

**PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS
TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA
DI SMK ISLAM YOGYAKARTA**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik**



Disusun oleh:

SIGIT APIANTORO PUTRO

NIM. 08503241016

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA”** ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, Mei 2012

Dosen Pembimbing

Dr. Dwi Rahdiyanta

NIP. 19620215 198601 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL
BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

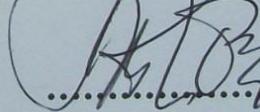
Sigit Apriantoro Putro
NIM. 08503241016

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi

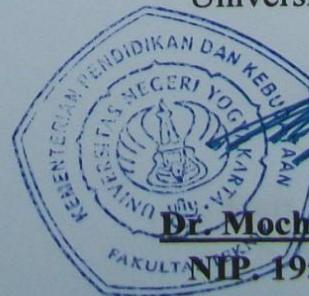
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

pada tanggal 7 Juni 2012 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk
memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama Lengkap	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Dr. Dwi Rahdiyanta		19/6-2012
2. Sekretaris	Tiwan, M.T.		19/6-2012
3. Penguji Utama	Prof. Dr. Thomas Sukardi		19/6-2012

Yogyakarta, Juni 2012
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sigit Apriantoro Putro

NIM : 08503241016

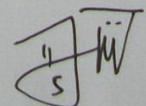
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang sama yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Mei 2012

Yang menyatakan,



Sigit Apriantoro Putro

NIM. 08503241016

MOTTO

“ Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kalian dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Al-Mujadalah: 11)

“Pahlawan bukanlah orang yang berani meletakkan pedangnya ke pundak lawan, tetapi pahlawan sebenarnya ialah orang yang sanggup menguasai dirinya dikala ia sedang marah”

(Nabi Muhammad SAW)

“Kekuatan dan keyakinan selalu datang dari Allah SWT di dalam hati yang dapat mengalahkan keraguan dan kelemahan diri sendiri”

(Sigit Apriantoro Putro)

“Sebuah penggapaian cita-cita yang didasari cinta akan mewujudkan cita-cita dan masa depan”

(Endah Pratiwi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT, karya ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak dan ibu yang telah melimpahkan kasih sayang, perhatian, dukungan material maupun spiritual dan doanya yang selalu menyertai.
2. Dosen Pembimbing yang selalu memberikan masukan dan bimbingan yang terbaik untuk skripsi ini.
3. Endah Pratiwi yang sudah banyak membantu skripsi ini
4. Teman-teman kelas A angkatan 2008
5. Seluruh Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Almamater Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

PENGARUH MEDIA *SIMULATOR CNC 2 AXIS* TERHADAP HASIL BELAJAR *CNC DASAR* PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA

Oleh :
Sigit Apriantoro Putro
08503241016

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengetahui perbedaan hasil belajar CNC Dasar pada siswa antara kelompok eksperimen yang menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran di SMK Islam Yogyakarta, dan (2) mengetahui pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan pendekatan quasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest, non-equivalent control group design*. Tempat penelitian dilakukan di SMK Islam Yogyakarta. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan (XI TP) yang terdiri dari 2 (dua) kelas, kelas eksperimen (XI TPA) dan kelas kontrol (XI TPB). Perlakuan diberikan pada kelas eksperimen dengan memberikan pembelajaran dengan media *Simulator CNC 2 Axis*, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan metode konvensional. Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen berupa tes program CNC 2 Axis yang diberikan sebelum pembelajaran/*pretest* dan sesudah/*posttest*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis deskriptif yang meliputi: modus, median, mean, varians, dan standar deviasi serta uji analisis hipotesis dengan korelasi *Product Moment* dan persamaan regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa SMK Islam Yogyakarta pada pelajaran CNC Dasar setelah mendapatkan pembelajaran menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* nilai rata-ratanya 78,28 sedangkan yang diajarkan secara konvensional nilai rata-ratanya 74,78. Dari hasil analisis regresi diperoleh persamaan regresi $Y' = 16,24 - 0,61X$ serta dari pengujian hipotesis menggunakan korelasi *Product Moment* dengan taraf signifikansi 5%; $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,64 > 0,468$). Koefisien determinan (r^2) sebesar 0,4096 ini memberikan pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap hasil belajar CNC Dasar sebesar 40,96% sisanya sebesar 59,04% dipengaruhi faktor lain, seperti: sarana dan prasarana, kondisi siswa, dan proses pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* dapat meningkatkan hasil belajar CNC Dasar pada siswa.

Kata kunci: media, *Simulator*, CNC 2 Axis, hasil belajar, CNC Dasar

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Skripsi dengan judul **“Pengaruh Media Simulator CNC 2 Axis terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta”**.

Terselesaikannya karya laporan Skripsi ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd. MA., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Edy Purnomo, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Suyanto, M.Pd. M.T., selaku Penasehat Akademik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dr. Dwi Rahdiyanta, selaku Pembimbing Skripsi atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Skripsi ini.

7. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Kedua Orang Tua saya yang tercinta, yang telah banyak mendukung kuliah saya dan berkat segala doa orang tua saya terhadap tercapainya kesuksesan setiap gerak langkah untuk mencapai cita-cita saya.
9. Rekan-rekan kami di kelas A, terima kasih atas segala dukungannya.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan Skripsi.

Dalam laporan ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan karya ini sangat diharapkan. Semoga karya ini bermanfaat.

Yogyakarta, 25 Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMPAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
 BAB II METODE PENDEKATAN MASALAH	 11
A. Deskripsi Teoritis	11
1. Proses Belajar Mengajar sebagai Proses Komunikasi	11
2. Hasil Belajar	13
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar	14
4. Media Pendidikan	19
5. Media <i>Simulator CNC 2 Axis</i>	31
6. Teori Mesin CNC Dasar	33

7. Pembelajaran CNC Dasar	41
8. Kurikulum CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta	42
B. Penelitian yang Relevan	44
C. Kerangka Berpikir	44
D. Hipotesis Penelitian	45
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. Desain Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu	47
1. Tempat	47
2. Waktu	47
C. Populasi dan Sampel	47
1. Populasi	47
2. Sampel	48
D. Variabel	48
1. Variabel Bebas	48
2. Variabel Terikat	48
E. Pelaksanaan Penelitian	49
1. Tahap Persiapan Penelitian	49
2. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran	49
3. Langkah Perlakuan (Eksperimen)	50
F. Instrumen Penelitian	51
G. Pengujian Instrumen	52
1. Uji Validitas	52
2. Uji Reliabilitas	54
H. Metode Pengumpulan Data	56
I. Teknik Analisis Data	56
1. Deskripsi Data	57
2. Pengujian Persyaratan Analisis Hipotesis	58
3. Analisis Regresi Linear Sederhana	59
4. Pengujian Hipotesis	60

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62
A. Desain Penelitian	62
1. Hasil Penelitian	62
2. Analisis Regresi	69
B. Pembahasan Penelitian	70
1. Perbedaan Hasil Belajar Nilai <i>Posttest</i>	70
2. Pengaruh Media <i>Simulator CNC 2 Axis</i> terhadap Hasil Belajar CNC Dasar	72
BAB V KESIMPULAN, KETERBATASAN, IMPLIKASI DAN SARAN	75
A. Kesimpulan	75
B. Keterbatasan Penelitian	75
C. Implikasi	76
D. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Komunikasi	13
Gambar 2. Kerucut Pengalaman Edgar Dale	23
Gambar 3. Mesin bubut CNC TU-2A	35
Gambar 4. Skema Persumbuan Mesin Bubut CNC TU 2A	35
Gambar 5. Skema Metode Inkrimental	37
Gambar 6. Skema Metode Absolut	38
Gambar 7. Diagram Batang Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	64
Gambar 8. Diagram Batang <i>Pretest</i> Nilai Kelas Kontrol	65
Gambar 9. Diagram Batang Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	67
Gambar 10. Diagram Batang Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	68
Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan Nilai Rata-Rata <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Format Blok untuk Mesin Bubut CNC TU 2A	39
Tabel 2. Skema <i>Non Equivalent Control Group Design</i>	46
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	52
Tabel 4. Perbandingan Harga t uji Validitas Instrumen	54
Tabel 5. Perbandingan Harga t uji Reliabilitas Instrumen	55
Tabel 6. Metode Pengumpulan Data	56
Tabel 7. Klasifikasi Kriteria Nilai	61
Tabel 8. Analisis Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	63
Tabel 9. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	63
Tabel 10. Analisis Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	64
Tabel 11. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	65
Tabel 12. Analisis Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	66
Tabel 13. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	66
Tabel 14. Analisis Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	67
Tabel 15. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	68
Tabel 16. Perbandingan Nilai Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	71
Tabel 17. Perbandingan Nilai Kelas Eksperimen dan Kontrol dengan Nilai KKM ..	72

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian dari FT UNY	80
Lampiran 2. Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dinas Perizinan Kota Yogyakarta	81
Lampiran 3. Surat Keterangan Izin Penelitian dari SEKDA Prop. DIY	82
Lampiran 4. Silabus CNC Dasar	83
Lampiran 5. RPP CNC Dasar	86
Lampiran 6. Instrumen Penelitian	98
Lampiran 7. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Materi)	100
Lampiran 8. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Media)	105
Lampiran 9. Presensi Kehadiran Siswa	110
Lampiran 10. Daftar Nilai Siswa	112
Lampiran 11. Uji Validitas Instrumen	120
Lampiran 12. Uji Reliabilitas Instrumen	122
Lampiran 13. Perhitungan Distribusi Data	124
Lampiran 14. Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	128
Lampiran 15. Uji Normalitas <i>Pretest</i>	129
Lampiran 16. Uji Normalitas <i>Posttest</i>	132
Lampiran 17. Uji <i>t-test</i> Hipotesis <i>Posttest</i>	135
Lampiran 18. Tabel Nilai-Nilai Distribusi t	137
Lampiran 19. Tabel Nilai-Nilai Distribusi F	138
Lampiran 20. Tabel Nilai-Nilai <i>r Product Moment</i>	139

Lampiran 21. Tabel Nilai-Nilai Chi Kuadrat	140
Lampiran 22. Foto Pelaksanaan Penelitian	141
Lampiran 23. Hasil Pekerjaan Siswa	142
Lampiran 24. Kartu Bimbingan	144

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan pada saat ini memiliki peranan sangat penting dalam kehidupan, karena pendidikan merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia. Sejalan perkembangan dunia pendidikan yang semakin pesat, menuntut lembaga pendidikan untuk lebih dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Menurut pasal 1 Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas), pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Depdiknas, 2003: 3).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki visi, misi, dan tujuan yang dikutip dari (<http://www.ditpsmk.net/?page=content;3>), visinya yaitu terwujudnya SMK bertaraf internasional, menghasilkan tamatan yang memiliki jati diri bangsa, mampu mengembangkan keunggulan lokal dan bersaing di pasar global. Dengan visi SMK tersebut, pendidikan nasional mempunyai misi sebagai berikut: (1) meningkatkan profesionalisme dan *good governance* SMK sebagai pusat pembudayaan kompetensi, (2) meningkatkan mutu penyelenggaraan pendidikan, (3) membangun dan memberdayakan SMK bertaraf Internasional

sehingga menghasilkan lulusan yang memiliki jati diri bangsa dan keunggulan kompetitif di pasar nasional dan global, (4) memberdayakan SMK untuk mengembangkan potensi lokal menjadi keunggulan komparatif, (5) memberdayakan SMK untuk mengembangkan kerjasama dengan industri, PPPG, LPMP, dan berbagai lembaga terkait, dan (6) meningkatkan perluasan dan pemerataan akses pendidikan kejuruan yang bermutu.

Berdasarkan visi dan misi SMK tersebut, SMK memiliki tujuan sebagai berikut: (1) mewujudkan lembaga pendidikan kejuruan yang akuntabel sebagai pusat pembudayaan kompetensi berstandar nasional, (2) mendidik sumber daya manusia yang mempunyai etos kerja dan kompetensi berstandar internasional, (3) memberikan berbagai layanan pendidikan kejuruan yang fleksibel secara terintegrasi antara jalur dan jenjang pendidikan, (4) memperluas layanan dan pemerataan mutu pendidikan kejuruan, dan (5) mengangkat keunggulan lokal sebagai modal daya saing bangsa.

Menurut Charles Prosser dalam Wardiman Djojonegoro (1999: 38-39) ada beberapa falsafah pendidikan kejuruan, falsafah tersebut, yaitu: (1) pendidikan kejuruan akan efisien jika disediakan lingkungan belajar yang sesuai dengan (replika) lingkungan di tempat kelak mereka akan bekerja, (2) latihan kejuruan yang efektif hanya dapat diberikan jika tugas-tugas yang diberikan di dalam latihan memiliki kesamaan operasional dengan peralatan yang sama dan mesin yang sama dengan yang akan dipergunakan di dalam kerjanya kelak, (3) pendidikan kejuruan akan efektif jika latihan diberikan secara langsung dan spesifik di dalam pemikiran, perhatian, minat, dan intelegensi intrinsik dengan

kemungkinan pengembangan terbesar, (4) pendidikan kejuruan akan efektif jika sejak latihan sudah dibiasakan dengan perilaku yang akan ditunjukkan dalam pekerjaannya kelak.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, pada BAB VII (Sarana dan Prasarana), Pasal 42, Butir 1: “Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan”. Peraturan ini menunjukkan media pendidikan merupakan salah satu sarana yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran.

Mutu pendidikan dapat terwujud jika proses pembelajaran diselenggarakan secara efektif, artinya proses belajar mengajar (PBM) dapat berjalan secara lancar, terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kriteria PBM yang efektif: (1) PBM mampu mengembangkan konsep generalisasi serta bahan abstrak menjadi hal yang jelas dan nyata, (2) PBM mampu melayani perkembangan belajar peserta didik yang berbeda-beda, dan (3) PBM melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran sehingga PBM mampu mencapai tujuan sesuai program yang telah diterapkan.

PBM merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan pada dasarnya mengantarkan para siswa menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral

maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial.

Dalam mencapai tujuan tersebut siswa berinteraksi dengan lingkungan belajar yang diatur guru melalui PBM (Sudjana, 2002: 1).

Banyak faktor yang mempengaruhi proses PBM, baik dari peserta didik itu sendiri maupun dari faktor-faktor lain seperti pengajar (guru), fasilitas, serta media pendidikan. Guru sebagai faktor utama dalam mencapai keberhasilan pembelajaran dituntut kemampuannya untuk dapat menguasai kurikulum, materi pelajaran, metode, evaluasi serta mempunyai komitmen terhadap tugas yang diembannya sehingga dapat mempunyai pola tindak, pola pandang, dan pola pikir bagi anak didik. Siswa yang aktif dan kreatif didukung fasilitas serta guru yang menguasai materi dan strategi penyampaian secara efektif akan semakin menambah kualitas PBM.

Dari pengamatan tampak bahwa hasil siswa juga perlu mendapat perhatian. Hal ini terlihat dari antusiasme, kesadaran dan kemauan kuat untuk bertanya, mengutarakan ide sebagai upaya memahami materi belum maksimal. Perhatian siswa dalam mengikuti PBM masih kurang. Siswa kurang berani bertanya walaupun guru telah memberikan kesempatan terhadap siswa. Keaktifan siswa dalam belajar dan respon dalam mengerjakan tugas juga masih perlu ditingkatkan.

Sebagai proses interaksi antara siswa dan guru, secara mendasar guru harus mampu berperan sebagai agen pembelajaran. Artinya antara lain guru sebagai fasilitator dan mediator. Guru sebagai fasilitator dalam PBM disini lebih ditekankan pada dimensi upaya pemberdayaan sumber daya peserta didik

sehingga mereka dapat berkembang. Sedangkan mediator, yaitu guru hendaknya memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pendidikan, karena media pendidikan merupakan alat komunikasi untuk lebih mengefektifkan PBM. Dengan demikian media pendidikan merupakan dasar yang sangat diperlukan dan bersifat melengkapi serta penunjang demi berhasilnya PBM di sekolah. Untuk itu diperlukan suatu kreativitas oleh guru dalam PBM, salah satunya dengan media pendidikan.

Media pendidikan sebagai salah satu sarana meningkatkan mutu pendidikan sangat penting dalam proses PBM. Penggunaan media pendidikan dapat memperbaiki PBM siswa yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil belajar yang dicapainya. Ada beberapa alasan, mengapa media pendidikan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Alasan berkenaan dengan media pendidikan adalah: (1) PBM akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa, (2) bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik, (3) metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan, (4) siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, mencatat, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain (Sudjana, 2002: 2).

