c. Foto mesin CNC turning, Bagian kiri belakang mesin, Panel utama mesin d. Panel kontrol mesin, Tombol system ON, monitor e. Monitor mesin, Alarm”EMG ALM” (monitor mesin), Tombol Emergency, Monitor Mesin f. Tombol “Work Lamp”, Lampu mesin, Foto mesin CNC turning 	<p>Bs: Mr.Saxobeat instrument, Alexandra Stan</p> <p>Nar: 3a – 3f</p>
4	<p>Animasi video Rounded Angel</p> <p>Cap /Cu/Fi/Fo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Step 2 <p>Posisi dan fungsi tombol kontrol</p>	<p>Bs: Instrumental - Firework, Katy perry</p> <p>Nar: 4a – 4l</p>

Scene	Video	Audio
	<p>mesin, Foto mesin CNC turning</p> <p>Cap/Co/Fi/Fo:</p> <ul style="list-style-type: none"> b. Foto panel kontrol mesin, Tombol ON/OFF System c. Tombol Numerik Monitor d. Tombol Soft Key Monitor e. Tombol Mode f. Tombol Operation g. Tombol Axis/ Position h. Tombol Speed/Multiple i. Tombol Spindle j. Tombol Cycle 	
5	<p>Cap/Ls/Cu/Co/Zi/Zo/Trs:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Foto panel kontrol mesin Penggunaan kombinasi tombol b. Fungsi Handle” Gerakeretan mesin (manual)” c. Tombol Handle, Tombol Pos, Monitor Mesin d. Panel koordinat X /Z, Tombol Speed Multiple (X100), Manual Handle Eretan, Monitor mesin e. Tombol Speed Multiple (X10), Manual Handle Eretan, Monitor mesin f. Tombol Speed Multiple (X1), Manual Handle Eretan, Monitor mesin g. Tombol Speed Multiple (X100), Manual Handle Eretan, Eretan mesin 	<p>Bs: Instrumental - Firework, Katy perry</p> <p>Nar: 5a – 5g</p>
6	<p>Trs/Cu/Cap/Co/Zi/Zo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Fungsi Handle” Spindle mesin berputar (manual)” b. Tombol Handle, Tombol SPDL CW, Spindle mesin c. Tombol SPDL STOP, Spindle mesin d. Tombol SPDL CCW, Spindle mesin e. Tombol SPDL STOP, Spindle mesin 	<p>Bs: Instrumental - Firework, Katy perry</p> <p>Nar: 6a – 6e</p>

Scene	Video	Audio
7	<p>Trs/Cu/Cap/Co/Zi/Zo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fungsi JOG” Gerakan eretan multi speed” Tombol JOG, Tombol Axis/Position, Monitor, Eretan mesin Tombol Axis/Position, Monitor, Eretan mesin Tombol Axis/Position, Monitor, Eretan mesin 	<p>Bs: Instrumental - Firework, Katy perry Nar: 7a – 7d</p>
8	<p>Trs/Cu/Cap/Co/Zi/Zo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fungsi MDI” Spindle mesin berputar (Semi otomtis)” Tombol MDI, Monitor, Tombol PROG, monitor Tombol Numerik Monitor, Ketik” M03 S500, EOB dan INSERT” Monitor, Tombol Cycle Start, Spindle Mesin Tombol Numerik Monitor, Ketik” M05, EOB dan INSERT” Monitor, Tombol Cycle Start, Spindle Mesin 	<p>Bs: Instrumental - Firework, Katy perry Nar: 8a – 8d</p>
9	<p>Trs/Cu/Cap/Co/Zi/Zo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fungsi MDI” Ganti posisi Tool (Semi otomtis)” Tombol MDI, Monitor, Tombol PROG, monitor Tombol Numerik Monitor, Ketik” T0404, EOB dan INSERT” Monitor, Tombol Cycle Start, Tool Post Mesin <p>Trs: Gambar Latihan Soal</p>	<p>Bs: Instrumental - Firework, Katy perry Nar: 9a – 9c</p>
10	<p>Animasi video Rounded Angel Ls/Cu/Co/Zo/Zi/ Cap /Fi/Fo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Step 3 Memasukan program CNC Turning, Foto mesin CNC turning Tombol Edit, tombol PROG, monitor, Softkey DIR Tombol PAGE, Monitor Tombol Numerik Monitor, Ketik” O 0030, dan INSERT” Monitor Tombol Numerik Monitor, Ketik” 	<p>Bs: Endless Rain- Classic guitar, X-Japan. Nar: 10a – 10k</p>

Scene	Video	Audio
	<p>M03 S500 T0404, EOB dan INSERT”, Monitor mesin</p> <p>f. Tombol Numerik Monitor, Monitor mesin</p> <p>g. Monitor mesin, panel kontrol mesin, kursor numeric, tombol numerik monitor ” G01, ALTER”, Monitor mesin</p> <p>h. Panel kontrol mesin</p> <p>i. Monitor mesin, panel kontrol mesin, kursor numeric, monitor mesin, tombol numerik monitor ” Delete”, Monitor mesin</p> <p>j. Panel kontrol mesin, monitor mesin, tombol numerik monitor ” Reset”, monitor mesin</p> <p>k. Panel kontrol mesin, kursor numerik</p>	
11	<p>Animasi video Rounded Angel Ls/Cu/Co/Zo/Zi/ Cap /Fi/Fo:</p> <p>a. Step 4 Uji program dengan fungsi grafik Foto mesin CNC turning</p> <p>b. Panel kontrol mesin, Tombol MC Lock</p> <p>c. Tombol AUTO, tombol CSTM/GR, Soft Key GRAPH, monitor mesin</p> <p>d. Tombol Cycle Start, Spindle mesin, monitor mesin</p> <p>Trs: Gambar Latihan Soal</p>	<p>Bs: Endless Rain- Classic guitar, X-Japan. Nar: 11a – 11d</p>
12	<p>Animasi video Rounded Angel Ls/Cu/Co/Zo/Zi/ Cap /Fi/Fo:</p> <p>a. Step 5 Setting Tool Offset Foto mesin CNC turning</p> <p>b. Material benda kerjadan jangka sorong</p> <p>c. Cekam mesin, jangka sorong</p> <p>d. Tombol MC Lock, Tombol edit, monitor mesin.</p> <p>e. Tombol MDI, monitor mesin, tool post, panel kontrol mesin</p> <p>f. Tombol Handle, tombol POS, monitor mesin, tombol SPDL CW,</p>	<p>Bs: Tears- Instumental, X-Japan. Nar: 12a – 12n</p>

Scene	Video	Audio
	spindle mesin g. Tombol Speed/multiple “X100”, panel koordinat eretan, manual handle penggerak eretan, eretan mesin h. Ujung tool dan benda kerja, Tombol Speed/multiple “X10”, Ujung tool dan benda kerja i. Monitor mesin, Tombol OFF/SET, Monitor mesin, kursor numerik j. Tombol numeric monitor “Z0.5”, monitor mesin, soft key Measure k. Tombol Pos, manual handle eretan, Ujung tool dan benda kerja l. Tombol OFF/SET, Monitor mesin, kursor numeric m. Tombol numeric monitor “X32.06”, monitor mesin, soft key Measure n. Manual handle eretan dan eretan mesin	
13	Animasi video Rounded Angel Ls/Cu/Co/Zo/Zi/ Cap /Fi/Fo: a. Step 6 Eksekusi program single block Foto mesin CNC turning b. Tombol AUTO, Tombol PROG, monitor mesin c. Tombol Single Block, Tombol Cycle Start, monitor mesin, spindle mesin d. Monitor mesin, Tombol Cycle Start, monitor mesin, spindle mesin dan alat potong/tool e. Tombol coolant, selang Coolant/ cairan pendingin, pintu pengaman mesin f. Monitor mesin, tombol Cycle Start, panel Feedrate Override, spindle mesin dan alat potong/tool g. Tombol Cycle Start, spindle mesin dan alat potong/tool Trs: Gambar Latihan Soal	Bs: Instrumental - Firework, Katy perry Nar: 13a – 13g
14	Animasi video Rounded Angel	Bs: Mr.Saxobeat

Scene	Video	Audio
	Ls/Cu/Co/Zo/Zi/ Cap /Fi/Fo: a. Step 7 Eksekusi program otomatis Foto mesin CNC turning b. Tombol Singgle Block c. Tombol AUTO, Tombol Coolant, tombol Cycle Start Ls/Cu: Proses pembubutan benda kerja	instrument, Alexandra Stan Nar: 14a – 14b
15	Animasi video Rounded Angel Ls/Cu/Co/Zo/Zi/ Cap /Fi/Fo: a. Step 8 Mematikan mesin CNC Turning Foto mesin CNC turning b. Cekam mesin, lepas benda kerja, proses pembersihan mesin c. Tombol Work lamp, tombol Reset, panel Emergency, tombol System OFF d. Box panel listrik utama, panel listrik utama Co/Trs: Foto mesin CNC turning Gambar Latihan Soal Teks penutup, THE END	Bs: Mr.Saxobeat, Alexandra Stan Nar: 15a – 15d

K. NARASI VIDEO (Nar)

1. Scene 3

- a. Step 1 Menghidupkan mesin CNC turning.
- b. Bukalah pintu box panel listrik utama, kemudian dorong ke atas semua saklar listrik utama, pada box panel.