Ada beberapa jenis media pendidikan yang biasa digunakan dalam proses PBM. Pertama, media grafis atau dua dimensi seperti simulasi, grafik, dan bagan

atau diagram. Kedua, media tiga dimensi seperti model padat, model susun, dan diorama. Ketiga, media proyeksi seperti slide, film, dan OHP (Sudjana, 2002: 3). Pengembangan media dimaksudkan untuk mempermudah guru dalam PBM. Oleh sebab itu, pengembangan media pendidikan sangat tergantung kepada tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, kemudahan memperoleh media yang diperlukan serta kemampuan guru dalam mengembangkannya dalam PBM.

Media pendidikan banyak jenisnya, dan tiap jenisnya itu tidak mempunyai efektivitas yang sama untuk suatu bidang tertentu atau pokok bahasan. Oleh karena itu, seorang guru sebagai pengelola pembelajaran, akan mempertimbangkan kesesuaian media yang hendak dipergunakan. Guru haruslah mengadakan pemilihan atau pengembangan media sehingga media yang dipergunakan tersebut relevan dengan pokok bahasan dan dapat memberi hasil baik sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal ini media yang digunakan adalah media *simulator*. Pengertian *Simulator* yang dikutip dari (<http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi/index.php>) adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya.

Selama saya mengajar di SMK Islam Yogyakarta, terlihat bahwa dalam mengajar CNC Dasar hanya menyampaikan dengan cara konvensional yang sering dipakai. Cara konvensional tersebut adalah dengan ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas. Sehingga hanya pembelajaran teori saja dan dibantu dengan *Simulator CNC 2 Axis*. Hal ini disebabkan karena mesin CNC yang sesuai dengan pembelajaran tidak ada. *Simulator CNC 2 Axis* digunakan sebagai

pengganti praktek pada mesin CNC sehingga diharapkan pemahaman siswa dapat meningkat dibandingkan pembelajaran CNC Dasar secara teori.

Dari pengamatan lain yang dilakukan hasil belajar siswa yang kurang memuaskan adalah masalah utama dalam kegiatan belajar mengajar di SMK Islam Yogyakarta. Setelah melihat dan mengamati pembelajaran CNC Dasar yang dilakukan oleh siswa dapat diambil kesimpulan bahwa hasil belajar siswa kurang baik karena siswa jenuh dengan cara mengajar guru yang hanya menggunakan metode ceramah. Sehingga siswa merasa bosan dan justru minat belajar siswa menjadi berkurang. Itulah penyebab dari hasil belajar siswa yang kurang memuaskan yang selama ini menjadi permasalahan penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Bertolak dari permasalahan diatas, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang **“Pengaruh Media Simulator CNC 2 Axis terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta”**.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah, terdapat banyak permasalahan yang dihadapi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terhadap PBM di kelas. Adapun masalah yang terlihat pada latar belakang ini antara lain adalah:

1. Dalam menyampaikan pembelajaran guru tidak menggunakan media.
2. Kurangnya media pendukung untuk melatih kemandirian siswa dalam belajar.
3. Alat bantu proses belajar mengajar yang ada kurang efektif.
4. Kurangnya sarana dan prasarana penunjang pembelajaran sehingga mempengaruhi pemahaman siswa terhadap pembelajaran CNC Dasar.

5. Perbedaan hasil belajar CNC Dasar pada siswa antara kelompok eksperimen yang menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran di SMK Islam Yogyakarta.
6. Pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* yang dipilih guru dalam proses pembelajaran CNC Dasar kepada siswa yang terjadi selama ini di SMK Islam Yogyakarta.

C. Batasan Masalah

Dengan melihat pada identifikasi masalah, maka peneliti membatasi permasalahan materi pemrograman CNC Dasar. Media yang digunakan adalah media *Simulator CNC 2 Axis*. Penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* dengan bantuan proyektor diharap mampu meningkatkan konsentrasi dan hasil belajar siswa. Sebagai metode yang mengaktifkan indera penglihatan siswa, tentunya akan lebih dapat membantu siswa dalam berkreasi untuk bisa memahami materi yang sedang disampaikan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan (TP) SMK Islam Yogyakarta, dimana kelas XI TPA sebagai grup eksperimen sedangkan kelas XI TPB sebagai grup kontrol.

D. Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan batasan masalah, maka masalah-masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah perbedaan hasil belajar CNC Dasar pada siswa antara kelompok eksperimen yang menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran di SMK Islam Yogyakarta?

2. Adakah pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan penelitian tentang penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* untuk meningkatkan produktifitas kegiatan belajar mengajar di SMK Islam Yogyakarta, bertujuan untuk:

1. Mengetahui perbedaan hasil belajar CNC Dasar pada siswa antara kelompok eksperimen yang menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran di SMK Islam Yogyakarta.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta.

F. Manfaat Penelitian

Dari berbagai hal yang telah dikemukakan, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai sarana penerapan teori yang didapat di perguruan tinggi serta hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkuat dan mengembangkan teori yang sudah ada, serta dapat dijadikan acuan peneliti-peneliti lain yang mempunyai obyek penelitian yang sama.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Penerapan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bervariasi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran CNC Dasar.

b. Bagi Guru

- 1) Menambah masukan tentang alternatif media pembelajaran sehingga dapat memberikan sumbangan nyata bagi peningkatan profesional guru dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran.
- 2) Memberi masukan untuk guru yang mengajar mata pelajaran CNC Dasar untuk mengembangkan media *Simulator CNC 2 Axis* yang efektif sehingga bisa diterapkan kepada siswa.

c. Bagi Sekolah

- 1) Memberi masukan dan pertimbangan bagi sekolah dalam mengembangkan dan menyempurnakan PBM dengan menggunakan media-media yang tepat.
- 2) Untuk memberi pertimbangan bagi sekolah dalam menyediakan fasilitas pendidikan yang dalam hal ini media *Simulator CNC 2 Axis*.

d. Bagi Universitas

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian atau referensi bagi mahasiswa di UNY tentang penelitian pengaruh media dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian atau untuk penelitian lanjutan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritis

1. Proses Belajar Mengajar sebagai Proses Komunikasi

Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan. Pesan, sumber pesan, saluran/media dan penerima pesan adalah komponen-komponen proses komunikasi. Pesan yang akan dikomunikasikan adalah isi ajaran ataupun didikan yang ada dalam kurikulum, sumber pesannya bisa guru, siswa, orang lain ataupun penulis buku dan produser, salurannya media pendidikan dan penerima pesannya adalah siswa atau juga guru (Arif S. Sadiman, 1986: 11-12).

Pesan berupa isi ajaran dan didikan yang ada di kurikulum dituangkan oleh guru atau sumber lain ke dalam simbol-simbol komunikasi baik simbol verbal (kata-kata lisan atau tertulis) maupun simbol non verbal atau visual. Proses penuangan pesan ke dalam simbol-simbol komunikasi itu disebut *encoding*. Selanjutnya penerima pesan (siswa, peserta latihan ataupun guru dan pelatihnya sendiri) menafsirkan simbol-simbol komunikasi tersebut sehingga diperoleh pesan. Proses penafsiran simbol-simbol komunikasi yang mengandung pesan-pesan tersebut disebut *decoding* (Arif S. Sadiman, 1986: 12).

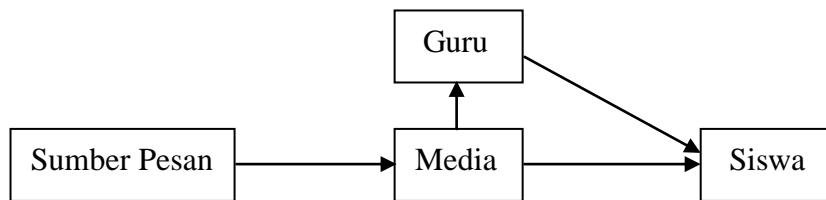
Ada kalanya penafsiran tersebut berhasil, ada kalanya tidak. Penafsiran yang gagal atau kurang berhasil berarti kegagalan atau kekurangberhasilan dalam memahami apa-apa yang didengar, dibaca, atau dilihat dan diamatinya.

Ada beberapa faktor yang menjadi penghambat atau penghalang proses komunikasi. Kita kenal adanya hambatan psikologis, seperti misalnya minat, sikap, pendapat, kepercayaan, inteligensi, pengetahuan, dan hambatan fisik seperti misalnya kelelahan, sakit, keterbatasan daya indera dan cacat tubuh.

Dua jenis hambatan yang lain adalah hambatan kultural seperti misalnya perbedaan adat-istiadat, norma-norma sosial, kepercayaan dan nilai-nilai panutan serta hambatan lingkungan yaitu hambatan yang ditimbulkan situasi dan kondisi keadaan sekitar. PBM di tempat tenang, sejuk dan nyaman tentu akan lain dengan proses yang dilakukan di kelas yang bising, panas dan berjubel. Perbedaan adat istiadat, norma sosial dan kepercayaan kadang-kadang bisa menjadi sumber salah paham. Karena adanya berbagai jenis hambatan tersebut baik dalam diri guru maupun siswa, baik sewaktu mengencode pesan maupun mendecodenya, proses komunikasi belajar mengajar seringkali berlangsung secara tidak efektif dan efisien (Arif S. Sadiman, 1986: 14).

Media pendidikan sebagai salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan dapat membantu mengatasi hal tersebut. Perbedaan gaya belajar, minat, inteligensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh atau hambatan jarak geografis, jarak waktu dan lain-lain dapat dibantu diatasi

dengan pengembangan media pendidikan. Gambar 1. memperlihatkan proses komunikasi yang berhasil berkat ikut sertanya media dengan PBM.



Gambar 1. Proses Komunikasi
(Arif S. Sadiman, 1986: 15)

2. Hasil Belajar

Sardiman A.M. (1990: 22) menyatakan ada beberapa definisi tentang belajar, antara lain sebagai berikut:

- Cronbach memberikan definisi: "*Learning is shown by a change in behavior as a result of experience*".
- Harold Spears memberikan batasan: "*Learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction*".
- Geoch mengatakan: "*Learning is a change in performance as a result of practice*".

Dari definisi diatas, maka dapat diterangkan bahwa belajar itu senantiasa merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Juga belajar itu akan lebih baik, kalau si subjek belajar mengalami atau melakukannya jadi tidak bersifat verbalistik atau kata-kata lisan maupun tertulis.

Dalam konteks merancang sistem belajar, konsep belajar ditafsirkan berbeda. Belajar dalam hal ini harus dilakukan dengan sengaja, direncanakan sebelumnya dengan struktur tertentu. Maksudnya agar proses belajar dan hasil-hasil yang dicapai dapat dikontrol secara cermat. Guru dengan sengaja

menciptakan kondisi dan lingkungan yang menyediakan kesempatan belajar kepada para siswa untuk mencapai tujuan tertentu, dilakukan dengan cara tertentu, dan diharapkan memberikan hasil tertentu pula kepada siswa (pelajar). Hal itu dapat diketahui melalui sistem penilaian yang dilaksanakan secara berkesinambungan.

Hasil belajar tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa, yang dapat diamati dan diukur dalam bentuk perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan. Perubahan tersebut dapat diartikan terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, sikap kurang sopan menjadi sopan, dan sebagainya. Sehingga apabila berbicara masalah hasil belajar maka selalu berhubungan dengan proses belajar mengajar.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Untuk mencapai hasil belajar siswa yang diharapkan, maka menurut M. Ngalim Purwanto (2002:107) ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar antara lain:

a. Faktor Intern

Faktor intern adalah faktor yang timbul dari dalam diri individu itu sendiri, adapun yang dapat digolongkan ke dalam faktor intern yaitu kecerdasan/intelegensi, bakat, minat, dan motivasi.

1) Kecerdasan/intelegensi

Kecerdasan adalah kemampuan belajar disertai kecakapan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan yang dihadapinya. Kemampuan ini

sangat ditentukan oleh tinggi rendahnya intelegensi yang normal selalu menunjukkan kecakapan sesuai dengan tingkat perkembangan sebaya. Adakalanya perkembangan ini ditandai oleh kemajuan-kemajuan yang berbeda antara satu anak dengan anak yang lainnya, sehingga seseorang anak pada usia tertentu sudah memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan teman sebayanya. Oleh karena itu jelas bahwa faktor intelegensi merupakan suatu hal yang tidak diabaikan dalam kegiatan belajar mengajar.

2) Bakat

Bakat adalah salah satu kemampuan manusia untuk melakukan sesuatu kegiatan dan sudah ada sejak manusia itu ada. Hal ini dekat dengan persoalan intelegensi peserta didik yang merupakan struktur mental yang melahirkan kemampuan untuk memahami sesuatu kegiatan belajar atau hal yang lain (Sardiman A.M., 1990: 45).

3) Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenai beberapa kegiatan. Kegiatan yang dimiliki seseorang diperhatikan terus menerus yang disertai dengan rasa sayang. Minat besar pengaruhnya terhadap belajar atau kegiatan. Bahkan pelajaran yang menarik minat siswa lebih mudah dipelajari dan disimpan karena minat menambah kegiatan belajar. Untuk menambah minat seorang siswa di dalam menerima pelajaran di sekolah siswa diharapkan dapat mengembangkan minat untuk melakukannya sendiri. Minat belajar

yang telah dimiliki siswa merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajarnya. Apabila seseorang mempunyai minat yang tinggi terhadap sesuatu hal maka akan terus berusaha untuk melakukan sehingga apa yang diinginkannya dapat tercapai sesuai dengan keinginannya.

4) Motivasi

Menurut Mc. Donald dalam Sardiman A.M. (1990: 73-74) motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya “*feeling*” yang berupa gejala kejiwaan, perasaan dan juga emosi dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan, kebutuhan, atau keinginan.

Dalam perkembangannya motivasi dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu motivasi instrinsik dan motivasi ekstrinsik. Motivasi instrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang bersumber dari dalam diri seseorang yang atas dasarnya kesadaran sendiri untuk melakukan sesuatu pekerjaan belajar. Sedangkan motivasi ekstrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang datangnya dari luar diri seseorang siswa yang menyebabkan siswa tersebut melakukan kegiatan belajar.

Dalam memberikan motivasi seorang guru harus berusaha dengan segala kemampuan yang ada untuk mengarahkan perhatian siswa kepada sasaran tertentu. Dengan adanya dorongan ini dalam diri siswa akan timbul inisiatif dengan alasan mengapa ia menekuni pelajaran. Untuk membangkitkan motivasi kepada mereka, supaya dapat

melakukan kegiatan belajar dengan kehendak sendiri dan belajar secara aktif.

Motivasi dalam belajar adalah faktor yang penting karena hal tersebut merupakan keadaan yang mendorong keadaan siswa untuk melakukan belajar. Persoalan mengenai motivasi dalam belajar adalah bagaimana cara mengatur agar motivasi dapat ditingkatkan. Demikian pula dalam kegiatan belajar mengajar seorang peserta didik akan berhasil jika mempunyai motivasi untuk belajar.

b. Faktor Ekstern

Faktor ekstern adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar yang sifatnya di luar diri siswa, yaitu beberapa pengalaman-pengalaman, keadaan keluarga, lingkungan sekitarnya dan sebagainya.

1) Keadaan Keluarga

Keluarga merupakan lingkungan pendidikan yang pertama, karena dalam keluarga inilah anak pertama-tama mendapatkan pendidikan dan bimbingan, sedangkan tugas utama dalam keluarga bagi pendidikan anak ialah sebagai peletak dasar bagi pendidikan akhlak dan pandangan hidup keagamaan.

Oleh karena itu orang tua hendaknya menyadari bahwa pendidikan dimulai dari keluarga. Sedangkan sekolah merupakan pendidikan lanjutan. Peralihan pendidikan informal ke lembaga-lembaga formal memerlukan kerjasama yang baik antara orang tua dan guru sebagai pendidik dalam usaha meningkatkan hasil belajar anak.

Jalan kerjasama yang perlu ditingkatkan, dimana orang tua harus menaruh perhatian yang serius tentang cara belajar anak di rumah. Perhatian orang tua dapat memberikan dorongan dan motivasi sehingga anak dapat belajar dengan tekun. Karena anak memerlukan waktu, tempat dan keadaan yang baik untuk belajar.

2) Keadaan Sekolah

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan belajar siswa, karena itu lingkungan sekolah yang baik dapat mendorong untuk belajar yang lebih giat. Keadaan sekolah ini meliputi cara penyajian pelajaran, hubungan guru dengan siswa, alat-alat pelajaran dan kurikulum. Hubungan antara guru dan siswa kurang baik akan mempengaruhi hasil-hasil belajarnya. Oleh sebab itu, guru harus dituntut untuk menguasai bahan pelajaran yang disajikan, dan memiliki metode yang tepat dalam mengajar.

3) Lingkungan Masyarakat

Lingkungan masyarakat juga merupakan salah satu faktor yang tidak sedikit pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dalam proses pelaksanaan pendidikan. Karena lingkungan alam sekitar sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan pribadi anak, sebab dalam kehidupan sehari-hari anak akan lebih banyak bergaul dengan lingkungan dimana anak itu berada.

Lingkungan masyarakat dapat menimbulkan kesukaran belajar anak, terutama anak-anak yang sebayanya. Apabila anak-anak yang sebaya merupakan anak-anak yang rajin belajar, maka anak akan terangsang untuk mengikuti jejak mereka. Sebaliknya bila anak-anak di sekitarnya merupakan kumpulan anak-anak nakal yang berkeliaran tiada menentukan anakpun dapat terpengaruh pula.

Dengan demikian dapat dikatakan lingkungan membentuk kepribadian anak, karena dalam pergaulan sehari-hari seorang anak akan selalu menyesuaikan dirinya dengan kebiasaan-kebiasaan lingkungannya. Oleh karena itu, apabila seorang siswa bertempat tinggal di suatu lingkungan temannya yang rajin belajar maka kemungkinan besar hal tersebut akan membawa pengaruh pada dirinya, sehingga ia akan turut belajar sebagaimana temannya.

4. Media Pendidikan

a. Pengertian Media Pendidikan

Media pendidikan merupakan salah satu komponen yang penting dalam PBM. Penggunaan media pendidikan sangat dianjurkan agar PBM antara guru dengan siswa tidak membosankan serta dapat merangsang keaktifan, minat, dan kreativitas siswa.

Sesuatu dapat dikatakan sebagai media pendidikan apabila media tersebut digunakan untuk menyalurkan atau menyampaikan pesan dengan tujuan-tujuan pendidikan. Kata media berasal dari bahasa latin yang adalah bentuk jamak dari medium (Arif S. Sadiman, 1986: 6). Batasan mengenai

pengertian media sangat luas, namun kita membatasi pada media pendidikan saja yakni media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran.

Menurut Arif S. Sadiman (1986: 7) media pendidikan adalah:

“Segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi”.

Sementara itu Oemar Hamalik (1986: 23) mengatakan bahwa:

“Media pendidikan adalah alat, metode, teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah”.

Berdasarkan pendapat di atas pada dasarnya mempunyai persamaan yang terkandung di dalamnya yaitu bahwa media pendidikan adalah semua sarana atau alat bantu perantara yang digunakan oleh guru atau siswa dalam PBM untuk menyalurkan pesan (informasi) pembelajaran dari sumber pesan ke penerima yang dapat merangsang pikiran, perasaan dan kemauan siswa sehingga mempertinggi efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan.

Definsi tersebut mengandung implikasi bahwa media pendidikan dapat memberi keuntungan kepada guru maupun kepada siswa dalam PBM. Dari pihak guru, keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan media pendidikan yaitu dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa, sehingga metode atau teknik mengajar

secara informatif dapat dihindari, karena akan menjadikan siswa pasif dan kurang kreatif.

Sedangkan dari pihak siswa, media pendidikan dapat meningkatkan minat, perhatian, pikiran, dan perasaan mereka pada mata pelajaran, karena mereka terlibat langsung dalam pelajaran tersebut. Media pendidikan juga dapat mengurangi kebosanan siswa pada materi pelajaran, karena materi pelajaran yang dipelajarinya akan menjadi lebih konkret sehingga siswa akan lebih dapat memahami pelajaran tersebut.

Media pendidikan sebagai alat komunikasi guna mengefektifkan PBM mempunyai ciri-ciri umum sebagaimana diungkapkan oleh Oemar Hamalik (1986: 22-23), yaitu:

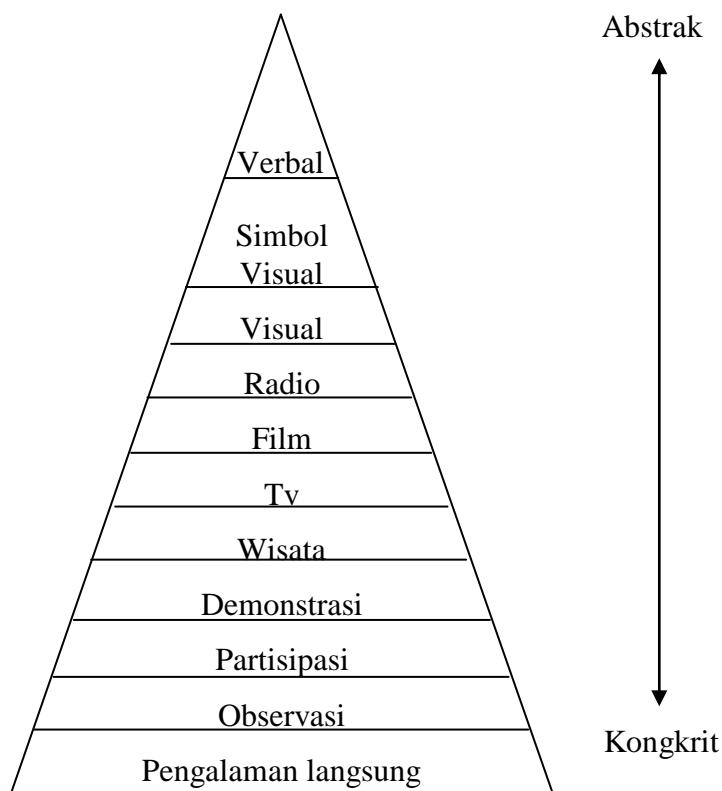
- 1) Media pendidikan identik, artinya dengan pengertian keperagaan yang berasal dari kata “raga”, artinya suatu benda yang dapat diraba, dilihat, didengar dan yang dapat diamati melalui panca indera.
- 2) Tekanan utama terletak pada benda atau hal-hal yang bisa kita lihat dan didengar.
- 3) Media pendidikan digunakan dalam rangka hubungan (komunikasi) dalam pengajaran, antara guru dan siswa.
- 4) Media pendidikan adalah semacam alat bantu belajar mengajar, baik dalam kelas maupun luar kelas.
- 5) Berdasarkan (3) dan (4), maka pada dasarnya media pendidikan merupakan suatu “perantara” (medium, media) dan digunakan dalam rangka pendidikan.

- 6) Media pendidikan mengandung aspek-aspek sebagai alat dan sebagai teknik, yang sangat erat pertaliannya dengan metode mengajar.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pendidikan adalah alat, bahan, atau teknik yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran, dengan maksud agar proses interaksi edukatif antara guru dan siswa dapat berlangsung dengan tepat guna dan berdayaguna.

Kalau kita lihat perkembangannya, pada mulanya media hanya dianggap sebagai alat bantu mengajar guru. Alat bantu yang dipakai adalah bantu visual, yaitu gambar, objek dan alat-alat lain yang dapat memberikan pengalaman konkret, motivasi belajar serta mempertinggi daya serap dan *retensi* belajar siswa. Namun sayang, karena terlalu memusatkan perhatian pada alat bantu visual yang dipakainya orang kurang memperhatikan aspek desain, pengembangan media dan evaluasinya (Arif S. Sadiman, 1986: 7).

Dalam usaha memanfaatkan media sebagai alat bantu ini Edgar Dale yang dikutip oleh Arif S. Sadiman (1986: 8) mengadakan klasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling kongkrit ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama kerucut pengalaman (*Cone of experience*) dari Edgar Dale dan pada saat itu dianut secara luas dalam menentukan alat bantu apa yang paling sesuai untuk pengalaman belajar tertentu (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Kerucut Pengalaman Edgar Dale
(Arif S. Sadiman, 1986: 8)

Berdasarkan kerucut pengalaman Edgar Dale, terlihat bahwa seseorang akan sulit menangkap sesuatu hal hanya dengan teori saja atau bahasa verbal tetapi akan mudah menangkap apabila dengan praktik langsung atau melakukannya dengan sendiri.

b. Manfaat Media Pendidikan

Dalam rangka menunjang tercapainya pendidikan, media pendidikan mempunyai berbagai manfaat. Menurut Oemar Hamalik (1989: 15-16) nilai atau manfaat media pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) Meletakkan dasar-dasar yang kongkrit untuk berfikir, oleh karena itu mengurangi “verbalisme”.
- 2) Memperbesar perhatian siswa.

- 3) Memberikan pengalaman yang nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan dengan usaha sendiri dikalangan siswa.
- 4) Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan pemikiran yang teratur dan *continue*, hal ini terutama terdapat pada gambar hidup.
- 5) Memberikan pengalaman-pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi yang lebih mendalam serta keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Berdasarkan manfaat yang disebutkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa manfaat dari media pendidikan untuk memberikan gambaran yang nyata untuk seseorang dalam memahami sesuatu hal, terutama dalam bidang pendidikan yang harus disertakan dengan praktik.

c. Kegunaan Media Pendidikan Dalam PBM

Menurut Arif S. Sadiman (1986: 17-18), secara umum media pendidikan mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya:
 - a) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model.
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film, atau gambar.

- c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high speed photography*.
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film dan video.
 - e) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model dan diagram.
- 3) Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
- a) Menimbulkan kegairahan belajar.
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.
- Berdasarkan kegunaan yang disebutkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kegunaan dari media pendidikan adalah untuk memperjelas penyajian pesan yang bersifat verbal menjadi hal-hal yang mudah dipahami saat melihat hal tersebut.

d. Pemilihan Media Pendidikan

Dalam pemilihan media dapat dikembangkan sesuai tujuan yang ingin dicapai, kondisi dan keterbatasan atau kemampuan dan sifat-sifat karakteristik media. Langkah pertama yang perlu dilakukan guru dalam menggunakan media secara efektif dan efisien adalah menemukan dan memilih media yang memenuhi kebutuhan belajar siswa, menarik minat siswa sesuai perkembangan, kematangan dan pengalaman siswa.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam menggunakan media pengajaran untuk mempertinggi kualitas pengajaran. Pertama, guru perlu memiliki pemahaman media pengajaran antara lain jenis dan manfaat media pengajaran, kriteria memilih dan menggunakan media pengajaran, menggunakan media sebagai alat bantu mengajar dan tindak lanjut penggunaan media dalam PBM. Kedua, guru terampil membuat media pengajaran sederhana untuk keperluan pengajaran, terutama media dua dimensi atau media grafis, dan beberapa media tiga dimensi, dan media proyeksi. Ketiga, pengetahuan dan keterampilan dalam menilai keefektifan penggunaan media dalam proses pengajaran. Menilai keefektifan media pengajaran penting bagi guru agar bisa menentukan apakah penggunaan media mutlak diperlukan atau tidak selalu diperlukan dalam pengajaran sehubungan dengan hasil belajar yang dicapai siswa. Apabila penggunaan media pengajaran tidak mempengaruhi proses dan kualitas pengajaran, sebaiknya guru tidak memaksakan penggunaannya, dan perlu mencari usaha lain di luar media pengajaran.

Sudjana (2002: 4-5) mengemukakan dalam memilih media untuk kepentingan pengajaran sebaiknya memperhatikan kriteria sebagai berikut:

- 1) Ketepatannya dengan tujuan pengajaran

Artinya media pengajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Tujuan-tujuan instruksional yang berisikan unsur pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis lebih memungkinkan digunakannya media pengajaran.

2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran

Artinya bahan pelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, konsep dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami siswa.

3) Kemudahan memperoleh media

Artinya media yang diperlukan mudah diperoleh, setidak-tidaknya mudah dibuat oleh guru pada waktu mengajar.

4) Keterampilan guru dalam menggunakannya

Apa pun jenis media yang diperlukan syarat utama adalah guru dapat menggunakannya dalam proses pengajaran. Nilai dan manfaat yang diharapkan bukan pada medianya, tetapi dampak dari penggunaan oleh guru pada saat interaksi belajar siswa dengan lingkungannya.

5) Tersedia waktu untuk menggunakannya

Sehingga media tersebut dapat bermanfaat bagi siswa selama pengajaran berlangsung.

6) Sesuai dengan taraf berpikir siswa

Memilih media untuk pendidikan dan pengajaran harus sesuai dengan taraf berpikir siswa, sehingga makna yang terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh para siswa.

Sedangkan menurut Oemar Hamalik (1986: 16) mengemukakan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media, yaitu:

1) Tujuan mengajar

Media pendidikan yang dipilih hendaknya menunjang tujuan pengajaran.

2) Bahan pelajaran

Dalam memilih media pendidikan seharusnya juga memperhatikan materi/bahan untuk pelajaran tersebut.

3) Metode mengajar

Guru harus bisa membedakan metode mengajar saat pelajaran dengan media ataupun tanpa media.

4) Tersedianya alat yang dibutuhkan

Dalam memilih media pendidikan perlu diperhitungkan tersedianya tidaknya media tersebut di sekolah, bila memungkinkan guru dapat membuat sendiri media yang akan digunakan.

5) Penilaian hasil belajar

Jika materi yang dipelajari sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan. Guru harus memilih media pendidikan yang sesuai untuk membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar.

6) Minat dan kemampuan siswa

Dalam memilih media pendidikan perlu disesuaikan dengan keadaan, kemampuan, kesiapan siswa, juga besar kecilnya kelas yang akan dipakai.

Hal-hal di atas mengenai kriteria dan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media yang harus dilaksanakan oleh guru

dalam proses belajar mengajar sehingga dapat disimpulkan bahwa peranan media dalam proses pengajaran adalah (1) alat untuk memperjelas bahan pengajaran pada saat guru menyampaikan pelajaran, dalam hal ini media digunakan guru sebagai variasi penjelasan verbal mengenai bahan pengajaran, (2) alat untuk mengangkat atau menimbulkan persoalan untuk dikaji lebih lanjut dan dipecahkan oleh para siswa dalam proses belajarnya. Paling tidak guru dapat menempatkan media sebagai sumber pertanyaan atau stimulasi belajar siswa, (3) sumber belajar bagi siswa, artinya media tersebut berisikan bahan-bahan yang harus dipelajari para siswa baik individual maupun kelompok. Dengan demikian akan banyak membantu tugas guru dalam kegiatan belajarnya, (4) media sebagai alat dan sumber pengajaran tidak bisa menggantikan guru sepenuhnya, artinya media tanpa guru suatu hal yang mustahil dapat meningkatkan kualitas pengajaran. Peranan guru masih tetap diperlukan sekalipun media telah merangkum semua bahan pengajaran yang diperlukan oleh siswa.

e. Pemanfaatan Media

Media pendidikan dapat dimanfaatkan dalam cakupan wilayah yang lebih luas, tidak hanya sebatas dalam kerangka proses belajar mengajar di dalam kelas, akan tetapi dapat digunakan dalam konteks yang lain. Begitu pula dari segi penggunaannya media pendidikan dapat digunakan secara perorangan maupun berkelompok. Sebagaimana menurut Arif S. Sadiman (1986: 189-195) menyatakan bahwa terdapat beberapa pola pemanfaatan media pendidikan, yaitu:

1) Pemanfaatan media dalam situasi kelas

Dalam tatanan atau *setting* ini media pendidikan digunakan untuk menunjang tercapainya tujuan tertentu dan pemanfaatannya dipadukan dengan PBM dalam situasi kelas. Dalam merencanakan pemanfaatan media itu guru harus melihat tujuan yang akan dicapai, materi pembelajaran yang mendukung terciptanya tujuan serta strategi belajar mengajar yang sesuai untuk mencapai tujuan itu.

2) Pemanfaatan media di luar situasi kelas

Pemanfaatan media pendidikan di luar situasi kelas dapat dibedakan dalam tiga kelompok, yaitu:

a) Pemanfaatan media secara bebas

Yaitu bahwa media digunakan tanpa kontrol dan diawasi. Pembuat program media mendistribusikan program media itu kepada pemakai media baik dengan cara diperjualbelikan maupun mendistribusikan secara bebas dengan harapan media itu digunakan orang dan cukup efektif untuk mencapai tujuan tertentu.

b) Pemanfaatan media secara terkontrol

Yaitu bahwa media digunakan dalam suatu rangkaian kegiatan yang diatur secara sistematik untuk mencapai tujuan tertentu. Bila media itu berupa media pendidikan, sasaran didik diorganisasikan dengan baik sehingga mereka dapat menggunakan media secara teratur, berkesinambungan dan mengikuti pola belajar mengajar tertentu.

c) Pemanfaatan media secara perorangan, kelompok atau massal

Media dapat digunakan secara perorangan, artinya media itu digunakan oleh seseorang sendirian saja. Banyak media yang memang dirancang untuk digunakan secara perorangan. Media seperti ini biasanya dilengkapi dengan petunjuk pemakaian yang jelas sehingga orang dapat menggunakannya dengan mandiri.

Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi antara penyampai dengan penerima pesan dan bahwa media pendidikan tersebut semacam alat atau metode yang membantu terciptanya proses belajar, baik di dalam kelas maupun di luar kelas (Oemar Hamalik, 1986: 23).