Selanjutnya aktifkan saklar listrik penghubung mesin, hingga pada posisi ON.

- c. Langkah selanjutnya, hidupkan panel utama mesin yang terletak di sebelah kiri bagian belakang mesin.
Putar saklar utama mesin berlawanan arah jarum jam.
- d. Nyalakan LCD mesin dengan menekan tombol SYSTEM ON pada panel kontrol mesin.
- e. Apabila ada peringatan yang berkedip-kedip di LCD yang bertuliskan “EMG ALM” seperti yang terlihat pada video, maka putarlah panel emergency searah jarum jam.
- f. Berikutnya Hidupkan lampu kerja, dengan menekan tombol “WORK LAMP” pada panel kontrol mesin, maka lampu kerja pada mesin akan menyala.

2. Scene 4

- a. Step 2 : Posisi dan fungsi tombol monitor
- b. Ini adalah tombol ON/OFF System, berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan sistem pada mesin.
- c. Kemudian , di samping kanan monitor adalah tombol NUMERIK MONITOR, berfungsi untuk mengetik kode program yang akan di simpan ke dalam memori mesin.
- d. Kemudian SOFT KEY MONITOR, berfungsi sebagai tombol eksekusi perintah pada tampilan monitor yang ada di atas masing- masing Soft Key.
- e. Selanjutnya tombol MODE, berfungsi mengaktifkan mode operasi yang akan di gunakan.

- f. Tombol OPERATION, berfungsi sebagai pendukung tombol MODE.
- g. Kemudian tombol AXIS/ POSITION, berfungsi menggerakkan eretan dengan kecepatan ganda.
- h. Selanjutnya tombol SPEED/MULTIPLE, berfungsi mengatur kecepatan gerak eretan mesin.
- i. Berikutnya yaitu Tombol SPINDLE, berfungsi sebagai tombol perintah ON/OFF putaran spindle mesin secara manual.
- j. Kemudian yang terakhir yaitu tombol CYCLE, berfungsi mengeksekusi siklus program.

3. Scene 5

- a. Pembelajaran berikutnya adalah: Penggunaan kombinasi tombol panel kontrol pada mesin.
- b. Yang pertama adalah Fungsi HANDLE: menggerakkan eretan mesin secara manual.
- c. Tekan tombol HANDLE, kemudian tekan tombol POS maka pada monitor akan terlihat posisi koordinat alat potong.
- d. Untuk menentukan arah gerakan eretan, geser panel pada koordianat X atau Z.
- e. Selanjutnya pada tombol SPEED/MULTIPLE tekan tombol X100, kemudian pilih arah koordinat Z, lalu putar manual handle penggerak eretan ke arah + atau - , maka pada monitor akan terlihat angka pada Koordinat Z bergerak pada perseratus digit.

- f. Kemudian bila kita tekan tombol X10, lalu putar manual handle penggerak eretan ke arah +, maka pada monitor akan terlihat Koordinat Z bertambah pada perspuluh digit. dan jika kita tekan tombol X1, maka pada monitor akan terlihat Koordinat Z bertambah persatu digit.
- g. Selanjutnya tekan tombol X100 , kemudian pilih arah koordinat Z eretan, lalu putar manual handle penggerak ke arah -, maka eretan mesin bergerak mendekati cekam mesin dan apabila putar manual handle ke arah +, maka eretan mesin bergerak menjauhi cekam mesin.

4. Scene 6

- a. Kemudian Fungsi handle berikutnya: spindle mesin berputar secara manual.
- b. Langkah pertama, tekan tombol mode HANDLE, kemudian tekan tombol SPDL CW, maka Spindle akan berputar searah jarum jam.
- c. Apabila tombol SPDL STOP di tekan, maka spindle akan berhenti berputar.
- d. Kemudian bila tombol SPDL CCW di tekan maka spindle akan berputar berlawanan arah jarum jam.
- e. dan untuk menghentikan putaran spindle, tekan tombol SPDL STOP.