Dari beberapa ulasan di atas, maka pemanfaatan media pendidikan tidak melulu hanya dalam kerangka interaksi antara guru dengan siswa. Namun media pendidikanpun dapat dimanfaatkan dalam konteks interaksi antara penyampai dan penerima pesan dalam rangka mencapai tujuan yang dikehendaki.

5. Media *Simulator* CNC 2 Axis

Simulator adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya. Penelitian dengan *simulator* dilakukan tidak pada sistem nyata, tetapi pada model dari sistem (biasanya berbasis komputer) yang diciptakan dengan tujuan mempelajari karakteristik dan dinamika sistem tertentu. Tujuan dari model adalah untuk memungkinkan para pemakainya menarik kesimpulan tentang sistem yang nyata dengan mempelajari dan meneliti model yang ada dalam

sistem komputer (Yatin Ngadiyono dan Bambang Setiyo Hari Purwoko, 2009: 14-17).

Menurut Ronald H.A. (1994: 204) komputer memiliki peranan atau tujuan dalam proses belajar mengajar, antara lain:

a. Untuk Tujuan Kognitif

Komputer yang menggunakan bermacam-macam tipe terminal dapat mengontrol interaksi pengajaran mandiri untuk mengajarkan konsep, aturan, prinsip, langkah dalam proses, dan kalkulasi yang kompleks. Digabungkan dengan media lain, komputer dapat digunakan untuk mengajarkan pengenalan dari stimulus visual dan stimulus audio yang relevan.

b. Untuk Tujuan Psikomotorik

Perangkat komputer merupakan alat tentang "dunia nyata" yang sangat bagus untuk mengajarkan *programming* dan kecakapan yang serupa bila siswa mau bekerja dengan terminal-terminal kerja. Bila digunakan dengan peralatan yang disimulasikan merupakan alat yang sangat bagus untuk menciptakan kondisi dunia sebenarnya.

c. Untuk Tujuan Afektif

Komputer sangat berguna bila digunakan seperti yang diungkapkan dalam tujuan psikomotorik atau digunakan untuk mengontrol bahan-bahan film dan video.

Media *Simulator* yang berbasis komputer adalah suatu media untuk meniru situasi nyata dalam suatu komputer, sehingga itu dapat dipelajari

untuk dilihat bagaimana sistem itu bekerja. Media *Simulator* yang berbasis komputer telah menjadi suatu bagian yang sangat bermanfaat untuk memperagakan sistem, terutama dalam bidang CNC. Untuk *simulator* CNC yang dipergunakan pada pembelajaran ini menggunakan sistem persumbuan/*axis*. Maka *simulator* CNC 2 *axis* berfungsi sebagai media pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami pemrograman CNC berbasis sistem persumbuan 2 *axis*.

6. Teori Mesin CNC Dasar

a. Sejarah Perkembangan Mesin CNC

Awal lahirnya mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) bermula dari 1952 yang dikembangkan oleh John Pearson dari Institut Teknologi Massachusetts, atas nama Angkatan Udara Amerika Serikat. Semula proyek tersebut diperuntukkan untuk membuat benda kerja khusus yang rumit. Semula perangkat mesin CNC memerlukan biaya yang tinggi dan volume unit pengendali yang besar. Adanya mesin CNC didahului oleh penemuan mesin NC yang mempunyai ciri parameter sistem pengoperasiannya tidak dapat diubah. Sistem CNC pada awalnya menggunakan jenis perangkat keras (*hardware*) NC, dan komputer yang digunakan sebagai alat penghitungan kompensasi dan terkadang sebagai alat untuk mengedit (Wirawan Sumbodo, 2008: 402-403).

Pada tahun 1973, mesin CNC masih sangat mahal sehingga masih sedikit perusahaan yang mempunyai keberanian dalam mempelopori investasi dalam teknologi ini. Dari tahun 1975, produksi mesin CNC mulai

berkembang pesat. Perkembangan ini dipacu oleh perkembangan mikroprosesor, sehingga volume unit pengendali dapat lebih ringkas.

b. Pengertian Mesin CNC TU 2A

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

Pengertian lain mesin CNC adalah suatu mesin yang proses pengoperasiannya dikendalikan oleh sistem CNC, yaitu suatu sistem kontrol yang dalam proses kerja pengontrolannya dilakukan menggunakan perintah berupa kode-kode huruf dan angka (*alpha numeric code*). Mesin CNC tingkat dasar yang ada pada saat ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu mesin CNC 2A (*two axis*) atau yang lebih dikenal dengan mesin bubut (*lathe machine*) dan mesin CNC 3A (*three axis*) atau yang lebih dikenal dengan mesin frais (*milling machine*).

Mesin CNC TU 2A dipergunakan untuk pelatihan dasar pemrograman dan pengoperasian CNC yang dilengkapi dengan EPS (*External Programing Sistem*). Mesin CNC jenis *training unit* hanya mampu dipergunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan dengan bahan yang relatif lunak (Widarto, 2008: 311-312).

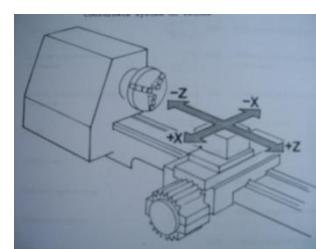


Gambar 3. Mesin bubut CNC TU-2A

c. Prinsip Kerja dan Sistem Persumbuan Mesin CNC TU 2A

Mesin Bubut CNC TU 2A mempunyai prinsip gerakan dasar seperti halnya mesin bubut konvensional yaitu gerakan ke arah melintang dan horizontal dengan sistem koordinat sumbu X dan Z. Prinsip kerja Mesin Bubut CNC TU 2A juga sama dengan mesin bubut konvensional yaitu benda kerja yang dipasang pada cekam bergerak sedangkan alat potong diam (Widarto, 2008: 312). Sedangkan sistem persumbuan dari mesin CNC TU 2A meliputi gerakan melintang mesin bubut adalah sumbu X, sedangkan gerakan memanjang mesin bubut adalah sumbu Z. Untuk arah gerakan pada mesin bubut diberi lambang sebagai berikut:

- 1) Sumbu X untuk arah gerakan melintang tegak lurus terhadap sumbu putar.
- 2) Sumbu Z untuk arah gerakan memanjang yang sejajar sumbu putar.



Gambar 4. Skema Persumbuan Mesin Bubut CNC TU 2A
(Emco Maier dan Co, 1988: 54)

d. Fungsi G dan M

1) Fungsi G, meliputi:

G 00: Gerak lurus cepat (tidak boleh menyayat)

G 01: Gerak lurus penyayatan

G 02: Gerak melengkung searah jarum jam (CW)

G 03: Gerak melengkung berlawanan arah jarum jam (CCW)

G 25: Memanggil program *sub routine*

G 78: Siklus pembuatan ulir

G 81: Siklus pengeboran langsung

G 84: Siklus pembubutan memanjang

G 85: Siklus pereameran

G 86: Siklus pembuatan alur

G 90: Program absolut

G 91: Program inkrimental

G 92: Penetapan posisi pahat secara absolut

G 94: Spesifikasi *feed* dalam mm/menit

G 95: Spesifikasi *feed* dalam mm/putaran

2) Fungsi M, meliputi:

M 00: Program berhenti

M 03: *Spindle* (sumbu utama) berputar searah jarum jam (CW)

M 04: *Spindle* (sumbu utama) berputar berlawanan arah jarum jam (CCW)

M 05: Putaran *spindle* berhenti

M 06: Perintah penggantian alat potong (*tool*)

M 08: Menghidupkan *coolant*

M 09: Mematikan *coolant*

M 17: Perintah kembali ke program utama

M 30: Program berakhir

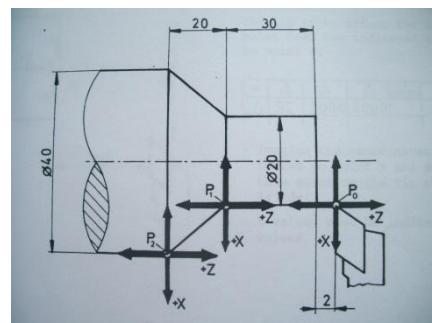
M 99: Penentuan parameter I dan K

e. Pemrograman Mesin CNC

Pemrograman adalah suatu urutan perintah yang disusun secara rinci tiap blok per blok untuk memberikan masukan mesin perkakas CNC tentang apa yang harus dikerjakan. Untuk menyusun pemrograman pada mesin CNC perlu adanya metode dan metode yang digunakan ada 2, yaitu:

1) Metode Inkrimental

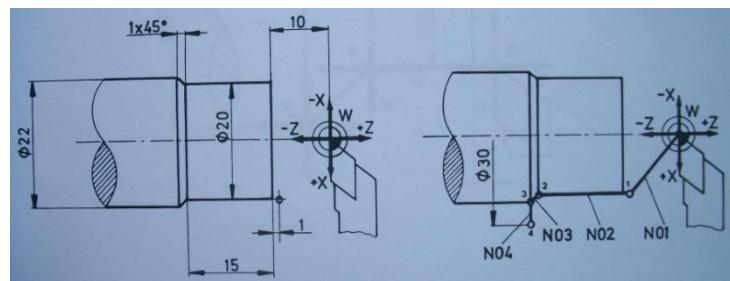
Metode inkrimental adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya.



Gambar 5. Skema Metode Inkrimental
(Emco Maier dan Co, 1988: 148)

2) Metode Absolut

Metode absolut adalah suatu metode pemrograman di mana titik referensinya selalu tetap yaitu satu titik/tempat dijadikan referensi untuk semua ukuran berikutnya (Widarto, 2008: 325).



Gambar 6. Skema Metode Absolut
(Emco Maier dan Co, 1988: 147)

f. Program CNC (CNC *Part Program*)

Program CNC (CNC *part program*) adalah urutan dari sejumlah perintah logis dan informasi-informasi yang disusun dalam bentuk kode-kode perintah yang bisa dimengerti oleh unit kontrol mesin. Kode-kode perintah tersusun secara sistematis dan terinci dalam urutan sedemikian rupa sesuai dengan urutan langkah permesinan suatu produk yang telah direncanakan tahap demi tahap, yang secara keseluruhan merupakan satu kebulatan perintah untuk pembuatan suatu produk pada mesin perkakas CNC (Yatin Ngadiyono dan Bambang Setyo Hari Purwoko, 2009: 24-25).

Proses pembuatan program CNC dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: (1) tahap persiapan, (2) tahap pemrograman, dan (3) tahap percobaan. Pada tahap persiapan, langkah pertama yang harus dilakukan oleh *programmer* yaitu memahami gambar teknik yang akan dibuat benda produk. Setelah mencermati gambar teknik, *programmer* kemudian

menyusun langkah-langkah penggeraan untuk mendapatkan proses penggeraan yang logis, sistematis, dan efisien.

Pada tahap pemrograman, *programmer* mengintegrasikan langkah-langkah penggeraan dan data-data di atas dalam program. Untuk dapat menyusun program dengan benar, *programmer* dituntut menguasai karakteristik simulator CNC yang digunakan dan bahasa pemrograman yang dipilih dan dimengerti oleh mesin. Simulasi proses pemesinan dapat dilakukan lewat komputer pemrogram untuk memeriksa logika pemrograman.

Untuk mengetahui kebenaran program NC dapat dilakukan dengan berbagai cara. Pertama, mengoreksi logika program secara teoritik, yaitu dengan cara memeriksa setiap kata dan baris dari program. Kedua, mensimulasikan program lewat komputer pembantu jika program NC dibuat dengan cara pemrograman terpadu. Serangkaian kegiatan uji coba pada simulator CNC merupakan kegiatan pada tahap percobaan (Faham dan Sentot, 2004: 16-18).

g. Struktur Program

Struktur program adalah suatu bentuk program di mana ke dalamnya kita masukan data yang berupa angka dan huruf. Secara umum, format blok untuk mesin bubut CNC TU 2A adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Format Blok untuk Mesin Bubut CNC TU 2A

N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L) (K) (T)	H

Dalam format blok tersebut, alamat yang ada perlu diketahui, yaitu:

- 1) Alamat N menunjukkan nomor blok.
- 2) Alamat G menunjukkan jenis perintah jalan pergerakan pahat.
- 3) Alamat M menunjukkan jenis perintah pengatur/informasi tambahan seperti pergerakan motor, dan lain-lain.
- 4) Alamat X menunjukkan koordinat X yang dituju.
- 5) Alamat I menunjukkan koordinat titik pusat lingkaran pada arah X.
- 6) Alamat Z menunjukkan koordinat Z yang dituju.
- 7) Alamat K menunjukkan koordinat titik pusat lingkaran pada arah Z.
- 8) Alamat F menunjukkan besarnya kecepatan gerak pahat (*feeding*).
- 9) Alamat L menunjukkan pada blok mana fungsi G 25 (sub rutin) dan G 27 (perintah melompat) berlaku.
- 10) Alamat K menunjukkan kisar ulir pada pembubutan ulir.
- 11) Alamat T menunjukkan jumlah langkah ayunan dari *revolver* pahat pada fungsi M06.
- 12) Alamat H menunjukkan informasi tentang pembagian pemotongan, lebar pahat, dan keluaran untuk fungsi G atau M tertentu.

h. Pembuatan Program

Dalam membuat program, hal-hal yang perlu dilakukan adalah:

- 1) Memahami rencana kerja yang telah dibuat.
- 2) Menterjemahkan setiap titik dalam gambar benda kerja ke dalam bentuk koordinat yang sesuai (X dan Z).
- 3) Menetapkan posisi pahat.

- 4) Menetapkan metode pemrograman yang akan digunakan
 - 5) Membuat program dengan sesuai dengan jenis perintah dan format blok yang berlaku.
- a) Program Pembubutan Rata

Untuk pembubutan rata, dapat dilakukan langkah demi langkah maupun dengan pembubutan secara siklus. Untuk keperluan ini dapat digunakan perintah G00 dan G01. Adapun format bloknya adalah sebagai berikut:

G00/X \pm /Z \pm

G01/X \pm /Z \pm /F

7. Pembelajaran CNC Dasar

Standar kompetensi Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) Dasar merupakan salah satu kompetensi yang diajarkan atau diberikan pada pelajaran CNC Dasar untuk siswa SMK, seperti di SMK Islam Yogyakarta. Pelajaran CNC Dasar tersebut diberikan pada kelas XI.

Pengertian mesin CNC adalah suatu mesin yang proses pengoperasiannya dikendalikan oleh sistem CNC, yaitu suatu sistem kontrol yang dalam proses kerja pengontrolannya dilakukan menggunakan perintah berupa kode-kode huruf dan angka (*alpha numeric code*). Susunan perintah dalam kode huruf dan angka yang tersusun sedemikian rupa dan digunakan untuk mengatur operasi mesin dalam angka pembuatan suatu produk disebut program CNC.

Pembelajaran pada pelajaran CNC Dasar yang dilakukan selama ini menggunakan metode pembelajaran secara konvensional, yaitu guru menerangkan materi dengan menuliskan di papan tulis dan setelah itu guru akan memberikan contoh dan latihan program CNC 2 Axis pada siswa.

8. Kurikulum CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta

Pembahasan kurikulum CNC Dasar ini hanya membahas tentang standar kompetensi Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar yang sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang ada di SMK Islam Yogyakarta. Berdasarkan silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), standar kompetensi Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar diberikan pada kelas XI semester 4 dengan durasi pembelajaran $64 \times @ 45$ menit dan mempunyai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) adalah 70,00.

Pembelajaran CNC Dasar, sesuai silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang ada di SMK Islam Yogyakarta ini memiliki lima (5) kompetensi dasar, yaitu:

1. Memahami Intruksi Kerja

Materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang pertama ini adalah pengertian mesin CNC, bagian-bagian mesin CNC, fungsi tombol pada papan kontrol, sistem persumbuan mesin CNC, sistem satuan millimeter dan inci, dan sistem ukuran inkrimental dan absolut.

2. Mengatur *Fixture*/Perlengkapan/Alat Pencekam

Materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang kedua ini adalah rumus dan tabel menentukan putaran spindel dan macam-macam alat potong serta cara pemasangannya.

3. Melakukan Pemeriksaan Awal

Materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang ketiga ini adalah cara kerja mesin CNC, memilih putaran spindel, menyiapkan alat bantu, dan menyiapkan alat potong (*tools*)

4. Mengoperasikan Mesin CNC/NC

Materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang keempat ini adalah sistem persumbuan mesin CNC, metode pemrograman absolut dan inkremental, menentukan titik koordinat, mengenal kode M dan G, struktur program, pemrograman gerak lurus, pemrograman siklus gerak radius, pemrograman pengeboran, pemrograman alur, pemrograman ulir, dan pemrograman siklus.