5. Scene 7

- a. Fungsi JOG: Gerakan eretan multi speed.
- b. Tekan tombol mode JOG, kemudian pada kelompok tombol AXIS/POSITION tekan tombol Z, maka eretan akan bergerak ke sumbu Z
- c. Apabila tombol X di tekan, maka eretan akan bergerak ke arah sumbu X.
- d. Kemudian bila mekan tombol multi-speed di kombinasikan dengan tombol Z arah kiri, maka eretan akan bergerak ke arah sumbu Z- dengan kecepatan ganda.

6. Scene 8

- a. Berikutnya yaitu fungsi MDI: spindle mesin berputar semi otomatis.
- b. Langkah pertama tekan tombol mode MDI, kemudian tekan tombol PROG atau program, maka tampilan pada monitor akan berubah ke menu program MDI.
- c. Langkah Selanjutnya yaitu ketik M03 S500, EOB dan INSERT, kemudian tekan tombol Cycle Start, maka Spindle mesin berputar.
- d. Kemudian ketik program M05, EOB dan Insert, lalu tekan tombol Cycle Start, maka lampu pada tombol SPDL STOP akan menyala dan spindle mesin berhenti berputar.

7. Scene 9

- a. fungsi mode MDI berikutnya yaitu: Ganti Posisi Tool Semi Otomatis
- b. Langkah pertama tekan tombol mode MDI, kemudian bila di lihat pada monitor ada simbol T0303, berarti posisi Tool berada pada tool nomor 3.
- c. Selanjutnya tekan tombol PROG atau program kemudian ketik T0404, EOB dan Insert, lalu tekan tombol Cycle Start, maka Tool Post akan berputar dari Tool nomor 3 berubah ke posisi Tool nomor 4.

8. Scene 10

- a. Step 3: Memasukan Program CNC Turning
- b. Langkah pertama tekan tombol mode EDIT, kemudian tekan tombol PROG atau program, lalu tekan Softkey DIR.
- c. Selanjutnya tekan tombol PAGE arah atas atau bawah, maka di monitor akan terlihat nomor program yang sudah tersimpan bergerak. Kemudian tentukan nomor program baru yang akan di buat, pastikan nomor tidak sama dengan nomor yang sudah tersimpan di memori.
- d. Langkah selanjutnya, ketik nomor program baru O0030 dan tekan Insert, maka program baru siap di isi program yang sudah di rencanakan sebelumnya.
- e. Kemudian ketik program pertama, yaitu M03 S500 T0404, di akhiri dengan menekan tombol EOB dan Insert, maka di monitor akan terlihat program pertama dengan nomr N10.

- f. Selanjutnya ketik proram berikutnya sesuai dengan program yang sudah di rencanakan, jangan lupa di akhiri dengan tombol EOB dan Insert.
- g. Apabila ada kesalahan pengetikan seperti yang terlihat pada Video, arahkan kursor yang aktif atau berwarna hitam ke progaram yang akan di betulkan dengan menekan tombol kursor. Kemudian ketik program yang benar G01 tanpa di akhiri tanda titik, lalu tekan tombol ALTER, maka program akan berubah. Kemudian lanjutkan pengetikan program.
- h. Jika ada kesalahan pengetikan progaram ganda, seperti yang terlihat pada video, arahkan kursor yang aktif atau berwarna hitam ke progaram yang akan di betulkan dengan menekan tombol kursor.
- i. Kemudian tekan tombol DELETE, maka program yang berulang akan terhapus.
- j. Setelah program selesai di ketik sampai akhir program, tekan tombol RESET, maka kursor aktif atau yang berwarna hitam akan berpindah ke posisi nomor ptoqram pertama.
- k. Langkah terakhir yaitu lakukan pengecekan program, cocokan program pada monitor dengan program yang sudah di rencanakan. Geser kusor pada monitor dengan menekan tombol kursor.

9. Scene 11

- a. Step 4: Uji program dengan fungsi grafik
- b. Langkah pertama tekan tombol MC LOCK agar gerakan eretan mesin terkunci.

- c. Kemudian tekan tombol AUTO, tekan tombol CSTM/GR, lalu tekan Soft Key GRAPH maka akan terlihat tampilan grafik di monitor.
- d. Langkah berikutnya tekan tombol Cycle Start, maka spindle mesin akan berputar dan gambar grafik di monitor akan bergerak sesuai dengan pola pergerakan Tool pada perencanaan program.