5. Pegawasan Mesin/Proses dan Pengecekan Hasil Benda Kerja

Materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang kelima ini adalah menggunakan fasilitas sub program (*sub routine*), memprogram benda kompleks dengan berbagai jenis *tools*, dan analisa kesalahan ukuran, program, dan posisi.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap hasil belajar ini mempunyai acuan ataupun referensi dari penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, judul penelitian tersebut adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wajar Nugroho. “Pengembangan Media Alat Peraga pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Mesin di SMK N 2 Yogyakarta”. Dapat disimpulkan bahwa media alat peraga yang dikembangkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran Gambar Teknik Mesin. Hal ini dapat dilihat dari t_{hitung} (yaitu sebesar 4,396) adalah jauh lebih besar daripada t_{tabel} , baik pada taraf signifikansi 5% (2,01)
2. Penelitian yang dilakukan oleh Taufik Irmawan. “Pengaruh Media *Flash* terhadap Prestasi Belajar Mengelas dengan Proses Tig pada Siswa Kelas XI di SMK Negeri 1 Sedayu”. Hasil penelitian tersebut terdapat pengaruh penggunaan media pembelajaran *flash* pada kelas eksperimen terbukti dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, hal tersebut berdasarkan pada hasil perhitungan data hasil *pretest* dan *posttest* yaitu dengan rata-rata *pretest* 41,72 dan rata-rata *posttest* 79,3.

C. Kerangka Berpikir

CNC Dasar adalah salah satu pelajaran kejuruan yang sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang pelajaran CNC (*Computer Numerically Controlled*). Namun realitas dilapangan menunjukkan pembelajaran CNC Dasar masih berjalan monoton satu arah yaitu dengan metode konvensional, akibatnya siswa kurang aktif, kualitas proses pembelajaran dan

hasil belajar siswa tentang CNC Dasar tergolong rendah. Melihat kondisi tersebut perlu menggalang partisipasi siswa dalam proses pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan melibatkan siswa dalam pembelajaran secara aktif. Salah satu metode pembelajaran yang dengan menggunakan *software Simulator CNC 2 Axis* sebagai pengganti pelajaran praktek.

Model pembelajaran dengan menggunakan *software Simulator CNC 2 Axis* diharapkan mampu memberikan pemahaman yang baik tentang pelajaran CNC Dasar sebagai pengganti pelajaran praktek. *Simulator CNC 2 Axis* digunakan oleh siswa untuk memberikan pola pikir dan imajinasi terkait pemecahan masalah dari gambar kerja yang diberikan sehingga menghasilkan kesesuaian antara program dan benda kerja.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara dari suatu masalah berdasarkan kajian teori yang harus diuji kebenarannya. Berdasarkan dari kajian teori dan kerangka berfikir, pada penelitian ini diajukan hipotesis penelitian dengan rumusan bahwa:

Ha = Terdapat pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta.

Ho = Tidak terdapat pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen. Penelitian ini dapat diartikan sebagai sebuah studi yang objektif, sistematis, dan terkontrol untuk memprediksi atau mengontrol fenomena. Penelitian quasi eksperimen bertujuan untuk mengetahui pengaruh percobaan/perlakuan terhadap karakteristik subjek yang diinginkan oleh peneliti (Endang Mulyatiningsih, 2011: 87), dengan cara mengekspos satu atau lebih kelompok eksperimen dan satu atau lebih kondisi eksperimen. Hasilnya dibandingkan dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan.

Desain penelitian yang digunakan yaitu *pretest-posttest, non equivalent control group design*, dimana sekelompok subjek diambil dari populasi tertentu dan dilakukan *pretest* kemudian dikenai *treatment* secara berturut-turut. Setelah *treatment*, subjek tersebut diberikan *posttest* untuk mengukur hasil belajar pada kelompok tersebut.

Desain penelitian yang akan dipakai pada penelitian ini skema *Non Equivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2010: 116), berikut skemanya:

Tabel 2. Skema *Non Equivalent Control Group Design*

	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	-	O ₄

Kelas eksperimen = kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan media *Simulator CNC 2 Axis*.

Kelas kontrol = kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran secara konvensional atau tidak diberikan perlakuan.

O_1 = hasil *pretest* eksperimen sebelum diberikan perlakuan.

O_2 = hasil *posttest* eksperimen setelah diberikan perlakuan.

O_3 = hasil *pretest* kontrol sebelum diberikan perlakuan.

O_4 = hasil *posttest* kontrol.

X = *treatment* yang diberikan pada kelompok eksperimen.

- = Tidak adanya perlakuan pada kelompok kontrol.

B. Tempat dan Waktu

1. Tempat

Penelitian dilakukan di SMK Islam Yogyakarta, yang beralamatkan di Jalan Bantul, Dukuh MJ I/1227, Gedongkiwo, Mantrijeron, Kota Yogyakarta. 55281. Telp (0274) 380691.

2. Waktu

Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2011/2012 pada Maret-April 2012. Tepatnya pada tanggal 31 Maret-21 April 2012.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Sugiyono (2010: 117) menjelaskan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan

kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto (1993: 103) populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.

2. Sampel

Roscoe dalam buku *Research Methods For Business* (1982: 253) memberikan saran-saran tentang ukuran sampel untuk penelitian, bahwa untuk penelitian eksperimen yang sederhana, yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka jumlah anggota sampel masing-masing kelompok antara 10 s/d 20.

Sampel yang dipakai pada penelitian ini adalah dua kelas dari kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Islam Yogyakarta (XI TPA dan XI TPB). Dari kedua kelas tersebut, satu kelas dikelompokkan menjadi kelas eksperimen (kelas XI TPA) dan satu kelas lain digunakan sebagai kelas kontrol (kelas XI TPB).

D. Variabel

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas biasanya merupakan variabel yang dimanipulasi secara sistematis (Sukardi, 2011: 179). Yang menjadi variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat sering disebut *criterion variable* merupakan variabel yang diukur sebagai akibat adanya manipulasi pada variabel bebas. Variabel terikat disebut *dependent variable* karena memang fungsi mereka yang tergantung

pada variabel bebas (Sukardi, 2011: 179). Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar dan perbedaan hasil belajar kelas yang diberi media pembelajaran dengan yang tidak diberi media pembelajaran.

E. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan pembelajaran dan langkah perlakuan (eksperimen), analisis data serta pelaporan hasil.

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Observasi lokasi penelitian
- b. Menentukan materi dan tugas eksperimen
- c. Menentukan populasi dan sampel penelitian
- d. Mengurus perijinan

2. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran

- a. Pemberian perlakuan

Setelah menentukan kelas yang akan dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka untuk kelompok eksperimen dalam proses pembelajaran menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis*, sedangkan pada kelompok kontrol tidak menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* tetapi menggunakan media konvensional (projektor, papan tulis dan ceramah).

Perbedaan yang ada antara kelas eksperimen dan kelas kontrol hanyalah pada perlakuan penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* saja.

b. Pemberian tes

Pemberian tes dilakukan pada awal dan akhir kegiatan pembelajaran. *pretest* yang diberikan di awal pertemuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah kelas eksperimen dan kelas kontrol selesai diberi perlakuan/*treatment* dengan menggunakan metode pembelajaran yang berbeda, kemudian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan *posttest*.

3. Langkah Perlakuan (Eksperimen)

a. *Pretest*

Pretest yang diberikan di awal pertemuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dengan membuat program sederhana CNC 2 axis kemudian siswa akan ditanyai satu per satu untuk mengetahui kebenaran dari program tersebut sehingga dengan pemberian tes awal ini akan mengetahui hasil belajar siswa sebelum diberi materi/*treatment*.

b. Penjelasan tujuan pembelajaran

Setelah mengetahui hasil belajar siswa sebelum diberi materi/*treatment* selanjutnya siswa diberikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran sehingga nantinya siswa akan fokus pada materi yang akan disampaikan sehingga pada tes akhir nantinya akan memberikan hasil belajar yang maksimal.

- c. Proses pembelajaran menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol

Setelah diberikan penjelasan tentang tujuan pembelajaran kemudian siswa diberikan materi ajar yang sesuai dengan pembelajaran *CNC 2 Axis* untuk kelas eksperimen difokuskan pada materi yang sesuai dengan media *Simulator CNC 2 Axis* terutama dalam sistem pengkodean seperti: kode M dan G. Selanjutnya untuk kelas kontrol diberikan materi tentang pemrograman *CNC 2 Axis*.

- d. *Posttest*

Pada tahap akhir ini siswa akan diberikan tes akhir untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk kelas eksperimen diberikan soal tentang pemrograman menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* kemudian untuk kelas kontrol diberikan soal pemrograman *CNC 2 Axis* dengan jenis soal yang sama setelah itu siswa akan ditanyai satu per satu untuk mengetahui kebenaran dari program tersebut.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Ciri instrumen yang baik adalah jika bisa menyajikan data yang valid dan reliabel (Suharsimi Arikunto, 2006: 219).

Berdasarkan dari identifikasi terhadap variabel-variabel penelitian, maka instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes membuat program CNC 2 *Axis* dengan bentuk bubut bertingkat yang terdiri dari 25 butir soal program CNC menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis*. *Simulator CNC 2 Axis* di dalam penelitian ini merupakan instrumen yang sangat penting.

Instrumen ini dijadikan acuan untuk mengetahui kemampuan atau hasil siswa dalam *pretest* dan *posttest* dengan membuat program CNC 2 *Axis* dengan bentuk bubut bertingkat.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

No.	Indikator	Sub Indikator	No. Butir	Σ Butir
1.	Pemrograman bubut bertingkat secara absolut	a. Titik referensi benda kerja b. Kode M c. Kode G00 d. Kode G01	1,2 3,12,13 4,7,8,11 5,6,9,10	2 3 4 4
2.	Pemrograman bubut bertingkat secara inkremental	a. Kode M b. Kode G00 c. Kode G01	1, 11,12 2,6,10 3,4,5,7,8,9	3 3 6
Jumlah				25

G. Pengujian Instrumen

1. Uji Validitas

Untuk instrumen yang berbentuk tes, pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Seorang guru yang memberi ujian di luar materi pelajaran, berarti instrumen ujian tersebut tidak mempunyai validitas

isi. Secara teknis pengujian validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen.

Butir-butir instrumen selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli instrumen. Ahli instrumen memberikan pendapat tentang instrumen yang telah disusun dengan memberi keputusan instrumen dapat digunakan tanpa ada perbaikan, dengan perbaikan atau mungkin instrumen diganti secara keseluruhan.

Setelah dikonsultasikan dengan ahli instrumen selanjutnya instrumen diujicobakan dan dianalisis dengan analisis item atau uji beda. Analisis item dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor butir instrumen dengan skor total dan uji beda dilakukan dengan menguji signifikansi perbedaan antara 27% skor kelompok atas dan 27% skor kelompok bawah (Sugiyono, 2010: 353).

Pengujian analisis uji beda dapat menggunakan *t-test* (Sugiyono, 2010: 181). Pengujian dilakukan dengan menggunakan rumus:

Dimana:

Keterangan:

S_{gab} = Varians gabungan

\bar{x}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = Rata-rata sampel 2

s_1^2 = Varians sampel 1

s_2^2 = Varians sampel 2

n_1 = Jumlah sampel 1

n_2 = Jumlah sampel 2

Untuk mengetahui perbedaan itu signifikan atau tidak, maka harga t hitung harus dibandingkan dengan harga t tabel. Bila t hitung lebih besar dengan t tabel, maka perbedaan tersebut signifikan.

Berdasarkan perhitungan data untuk mengetahui instrumen tersebut valid atau tidak setelah dilakukan tes dengan instrumen tersebut didapat hasil bahwa dengan perhitungan yang ada pada lampiran 11. Didapat hasil bahwa Harga t hitung lebih besar dari harga t tabel ($t_h = 4,61 > t_t = 2,306$), maka terdapat perbedaan sehingga instrumen dinyatakan valid.

Tabel 4. Perbandingan Harga t uji Validitas Instrumen

t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
4,61	2,306	Instrumen Valid

2. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan dengan *test-retest (stability)*, *equivalent*, dan gabungan keduanya. Secara internal reliabilitas instrumen dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu. Pengujian reliabilitas instrumen menggunakan korelasi *product moment* (Sugiyono, 2010: 228)

dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \quad \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi skor kelompok ganjil dan genap

x_i = Skor kelompok instrumen ganjil

y_j = Skor kelompok instrumen genap

Kemudian dimasukkan ke dalam rumus *Spearman Brown* (Sugiyono, 2010: 185):

Keterangan:

r_i = Reliabilitas internal seluruh instrumen

r_b = Korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua (r_{xy})

Berdasarkan perhitungan data untuk mengetahui instrumen tersebut reliabel atau tidak setelah dilakukan tes dengan instrumen tersebut didapat hasil bahwa dengan perhitungan yang ada pada lampiran 12. Didapat hasil bahwa Harga r hitung lebih besar dari harga r tabel ($r_h = 0,78 > r_t = 0,468$), maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel.

Tabel 5. Perbandingan Harga uji Reliabilitas Instrumen

r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
0,78	0,468	Instrumen Reliabel

H. Metode Pengumpulan Data

Suharsimi Arikunto (2006: 150) menjelaskan bahwa alat evaluasi atau pengumpul data secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu tes dan non tes. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*. Tes dilaksanakan dua kali, yaitu sebelum dan sesudah siswa diberi perlakuan (*treatment*) menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* pada mata pelajaran CNC Dasar di dalam kelas untuk mengetahui hasil peningkatan belajar siswa. Soal tes berupa membuat program CNC 2 Axis dengan bentuk bubut bertingkat. Pada setiap *item* pertanyaan jika responden menjawab salah maka skornya dikurangi 1.

Berikut ini pada tabel 6 akan ditampilkan metode pengumpulan data:

Tabel 6. Metode Pengumpulan Data

	PBM	TES
Kontrol	Review PBM dengan ceramah	<i>Job sheet</i> Program CNC 2 Axis
Eksperimen	Review PBM dengan <i>Simulator CNC 2 Axis</i>	<i>Job sheet</i> Program CNC 2 Axis

I. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mendeskripsikan data hasil penelitian digunakan statistik deskriptif menggunakan modus, median, mean, varians, dan standar deviasi. Sedangkan untuk menganalisis data dilakukan uji persyaratan analisis dengan uji homogenitas dan normalitas. Kemudian untuk menguji hipotesis pengaruh media pembelajaran menggunakan *regresi*.

1. Deskripsi Data

Teknik penjelasan keadaan kelompok yang diteliti dengan data kuantitatif dideskripsikan dengan teknik statistik deskriptif menggunakan modus, median, mean, varians, dan standar deviasi.

a. Modus (Mo)

Sugiyono (2010: 47) mengemukakan bahwa modus merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sedang menjadi *mode*) atau nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut.

b. Median (Md)

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar sampai yang terkecil (Sugiyono, 2010: 48).

c. *Mean* (Me)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. *Mean* ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Untuk menghitung *mean* dari data bergolong lebih mudah dibuat tabel (Sugiyono, 2010: 53-54). Rumus untuk menghitung *mean* dari data bergolong:

Keterangan:

$Me = \bar{x} = \text{Nilai rata-rata}$

$\sum x_i \cdot f$ = perkalian antara jumlah kelas (n) dengan nilai rata-rata (x_i)

d. Varians (s^2) dan Standar Deviasi (s)

Salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok adalah dengan varians. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok.

Akar dari varians disebut standar deviasi atau simpangan baku (Sugiyono, 2010: 56-57). Varians dan simpangan baku untuk data sampel dihitung dengan rumus:

2. Pengujian Persyaratan Analisis Hipotesis

Persyaratan analisis hipotesis yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif dua sampel yang berkorelasi dengan data yang berupa interval atau ratio menggunakan uji homogenitas dan normalitas.

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogen atau tidaknya distribusi dua kelompok data. Jika kedua kelompok distribusi data mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan

homogen. Untuk menguji kesamaan varians, rumus uji homogenitas (Sugiyono, 2010: 140) yang digunakan adalah sebagai berikut:

Harga F hasil perhitungan dikonsultasikan dengan harga F tabel pada taraf signifikansi 5%, dengan dk pembilang = banyaknya data yang variansnya lebih besar – 1 dan dk penyebut = banyaknya data yang variansnya lebih kecil – 1. Apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka kedua kelompok data mempunyai varians yang homogen.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi suatu data. Bila berdistribusi normal maka teknik analisis statistik parametris dapat digunakan. Teknik uji normalitas data menggunakan harga Chi Kuadrat (Sugiyono, 2010: 126).

Harga Chi Kuadrat hasil perhitungan dikonsultasikan dengan harga Chi Kuadrat tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika harga Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) < harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2), maka data berdistribusi normal.

3. Analisis Regresi Linear Sederhana

Untuk mengetahui pengaruh antara variabel X (media *Simulator* CNC 2 Axis) terhadap variabel Y (hasil belajar CNC Dasar) digunakan

metode analisis regresi sederhana. Persamaan regresi linear sederhana dicari dengan rumus:

Keterangan:

Y' = Nilai yang diprediksikan

a = Konstanta atau bila harga X=0

b = Koefisien regresi

X = Nilai variabel independen

Dengan harga a dan b dapat dicari dengan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i)(\sum x_i y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad \dots \dots \dots \quad (11)$$

Hasil b adalah koefisien arah regresi linier yang digunakan untuk menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X sebesar satu satuan. Jika b positif maka terjadi pertambahan dan jika b negatif maka terjadi penurunan atau pengurangan.

4. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini karena data berdistribusi normal maka menggunakan statistik parametris dengan menggunakan korelasi *product moment*. Menurut Sugiyono (2010: 228) korelasi ini digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio dan sumber data dari dua variabel yang sama. Rumus tersebut sebagai berikut:

Kriteria penerimaan atau penolakan H_a pada taraf signifikansi 5% dapat dilihat melalui harga r di tabel, jika harga r hitung lebih besar dari taraf kesalahan yang ditetapkan ($\text{harga } r \text{ hitung} > 0,05$) maka H_a diterima sedangkan jika harga r hitung $< 0,05$ maka H_a ditolak.

Mencari besarnya pengaruh pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar dapat dilakukan dengan menggunakan rumus koefisien determinasi (Sudjana, 1996: 389):

$$r^2 = r \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (14)$$

Untuk kriteria penilaian hasil belajar siswa menggunakan klasifikasi yang ada di raport sekolah, skor nilai yang diraih oleh siswa ditunjukkan dalam beberapa tingkatan kriteria, adapun klasifikasinya seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Kriteria Nilai

Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
10	Buruk sekali	60	Cukup
20	Buruk	70	Lebih dari cukup
30	Kurang sekali	80	Baik
40	Kurang	90	Baik sekali
50	Hampir cukup	100	Istimewa

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data

Deskripsi data berfungsi untuk menggambarkan data yang telah dikumpulkan dari sumber data di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan pembelajaran menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dengan pembelajaran dengan metode konvensional. Kelas eksperimen merupakan kelas yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis*, sedangkan untuk kelas kontrol dikenai perlakuan dengan cara diberi pembelajaran menggunakan metode konvensional. Data yang dikumpulkan berupa skor nilai awal (*pretest*) dan nilai akhir (*posttest*) program CNC Dasar.

Data yang diperoleh selanjutnya dihitung distribusi data, homogenitas dan normalitasnya. Data tersebut kemudian dianalisis peneliti guna menjawab permasalahan penelitian. Penyajian data menggunakan grafik batang dan tabel dengan tujuan agar data mudah untuk dipahami serta memperjelas makna dari data tersebut.

a. Hasil *Pretest*

1) Kelas Eksperimen

Data nilai *pretest* pada kelas eksperimen ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 55 dan nilai terendah sebesar 46 dengan nilai rata-rata

sebesar 49,78. Modus sebesar 50 dan median sebesar 50 serta simpangan baku sebesar 2,71.

Hasil analisis data untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Analisis Data *Pretest* Kelas Eksperimen

No.	Aspek Penilaian	No. Absen	Jumlah	Prosentase
1.	Titik referensi	3,4,6,9,11,12	6	33%
2.	Kode M	5,13,14,16,17	5	28%
3.	Kode G00	1,2,18	3	17%
4.	Kode G01	7,8,10,15,	4	22%
Jumlah			18	100%

Analisis data *pretest* kelas eksperimen diatas, terlihat penilaian maksimal dari 25 point pada setiap aspek penilaiannya. Titik referensi memiliki prosentase terbesar dengan 33% sehingga pada *pretest* ini siswa lebih baik pemahamannya tentang titik referensi.

Distribusi frekuensi hasil belajar kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini:

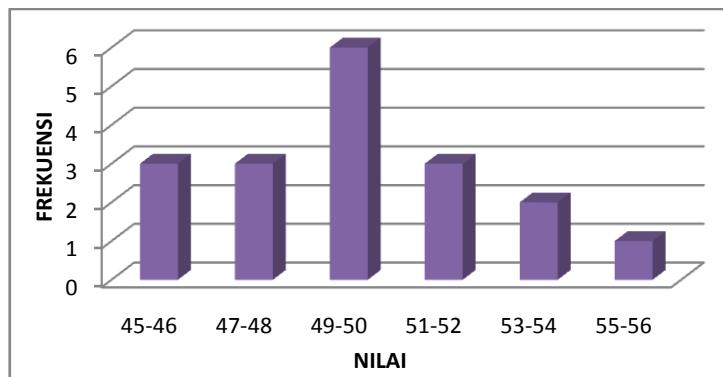
Tabel 9. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar *Pretest* Kelas Eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi
45-46	3
47-48	3
49-50	6
51-52	3
53-54	2
55-56	1
Jumlah	18

Distribusi frekuensi hasil belajar *pretest* kelas eksperimen diatas, terlihat bahwa nilai tertinggi adalah 55 dan terendah 46. Sedangkan

interval kelasnya adalah 2 dan kelas interval antara 49-50 memiliki frekuensi terbanyak dengan 6 siswa.

Dengan menggunakan diagram dapat ditunjukkan seperti yang terlihat pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Diagram Batang Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

2) Kelas Kontrol

Data nilai *pretest* pada kelas kontrol ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 55 dan nilai terendah sebesar 46 dengan nilai rata-rata sebesar 49,61. Modus sebesar 47 dan 48 serta median sebesar 48,5 serta simpangan baku sebesar 2,85.

Hasil analisis data untuk kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 10 dibawah ini:

Tabel 10. Analisis Data *Pretest* Kelas Kontrol

No.	Aspek Penilaian	No. Absen	Jumlah	Prosentase
1.	Titik referensi	4,8,10,14	4	22%
2.	Kode M	7,12,17	3	17%
3.	Kode G00	1,5,9,11,16,18	6	33%
4.	Kode G01	2,3,6,13,15	5	28%
Jumlah			18	100%

Analisis data *pretest* kelas kontrol diatas, terlihat penilaian maksimal dari 25 point pada setiap aspek penilaianya. Kode G00 memiliki prosentase terbesar dengan 33% sehingga pada *pretest* ini siswa lebih baik pemahamannya tentang kode G00.

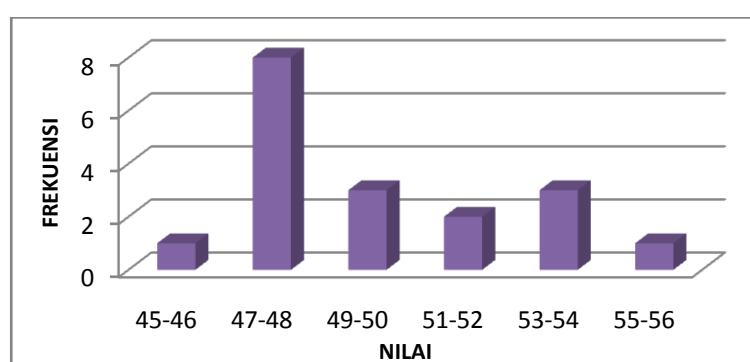
Distribusi frekuensi hasil belajar kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 11 berikut ini:

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar *Pretest* Kelas Kontrol

Kelas Interval	Frekuensi
45-46	1
47-48	8
49-50	3
51-52	2
53-54	3
55-56	1
Jumlah	18

Distribusi frekuensi hasil belajar *pretest* kelas kontrol diatas, terlihat bahwa nilai tertinggi adalah 55 dan terendah 46. Sedangkan interval kelasnya adalah 2 dan kelas interval antara 47-48 memiliki frekuensi terbanyak dengan 8 siswa.

Dengan menggunakan diagram dapat ditunjukkan seperti yang terlihat pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Diagram Batang *Pretest* Nilai Kelas Kontrol

b. Hasil *Posttest*

1) Kelas Eksperimen

Data nilai *posttest* pada kelas eksperimen ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 85 dan nilai terendah sebesar 69 dengan nilai rata-rata sebesar 78,28. Modus sebesar 80 dan median sebesar 80 serta simpangan baku sebesar 5,12.

Hasil analisis data untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 12 dibawah ini:

Tabel 12. Analisis Data *Posttest* Kelas Eksperimen

No.	Aspek Penilaian	No. Absen	Jumlah	Prosentase
1.	Titik referensi	1,3,7,16	4	22%
2.	Kode M	2,4,5,12,13,15,17	7	39%
3.	Kode G00	14,18	2	11%
4.	Kode G01	6,8,9,10,11	5	28%
Jumlah			18	100%

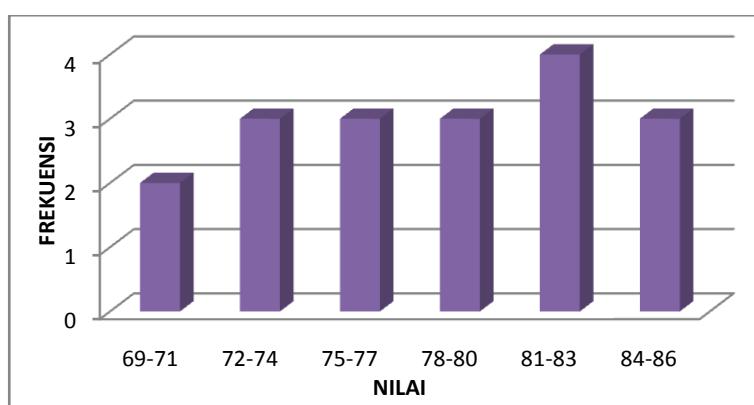
Analisis data *posttest* kelas eksperimen diatas, terlihat penilaian maksimal dari 25 point pada setiap aspek penilaiannya. Kode M memiliki prosentase terbesar dengan 39% sehingga pada *posttest* ini siswa lebih baik pemahamannya tentang Kode M.

Tabel 13. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar *Posttest* Kelas Eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi
69-71	2
72-74	3
75-77	3
78-80	3
81-83	4
84-86	3
Jumlah	18

Distribusi frekuensi hasil belajar *posttest* kelas eksperimen diatas, terlihat bahwa nilai tertinggi adalah 85 dan terendah 69. Sedangkan interval kelasnya adalah 3 dan kelas interval antara 81-83 memiliki frekuensi terbanyak dengan 4 siswa.

Dengan menggunakan diagram dapat ditunjukkan seperti yang terlihat pada gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Diagram Batang Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

2) Kelas Kontrol

Data nilai *posttest* pada kelas kontrol ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 80 dan nilai terendah sebesar 69 dengan nilai rata-rata sebesar 74,78. Modus sebesar 74 dan median sebesar 75 serta simpangan baku sebesar 3,42.

Hasil analisis data untuk kelas kontrol dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 14. Analisis Data *Posttest* Kelas Kontrol

No.	Aspek Penilaian	No. Absen	Jumlah	Prosentase
1.	Titik referensi	4,5,11,12,13,15,17	7	39%
2.	Kode M	1,14,18	3	17%
3.	Kode G00	2,3,8,10,16	5	27%
4.	Kode G01	6,7,9	3	17%
Jumlah			18	100%

Analisis data *posttest* kelas kontrol diatas, terlihat penilaian maksimal dari 25 point pada setiap aspek penilaiannya. Titik referensi memiliki prosentase terbesar dengan 39% sehingga pada *posttest* ini siswa lebih baik pemahamannya tentang titik referensi.

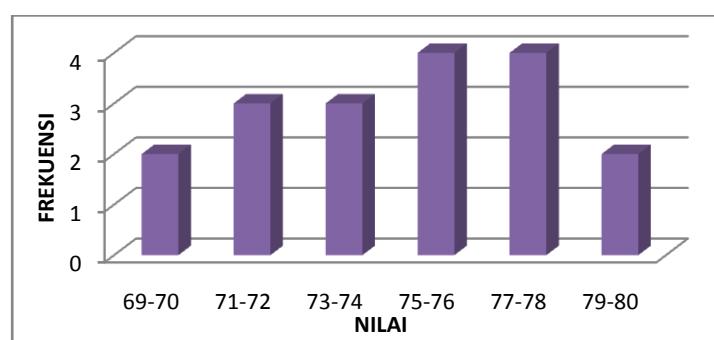
Distribusi frekuensi hasil belajar kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 15 berikut ini:

Tabel 15. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar *Posttest* Kelas Kontrol

Kelas Interval	Frekuensi
69-70	2
71-72	3
73-74	3
75-76	4
77-78	4
79-80	2
Jumlah	18

Distribusi frekuensi hasil belajar *posttest* kelas kontrol diatas, terlihat bahwa nilai tertinggi adalah 80 dan terendah 69. Sedangkan interval kelasnya adalah 2 dan kelas interval antara 75-76 dan 77-78 memiliki frekuensi terbanyak dengan 4 siswa.

Dengan menggunakan diagram dapat ditunjukkan seperti yang terlihat pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Diagram Batang Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

2. Analisis Regresi

Analisis regresi adalah analisis yang digunakan untuk mempelajari hubungan dan pengaruh antara variabel-variabel sehingga dapat menafsirkan tentang variabel-variabel yang satu apabila variabel yang lain sudah diperoleh.

a. Regresi Linear Sederhana

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas yaitu media *Simulator CNC 2 Axis* (X) terhadap variabel terikat yaitu hasil belajar CNC Dasar (Y), diperoleh persamaan garis linear sederhana sebagai berikut: $Y' = 16,24 - 0,61X$, makna persamaannya adalah:

- 1) Konstanta sebesar 16,24 menyatakan bahwa, pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* sama dengan 0 (nol) maka nilai hasil belajar CNC Dasar (Y) sebesar 16,24.
- 2) Koefisien regresi X sebesar 0,61 menyatakan bahwa setiap pengurangan satu poin pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* akan menurunkan hasil belajar CNC Dasar sebesar 0,61.

b. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan perhitungan uji $r = 0,64$ kemudian dibandingkan dengan r tabel dengan $n = 16$ dan taraf signifikansi 5% maka r tabel = 0,468 (uji dua pihak). Dalam hal ini berlaku ketentuan bahwa, bila r hitung lebih besar atau sama dengan r tabel, maka H_a diterima. Ternyata r hitung lebih besar daripada r tabel ($0,64 > 0,468$). Dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang positif dan nilai

koefisien korelasi antara penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta sebesar 0,64.

c. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasinya $r^2 = 0,64^2 = 0,4096$. Hal ini berarti nilai rata-rata pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap hasil belajar CNC Dasar sebesar 40,96% sisanya sebesar 59,04% dipengaruhi faktor lain, seperti: sarana dan prasarana, kondisi siswa, dan proses pembelajaran.

B. Pembahasan Penelitian

1. Perbedaan Hasil Belajar Nilai *Posttest*

Hasil analisis data berdasarkan aspek penilaian *posttest* kelas eksperimen terlihat bahwa kode M dengan prosentase 39% merupakan yang tertinggi dalam pemahaman siswa karena sudah menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis*. Sedangkan aspek penilaian *posttest* kelas kontrol pemahaman siswa tertinggi pada titik referensi benda kerja dengan prosentase 39% sehingga pada tes akhir (*posttest*) terlihat kemampuan siswa yang telah ada perlakuan (*treatment*) berbeda pada aspek penilaian antara kelas eksperimen dan kontrol tetapi prosentasenya sama.

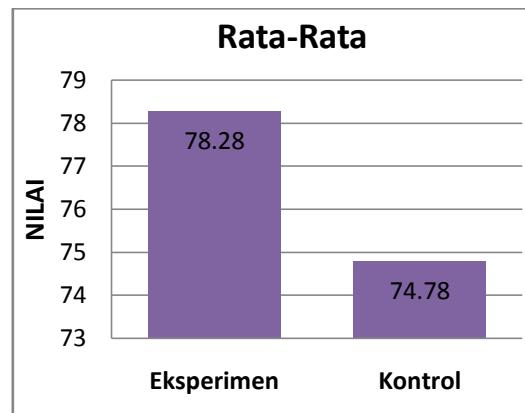
Untuk mengetahui bagaimana hasil belajar CNC Dasar pada siswa SMK Islam Yogyakarta yang diajarkan menggunakan *Simulator CNC 2 Axis* dan yang diajarkan secara konvensional dapat dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dengan kelas

kontrol. Pada tabel 16 akan ditampilkan hasil nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 16. Perbandingan Nilai Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Nilai Rata-Rata <i>Posttest</i>	Keterangan
Eksperimen	78,28	Lebih Dari Cukup
Kontrol	74,78	Lebih Dari Cukup

Untuk melihat lebih jelas perbedaan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol perhatikan gambar 11 dibawah ini:



Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan Nilai Rata-rata *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dari tabel 16 dan gambar 11 diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa SMK Islam Yogyakarta pada pelajaran CNC Dasar setelah mendapatkan pembelajaran menggunakan *Simulator CNC 2 Axis* nilai rata-ratanya 78,28 (lebih dari cukup), sedangkan yang diajarkan secara konvensional nilai rata-ratanya 74,78 (lebih dari cukup).