10. Scene 12

- a. Step 5: Setting Tool Offset
- b. Langkah pertama, ukur diameter material benda kerja, kemudian pasang benda kerja pada cekam mesin.
- c. Ukur panjang tonjolan benda kerja yang akan di bubut, pastikan panjangnya jarak pengerjaan aman agar tool tidak memotong alat cekam.
- d. Selanjutnya tekan tombol MC LOCK, agar eretan dapat bergerak, kemudian tekan tombol EDIT dan lihat nomor Tool yang akan di gunakan, yaitu tool nomor 4.
- e. Langkah berikutnya tekan tombol mode MDI, untuk merubah posisi Tool yang akan di gunakan yaitu Tool nomor 4. Setelah posisi tool sudah sesuai, tekan tombol Handle, kemudian tombol POS atau posisi dan tekan tombol SPDL CW agar spindle berputar.
- f. Langkah berikutnya tekan tombol X100 kemudian dekatkan tool ke benda kerja dengan mengatur sumbu gerak eretan dan memutar manual handle penggerak eretan.

- g. Kemudian jika ujung tool sudah dekat dengan benda kerja, kecilkan skala gerak eretan dengan menekan tombol X10, lalu dekatkan ujung pahat hingga menyentuh ujung sumbu Z benda kerja atau permukaan benda kerja.
- h. Langkah berikutnya, tekan tombol OFS/SET maka di monitor akan terlihat data tool offset yang lama. Kemudian pindahkan kursor aktif ke data tool Z nomor 04 Karena Nomor tool yang di gunakan T0404.
- i. Kemudian ketik Z0.5, tujuannya agar titik nol mesin berjarak 0,5mm dari permukaan Benda kerja sehingga tersisa 0.5mm untuk proses finishing.
- j. Lalu tekan Soft Key MEASUR, maka data Tool Offset akan berubah. Langkah selanjutnya setting titik nol sumbu X, tekan tombol POS, kemudian sentuhkan ujung Tool dengan ujung sumbu X benda kerja atau diameter benda kerja dengan mengatur sumbu gerak eretan dan memutar manual handle penggerak eretan.
- k. Setelah ujung pahat menyentuh diameter benda kerja, tekan tombol OFS/SET, Kemudian pindahkan kursor aktif ke data tool X nomor 04.
- l. Kemudian ketik X32.06 karena diameter benda kerja tersebut 32,06mm.
- m. Lalu tekan Soft Key MEASUR, maka data Tool Offset akan berubah.
- n. Langkah terakhir, jauhkan Tool dari benda kerja dengan mengatur sumbu gerak eretan dan memutar manual handle penggerak eretan.

11. Scene 13

- a. Step 6: eksekusi program single block
- b. Langkah pertama, tekan tombol AUTO, kemudian PROG atau program menampilkan program yang akan di eksekusi. Langkah berikutnya tekan tombol SINGLE BLOCK, kemudian tombol Cycle Start, maka kursor aktif berpindah ke nomor program N10 dan mesin beroperasi sesuai perintah program N10.
- c. Selanjutnya tekan tombol Cycle Start lagi agar program berpindah ke blok program berikutnya dan mesin beroperasi sesuai perintah N20.
- d. Kemudian tekan tombol COOLANT, maka cairan pendingin akan menyembrot keluar, lalu tutup pintu mesin pengaman.
- e. Untuk mengoperasikan blok program berikutnya tekan tombol Cycle Start lagi.
- f. Kemudian untuk memperlambat atau menghentikan gerakan eretan mesin pada saat proses eksekusi program, kecilkan skala panel Feedrate Override.
- g. Selalu tekan tombol Cycle Start jika satu blok program sudah selesai di eksekusi. Jadi mode SINGLE BLOCK bekerja per-satu blok program.

12. Scene 14

- a. Step 7: Eksekusi program otomatis
- b. Matikan mode single block dengan menekan tombol mode SINGLE BLOCK hingga lampu indikator pada tombol mati.

- c. Kemudian tekan tombol AUTO, aktifkan COOLANT, lalu tekan tombol Cycle Start, maka mesin akan beroperasi dari awal program hingga akhir program secara otomatis.

13. Scene 15

- a. Step 8: Mematikan mesin CNC Turning.
- b. Setelah selesai proses pembubutan, lepaskan benda kerja dari cekam mesin, kemudian bersihkan mesin dengan kuas dan kain lap yang halus.
- c. Kemudian matikan lampu kerja mesin dengan menekan tombol WORK LAMP, tekan tombol RESET, lalu tekan tombol EMERGENCY dan matikan sistem dengan menekan tombol SYSTEM OFF.
- d. Langkah selanjutnya Bukalah pintu box panel listrik utama, matikan saklar listrik penghubung mesin, hingga pada posisi OFF, lalu tarik ke bawah saklar penghubung listrik utama dengan mesin pada box panel.

Lampiran 34.

DOKUMENTASI FOTO PENELITIAN