Selain itu, untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa setelah diajarkan menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dengan siswa yang diajarkan secara konvensional yang sebelumnya digunakan di SMK Islam Yogyakarta dapat dilakukan dengan cara membandingkan prosentase tingkat

kelulusan terhadap Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) untuk kelas eksperimen dengan kontrol. Berikut data perbandingan hasil belajar dengan nilai KKM kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 17. Perbandingan nilai kelas eksperimen dan kontrol dengan nilai KKM

Kelas	Tes	Jumlah Peserta Tes	Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) 70		Prosentase Kelulusan
			Lulus	Belum Lulus	
Eksperimen	Pretest	18 siswa	0	18 Siswa	0%
	Posttest	18 siswa	17 siswa	1 siswa	94,44%
Kontrol	Pretest	18 siswa	0	18 siswa	0%
	Posttest	18 siswa	16 siswa	2 siswa	88,89%

Berdasarkan tabel 17, diketahui bahwa yang lulus KKM untuk kelas eksperimen 94,44% sedangkan untuk kelas kontrol 88,89%.

2. Pengaruh Media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap Hasil Belajar CNC Dasar
Pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta dapat dibuktikan dengan pengujian hipotesis asosiatif (hubungan antar variabel) dengan teknik korelasi *Product Moment* setelah itu menentukan persamaan regresinya.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linear antara media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap hasil belajar CNC Dasar dengan diperoleh persamaan regresi yaitu $Y' = 16,24 - 0,61X$. Makna dari persamaan diatas yaitu:

- a. Konstanta sebesar 16,24 menyatakan bahwa, pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* sama dengan 0 (nol) maka nilai hasil belajar CNC Dasar (Y) sebesar 16,24.

- b. Koefisien regresi X sebesar 0,61 menyatakan bahwa setiap pengurangan satu poin pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* akan menurunkan hasil belajar CNC Dasar sebesar 0,61.

Kemudian pengujian hipotesis asosiatif (hubungan antar variabel) dengan teknik korelasi *Product Moment* tersebut dari rata-rata nilai *posttest* kedua kelompok dengan taraf signifikansi 5% didapat bahwa harga (r hitung $> r$ tabel) atau ($0,64 > 0,468$), dengan hasil itu maka rumusan H_a diterima yang berarti bahwa terdapat pengaruh yang positif dan nilai koefisien korelasi antara penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta sebesar 0,64.

Untuk melihat hubungan variabel media *Simulator CNC 2 Axis* (X) dengan hasil belajar CNC Dasar (Y) dapat diketahui dari nilai r sebesar 0,64. Koefisien korelasi ini menunjukkan bahwa hubungan antara media *Simulator CNC 2 Axis* dengan hasil belajar CNC Dasar sebesar 56%. Koefisien determinan (r^2) sebesar 0,4096 ini menunjukkan media *Simulator CNC 2 Axis* memberikan pengaruh terhadap hasil belajar CNC Dasar sebesar 40,96% sisanya sebesar 59,04% dipengaruhi faktor lain, seperti: sarana dan prasarana, kondisi siswa, dan proses pembelajaran.

Penelitian ini menilai pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta. Hasil dari perhitungan pengujian hipotesis menggunakan korelasi *Product Moment* dan mencari persamaan regresinya. Pendapat guru SMK Islam

Yogyakarta menilai penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* dalam pembelajaran memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Mampu memberikan arti nyata kepada hal-hal yang sebelumnya hanya digambarkan secara abstrak yaitu dengan kata-kata atau hanya visual.
- b. Mempermudah pemahaman belajar CNC Dasar pada siswa sehingga memberi dampak yang baik untuk memahami pemrograman CNC secara teori maupun praktik.
- c. Membantu guru untuk bisa menerapkan pembelajaran berbasis keaktifan siswa yang lebih banyak praktik sedangkan teori dari guru yang hanya sebagai penunjang pemahaman pembelajaran.

Penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* dalam pembelajaran mampu membantu imajinasi siswa serta membantu siswa berkreasi untuk dapat memahami materi pemrograman CNC yang diajarkan yang pada akhirnya nanti akan meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam penggunaannya, *Simulator CNC 2 Axis* mudah digunakan karena tidak banyak persiapan tetapi dapat langsung digunakan pada komputer atau laptop. Dengan penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* dalam pembelajaran dapat memperkuat daya berpikir siswa karena siswa dapat melihat langsung simulasi program CNC secara detail, siswa juga bisa mengoperasikan di rumah untuk sarana belajar tentang pemrograman CNC.

BAB V

KESIMPULAN, KETERBATASAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis untuk menjawab rumusan masalah yang telah diajukan, hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Mengetahui perbedaan hasil belajar CNC Dasar pada siswa SMK Islam Yogyakarta yang diajarkan menggunakan *Simulator CNC 2 Axis* dengan nilai rata-ratanya 78,28 (lebih dari cukup) sedangkan yang diajarkan secara konvensional nilai rata-ratanya 74,78 (lebih dari cukup).
2. Terdapat pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta dengan pengujian hipotesis asosiatif menggunakan teknik korelasi *Product Moment* dengan taraf signifikansi 5% didapat bahwa harga (r hitung $>$ r tabel) atau ($0,64 > 0,468$).
3. Besarnya sumbangan yang diberikan variabel pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap hasil belajar CNC Dasar sebesar 40,96% sisanya sebesar 59,04% dipengaruhi faktor lain, seperti: sarana dan prasarana, kondisi siswa, dan proses pembelajaran.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan-keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya sarana dan prasarana penunjang pembelajaran terutama komputer sehingga pengambilan data dengan penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* dilakukan satu per satu dengan laptop dari peneliti.

C. Implikasi

Implikasi dalam penelitian ini adalah pihak sekolah menyediakan perangkat komputer yang sudah terinstal *software Simulator CNC 2 Axis* yang sesuai dengan jumlah siswa sehingga diharapkan siswa akan banyak berlatih dengan program CNC yang bervariasi.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru SMK sebaiknya menggunakan media berbasis komputer dalam menyampaikan pelajaran, lebih-lebih yang bersifat teori, karena telah terbukti bahwa media berbasis komputer ini dapat menarik perhatian dan motivasi siswa dalam memperhatikan materi yang disampaikan.
2. Dalam pembelajaran CNC Dasar diharapkan guru lebih banyak memberikan latihan soal dan tugas yang berupa program CNC agar siswa dapat lebih memahami pemrograman CNC.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif S. Sadiman. (1986). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Depdiknas. (2003). *Sistem Pendidikan Nasional*. Bandung : Citra Buana
- Depdiknas. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (<http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi/index.php>). Diakses tanggal 5 Januari 2012
- Djojonegoro, W. (1999). *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Balai Pustaka. Hal 38-39
- Emco (1988). *Petunjuk Pemrograman dan Pelayanan EMCO TU 2A*. Austria: EMCO MAIER & Co.
- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Faham dan B.Sentot Wijanarko. (2004). *Kemampuan Membuat Program CNC TU 2A dan TU 3A Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Laporan Penelitian FT UNY.
- Kemendiknas. (2011). *Visi, Misi, dan Tujuan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. (<http://www.ditpsmk.net/?page=content;3>). Diakses tanggal 2 Januari 2012.
- Ngalim Purwanto, M. (2002). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remadja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (1986). *Media Pendidikan*. Bandung: Alumni
- Ronald, H.A. (1994). *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sardiman, A.M. (1990). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Sri Cahyani. (2012). *Efektivitas Pembelajaran Gambar Teknik Mesin dengan Benda Nyata di SMK N 2 Depok*. Yogyakarta: FT UNY
- Sudjana, N & Rivai, A. (2002). *Media Pengajaran*. Bandung: CV Sinar Baru
- Sudjana. (1996). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito

- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta
- Suharsimi A. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sumbodo, W., dkk. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Taufik. (2012). *Pengaruh Media Flash terhadap Prestasi Belajar Mengelas dengan Proses Tig pada Siswa Kelas XI di SMK Negeri 1 Sedayu*. Yogyakarta: FT UNY
- Universitas Negeri Yogyakarta. (2011). *Pedoman Tugas Akhir UNY*. Yogyakarta: UNY Kampus Karangmalang
- Wajar Nugroho (2009). *Pengembangan Media Alat Peraga pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Mesin di SMK N 2 Yogyakarta*. Yogyakarta: FT UNY
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan Jilid 2*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Yatin, N. dan Bambang, S.H.P. (2009). *Pengembangan Simulator CNC 2 Axis sebagai Media Pembelajaran dan Pelatihan Pemrograman CNC*. Laporan Penelitian LEMLIT UNY.

LAMPIRAN

14/03/2012 10:11:00

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

SUCOFINDO
SICS
Certificate No. QSC 00580

Nomor : 0576/UN34.15/PL/2012 14 Maret 2012
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Walikota Yogyakarta c.q. Kepala Dinas Perijinan Kota Yogyakarta
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
5. Kepala SMK ISLAM YOGYAKARTA

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "**PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA**", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Sigit Apriantoro P	08503241016	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK ISLAM YOGYAKARTA

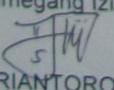
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Dwi Rahdiyanta.
NIP : 19620215 198601 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 14 Maret 2012 sampai dengan selesai. Lemikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,
Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tambusan:
Ketua Jurusan

08503241016 No. 344

 PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA DINAS PERIZINAN Jl. Kenari No. 58 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682 EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id										
SURAT IZIN NOMOR : <u>070/0695</u> <u>0185/34</u>										
<p>Dasar : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/2321/V/3/2012 Tanggal : 14/03/2012</p> <p>Mengingat :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah 2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta; 3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta; 4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta; 5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 38/I.2/2004 tentang Pemberian izin/Rekomendasi Penelitian/Pendataan/Survei/KKN/PKL di Daerah Istimewa Yogyakarta. 										
<p>Dijinkan Kepada :</p> <table border="0"> <tr> <td>Nama : SIGIT APRIANTORO PUTRO</td> <td>NO MHS / NIM : 08503241016</td> </tr> <tr> <td>Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Penanggungjawab : Dr. Dwi Rahdiyanta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA</td> <td></td> </tr> </table>	Nama : SIGIT APRIANTORO PUTRO	NO MHS / NIM : 08503241016	Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY		Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta		Penanggungjawab : Dr. Dwi Rahdiyanta		Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA	
Nama : SIGIT APRIANTORO PUTRO	NO MHS / NIM : 08503241016									
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY										
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta										
Penanggungjawab : Dr. Dwi Rahdiyanta										
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA										
<p>Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta</p> <p>Waktu : 14/03/2012 Sampai 14/06/2012</p> <p>Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan</p> <p>Dengan Ketentuan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta) 2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat 3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah 4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas <p>Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya</p>										
<p>Tanda tangan Pemegang Izin  SIGIT APRIANTORO PUTRO</p> <p>Tembusan Kepada :</p> <ol style="list-style-type: none"> Yth. 1. Walikota Yogyakarta(sebagai laporan) 2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Prop. DIY 3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta 4. Kepala SMK Islam Yogyakarta 5. Ybs. 	<p>Dikeluarkan di : Yogyakarta pada Tanggal : 15-3-2012</p> <p>An. Kepala Dinas Perizinan Sekretaris  Drs. HARDONO NIP 195804101985031013</p>									



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/2321/V/3/2012

Membaca Surat : Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY

Nomor : 0576/UN34.15/PL/2012

Tanggal : 14 Maret 2012

Perihal : Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DILAKUKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	:	SIGIT APRIANTORO P	NIP/NIM	:	08503241016
Alamat	:	Karangmalang Yogyakarta			
Judul	:	PENGARUH MEDIA SIMULATOR CNC 2 AXIS TERHADAP HASIL BELAJAR CNC DASAR PADA SISWA DI SMK ISLAM YOGYAKARTA			
Lokasi	:	- Kota/Kab. KOTA YOGYAKARTA			
Waktu	:	14 Maret 2012 s/d 14 Juni 2012			

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 14 Maret 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

PLH. Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Drs. Sugeng Irianto, M.Kes.

NIP. 19620226 198803 1 008

Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq. Dinas Perizinan
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Prov. DIY
4. Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan

SILABUS PRODUKTIF							
KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU		SUMBER BELAJAR
					KKM	TM	
					7,00	4	4
1. Melaksanakan instruksi kerja	• Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut konvensional, bagian-bagian mesin CNC, dan fungsi tombol pada papan kontrol (mandiri, jujur, ulet, dan disiplin).	• Pengertian mesin CNC • Bagian-bagian mesin CNC • Fungsi tombol pada papan kontrol • Sistem persumbuan mesin CNC • Sistem satuan milimeter dan inchi	• Diskusi mengidentifikasi mesin CNC TU 2A • Mengidentifikasi fungsi tombol-tombol pada papan kontrol • Mempelajari sistem satuan dan sistem ukuran	• Test tertulis • Test lisan • Unjuk kerja	• Buku panduan EMCO TU 2A Hal. 33, 38-39, 56-58		

<p>2. Mengatur fixture/perlengkapan/alat pencekam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memilih putaran spindel yang sesuai dengan kemampuan alat potong kontrol (mandiri, ulet, dan rasa ingin tahu). • Mengidentifikasi fungsi alat potong (rasa ingin tahu, ulet, dan disiplin). 	<p>• Rumus dan tabel menentukan putaran spindel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Macam-macam alat potong dan cara pemasangannya 	<p>• Menjelaskan persiapan awal mengoperasikan CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung kecepatan putaran spindel • Menggambar alat potong dan mengenali fungsinya 	<ul style="list-style-type: none"> • Test tertulis • Test lisan • Unjuk kerja 	<p>7,00</p>	<p>4</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku panduan EMCO TU 2A Hal. 15, 243-249
<p>3. Melakukan pemeriksaan awal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penjepitan benda kerja (mandiri, jujur, ulet, dan disiplin). • Mengoperasikan mesin baik secara manual sesuai dengan SOP (mandiri, rasa ingin tahu, ulet). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cara kerja mesin CNC • Memilih putaran spindel • Menyiapkan alat bantu • Menyiapkan alat potong (tools) 	<ul style="list-style-type: none"> • Memasang alat potong • Memutar spindel • Menggerakkan sumbu X dan Z • Melaksanakan penyayatan • Siswa mencoba apa yang dilakukan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Test unjuk kerja • Penilaian hasil kerja 	<p>7,00</p>	<p>4</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku panduan EMCO TU 2A Hal. 12-13
<p>4. Mengoperasikan mesin CNC/NC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik (mandiri, rasa ingin tahu, dan jujur). • Membuat program benda-benda sederhana (mandiri, jujur, ulet, dan disiplin). • Mengedit program CNC benda-benda sederhana (disiplin, ulet, dan mandiri) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem persumbuan mesin CNC • Metode pemrograman absolut dan inkriminal • Menentukan titik koordinat Mengenal kode M dan G • Struktur program • Pemrograman gerak lurus • Pemrograman siklus gerak radius • Pemrograman pengeboran • Pemrograman alur • Pemrograman ulir • Pemrograman siklus 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dasar dasar pemrograman • Menjelaskan program absolut dan inkriminal • Menjelaskan fungsi G dan M serta istilah istilah lain • Menulis program pada struktur program • Latihan membuat program CNC TU 2A • Memasukkan data program ke mesin CNC (editing) • Melakukan proses setting tool 	<ul style="list-style-type: none"> • Test unjuk kerja • Penilaian hasil kerja 	<p>7,00</p>	<p>6</p>	<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku panduan EMCO TU 2A Hal. 34, 38, 54-58, 66, 71-96, 124-129, 139-140

<ul style="list-style-type: none"> • Uji program kontrol (mandiri, ulet, dan rasa ingin tahu). • Uji jalan/plotter (jujur, mandiri, dan ulet). • Mengerjakan program dengan mesin CNC (rasa ingin tahu, jujur, dan ulet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan hasil program mesin CNC (kerja keras, mandiri, dan ulet) • Mengidentifikasi kesalahan yang terjadi pada program control (mandiri, ulet, dan rasa ingin tahu). 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan fasilitas sub program (sub routine) • Memprogram benda kompleks dengan berbagai jenis tools • Analisa kesalahan ukuran, program, dan posisi 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemeriksaan hasil benda kerja terhadap kesalahan program, ukuran, kehalusan dan bentuk • Mencari solusi sehingga hasil benda CNC memenuhi syarat dan tepat ukurannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian hasil kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku panduan EMCOTU 2A Hal. 100-105 • Buku panduan EMCOTU 2A Hal. 100-105

KELAS EKSPERIMENT**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Islam Yogyakarta

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Kelas / Semester : XI / 4

Pertemuan Ke : 1

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar

Kompetensi Dasar : Memahami Instruksi Kerja

Indikator :

1. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut konvensional, bagian-bagian mesin CNC, dan fungsi tombol pada papan kontrol.
2. Menjelaskan sistem persumbuan mesin CNC, sistem satuan pada mesin CNC TU 2A, dan sistem ukuran yang dipergunakan pada mesin CNC TU 2A.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut konvensional
2. Mengidentifikasi bagian-bagian mesin CNC
3. Mengidentifikasi fungsi tombol pada papan kontrol mesin CNC
4. Menjelaskan sistem satuan, persumbuan, dan ukuran pada mesin CNC
5. Memahami instruksi kerja sesuai dengan prosedur

B. Materi Pembelajaran

1. Pengertian mesin CNC
2. Bagian-bagian mesin bubut CNC
3. Sistem ukuran, satuan, dan persumbuan mesin CNC TU 2A

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya jawab

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Salam pembuka, berdoa dan presensi peserta didik
 - b. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran
 - c. Apresiasi untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif
 - d. Memberikan motivasi peserta didik untuk menerima materi pelajaran
2. Kegiatan Inti (75 menit)
 - a. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin konvensional
 - b. Mengidentifikasi bagian-bagian mesin CNC
 - c. Menjelaskan fungsi tombol pada papan kontrol
 - d. Menjelaskan sistem satuan, ukuran, dan persumbuan mesin CNC TU 2A
3. Kegiatan Akhir (5 menit)
 - a. Menanyakan kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran
 - b. Menyimpulkan materi dan menyampaikan rencana belajar pertemuan berikutnya.
 - c. Menutup pelajaran dengan berdoa

E. Media, Alat dan Bahan

1. Media *Power Point* CNC Dasar
2. Perangkat komputer dan LCD proyektor

KELAS EKSPERIMEN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Islam Yogyakarta

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Kelas / Semester : XI / 4

Pertemuan Ke : 2

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar

Kompetensi Dasar : Mengoperasikan Mesin CNC/NC

Indikator :

1. Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik
2. Membuat program benda- benda sederhana
3. Mengedit program CNC benda-benda sederhana
4. Uji program dan jalan/*plotter*
5. Mengerjakan program dengan mesin CNC

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat:

1. Memahami gambar kerja
2. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
3. Menjelaskan program absolut dan inkremental
4. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
5. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
6. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
7. Memasukkan data program ke mesin CNC (*editing*), fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
8. Melakukan uji coba, uji jalan, dan eksekusi program fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.

B. Materi Pembelajaran

1. G00, G01, M03, M05 dan M30

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya jawab
4. Tes

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Salam pembuka, berdoa dan presensi peserta didik
 - b. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran
 - c. Apresiasi untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif
 - d. Memberikan motivasi peserta didik untuk menerima materi pelajaran.
2. Kegiatan Inti (75 menit)
 - a. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
 - b. Menjelaskan program absolut dan inkremental
 - c. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - d. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
 - e. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - f. Melakukan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - g. Tes awal/*pretest*
3. Kegiatan Akhir (5 menit)
 - a. Menanyakan kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran
 - b. Menyimpulkan materi dan menyampaikan rencana belajar pertemuan berikutnya.
 - c. Menutup pelajaran dengan berdoa

E. Media, Alat dan Bahan

1. Media *Power Point* CNC Dasar
2. Perangkat komputer dan LCD proyektor
3. Black board
4. Kapur dan penghapus

F. Penilaian

1. Tes teori membuat program bubut bertingkat

KELAS EKSPERIMEN

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Islam Yogyakarta

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Kelas / Semester : XI / 4

Pertemuan Ke : 3

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar

Kompetensi Dasar : Mengoperasikan Mesin CNC/NC

Indikator :

1. Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik
2. Membuat program benda- benda sederhana
3. Mengedit program CNC benda-benda sederhana
4. Uji program dan jalan/*plotter*
5. Mengerjakan program dengan mesin CNC

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat:

1. Memahami gambar kerja
2. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
3. Menjelaskan program absolut dan inkremental
4. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
5. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
6. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
7. Memasukkan data program ke mesin CNC (*editing*), fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
8. Melakukan uji coba, uji jalan, dan eksekusi program fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.

B. Materi Pembelajaran

1. G00, G01, M03, M05 dan M30

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya jawab
4. Tes

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Salam pembuka, berdoa dan presensi peserta didik
 - b. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran
 - c. Apresiasi untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif
 - d. Memberikan motivasi peserta didik untuk menerima materi pelajaran
2. Kegiatan Inti (75 menit)
 - a. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
 - b. Menjelaskan program absolut dan inkremental
 - c. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - d. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
 - e. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - f. Melakukan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30 dengan media *Simulator CNC 2 Axis*.
 - g. Tes akhir/*posttest*
3. Kegiatan Akhir (5 menit)
 - a. Menanyakan kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran
 - b. Menyimpulkan materi
 - c. Menutup pelajaran dengan berdoa

E. Media, Alat dan Bahan

1. Media *Simulator CNC 2 Axis*
2. Perangkat komputer dan LCD proyektor
3. Black board
4. Kapur dan penghapus

F. Penilaian

Tes teori membuat program bubut bertingkat

KELAS KONTROL

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Islam Yogyakarta

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Kelas / Semester : XI / 4

Pertemuan Ke : 1

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar

Kompetensi Dasar : Memahami Instruksi Kerja

Indikator :

1. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut konvensional, bagian-bagian mesin CNC, dan fungsi tombol pada papan kontrol.
2. Menjelaskan sistem persumbuan mesin CNC, sistem satuan pada mesin CNC TU 2A, dan sistem ukuran yang dipergunakan pada mesin CNC TU 2A.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut konvensional
2. Mengidentifikasi bagian-bagian mesin CNC
3. Mengidentifikasi fungsi tombol pada papan kontrol mesin CNC
4. Menjelaskan sistem satuan, persumbuan, dan ukuran pada mesin CNC TU 2A
5. Memahami instruksi kerja sesuai dengan prosedur

B. Materi Pembelajaran

1. Pengertian mesin CNC
2. Bagian-bagian mesin bubut CNC
3. Sistem ukuran, satuan, dan persumbuan mesin CNC TU 2A

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya jawab

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Salam pembuka, berdoa dan presensi peserta didik
 - b. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran
 - c. Apresiasi untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif
 - d. Memberikan motivasi peserta didik untuk menerima materi pelajaran
2. Kegiatan Inti (75 menit)
 - a. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin konvensional
 - b. Mengidentifikasi bagian-bagian mesin CNC
 - c. Menjelaskan fungsi tombol pada papan kontrol
 - d. Menjelaskan sistem satuan, ukuran, dan persumbuan mesin CNC TU 2A
3. Kegiatan Akhir (5 menit)
 - a. Menanyakan kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran
 - b. Menyimpulkan materi dan menyampaikan rencana belajar pertemuan berikutnya.
 - c. Menutup pelajaran dengan berdoa

E. Media, Alat dan Bahan

1. Media *Power Point* CNC Dasar
2. Perangkat komputer dan LCD proyektor

KELAS KONTROL

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Islam Yogyakarta

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Kelas / Semester : XI / 4

Pertemuan Ke : 2

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar

Kompetensi Dasar : Mengoperasikan Mesin CNC/NC

Indikator :

1. Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik
2. Membuat program benda- benda sederhana
3. Mengedit program CNC benda-benda sederhana
4. Uji program dan jalan/*plotter*
5. Mengerjakan program dengan mesin CNC

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat:

1. Memahami gambar kerja
2. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
3. Menjelaskan program absolut dan inkremental
4. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
5. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
6. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
7. Memasukkan data program ke mesin CNC (*editing*), fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
8. Melakukan uji coba, uji jalan, dan eksekusi program fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.

B. Materi Pembelajaran

1. G00, G01, M03, M05 dan M30

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya jawab
4. Tes

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Salam pembuka, berdoa dan presensi peserta didik
 - b. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran
 - c. Apresiasi untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif
 - d. Memberikan motivasi peserta didik untuk menerima materi pelajaran
2. Kegiatan Inti (75 menit)
 - a. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
 - b. Menjelaskan program absolut dan inkremental
 - c. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
 - d. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
 - e. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
 - f. Melakukan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - g. Tes awal/*pretest*
3. Kegiatan Akhir (5 menit)
 1. Menanyakan kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran
 2. Menyimpulkan materi dan menyampaikan rencana belajar pertemuan berikutnya.
 3. Menutup pelajaran dengan berdoa

E. Media, Alat dan Bahan

1. Media *Power Point* CNC Dasar
2. Perangkat komputer dan LCD proyektor
3. Black board
4. Kapur dan penghapus

F. Penilaian

1. Tes teori membuat program bubut bertingkat

KELAS KONTROL

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMK Islam Yogyakarta

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Kelas / Semester : XI / 4

Pertemuan Ke : 3

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Mengeset Mesin dan Program Mesin CNC Dasar

Kompetensi Dasar : Mengoperasikan Mesin CNC/NC

Indikator :

1. Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik
2. Membuat program benda- benda sederhana
3. Mengedit program CNC benda-benda sederhana
4. Uji program dan jalan/*plotter*
5. Mengerjakan program dengan mesin CNC

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat:

1. Memahami gambar kerja
2. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
3. Menjelaskan program absolut dan inkremental
4. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
5. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
6. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
7. Memasukkan data program ke mesin CNC (*editing*), fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
8. Melakukan uji coba, uji jalan, dan eksekusi program fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.

B. Materi Pembelajaran

1. G00, G01, M03, M05 dan M30

C. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya jawab
4. Tes

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Salam pembuka, berdoa dan presensi peserta didik
 - b. Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran
 - c. Apresiasi untuk menciptakan situasi belajar yang kondusif
 - d. Memberikan motivasi peserta didik untuk menerima materi pelajaran
2. Kegiatan Inti (75 menit)
 - a. Menjelaskan dasar-dasar pemrograman
 - b. Menjelaskan program absolut dan inkremental
 - c. Menjelaskan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - d. Menulis program pada struktur program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30.
 - e. Membuat program dengan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30
 - f. Melakukan fungsi G00, G01, M03, M05, dan M30 dengan cara konvensional pada papan tulis.
 - g. Tes akhir/*posttest*
3. Kegiatan Akhir (5 menit)
 - a. Menanyakan kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran
 - b. Menyimpulkan materi
 - c. Menutup pelajaran dengan berdoa

E. Media, Alat dan Bahan

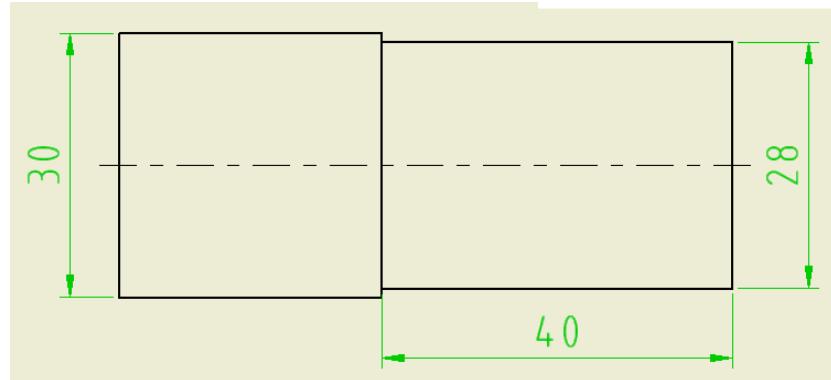
1. Black board
2. Kapur dan penghapus

F. Penilaian

1. Tes teori membuat program bubut bertingkat

Lampiran 6. Instrumen Penelitian

Nama :
 No.Absen :
 Kelas :
Soal Pretest

**Kunci Jawaban Soal Pretest****Program Absolut**

N	G	X	Z	F	Ket.
00	92	3200	200		
01	M03				
02	00	3000	0		↑
03	01	2800	0	50	↑
04	01	2800	-4000	50	←
05	01	3000	-4000	50	↓
06	00	3200	200		↓
07	M05				
08	M30				

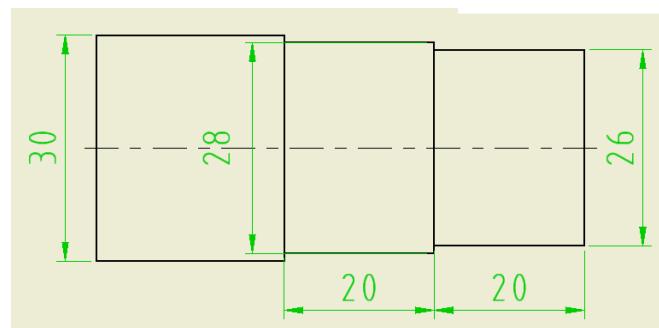
Program Inkremental

N	G	X	Z	F	Ket.
00	M03				
01	00	-200	-200		↑
02	01	-100	0	50	↑
03	01	0	-4000	50	←
04	01	100	0	50	↓
05	00	200	4200		↓
06	M05				
07	M30				

Lampiran 6. Instrumen Penelitian (Lanjutan)

Soal Posttest

Nama :
 No.Absen :
 Kelas :

**Kunci Jawaban Soal Posttest****Program Absolut**

10	G54				
20	G92	0	0		
30	G94	F100	S500	M04	M08
40	G00	X28	Z2		↖
50	G01	X28	Z-40	50	←
60	G01	X31	Z-40	50	↓
70	G00	X31	Z2		→
80	G00	X26	Z2		↑
90	G01	X26	Z-20	50	←
100	G01	X29	Z-20	50	↓
110	G00	X35	Z5		↖
120	M05	M09			
130	M30				

Program Inkremental

N	G	X	Z	F	Ket.
10	M03				
20	00	-200	-200		↖
30	01	-100	0	50	↑
40	01	0	-4000	50	←
50	01	100	0	50	↓
60	00	0	4000		→
70	01	-200	0	50	↑
80	01	0	-2000	50	←
90	01	200	0	50	↓
100	00	200	2200		↖
110	M05				
120	M30				

SURAT PERMOHONAN

Kepada Yth. Bapak B. Sentot Wijanarko, MT.

Dengan hormat,

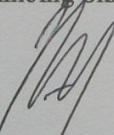
Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sigit Apriantoro Putro
NIM : 08503241016
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap Hasil Belajar
CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta

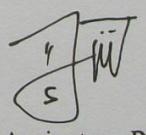
Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir skripsi maka Saya mohon bantuan
Bapak sebagai validator ahli materi. Atas perhatian dan berkenannya Bapak, Saya
ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, Maret 2012

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi


Dr. Dwi Rahdiyanta
NIP. 19620215 198601 1 002

Mahasiswa


Sigit Apriantoro Putro
NIM. 08503241016

Lampiran 7. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Materi) (Lanjutan)

LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Mesin CNC TU 2A
 Sasaran Program : Siswa SMK Kelas XI
 Judul Penelitian : Pengaruh Media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta
 Penyusun : Sigit Apriantoro Putro
 Validator : B. Sentot Wijanarko, MT.
 Tanggal : 9 - Maret - 2012

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran CNC Dasar untuk siswa SMK kelas XI.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya di setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda check (✓) pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3, 4, dan 5.

Contoh:

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Kejelasan Materi					✓
2.	Urutan Materi				✓	

Keterangan Skala:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Sangat Kurang Baik

3. Komentar atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lampiran 7. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Materi) (Lanjutan)

A. Aspek Materi

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nilai				
			1	2	3	4	5
1.	Kualitas materi	a. Kebenaran materi (teori dan konsep)			✓		
		b. Ketepatan penggunaan istilah sesuai bidang keilmuan			✓		
		c. Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi materi		✓			
		d. Kejelasan isi materi			✓		
		e. Struktur organisasi/urutan isi materi			✓		
		f. Faktualisasi isi materi			✓		
		g. Aktualisasi isi materi			✓		
		h. Kejelasan contoh yang disertakan	✓				
		i. Kecukupan contoh yang disertakan	✓				
2.	Kualitas bahasa	a. Penggunaan bahasa baku			✓		
		b. Penjelasan penggunaan bahasa asing			✓		
		c. Kesesuaian bahasa dengan sasaran pengguna			✓		
3.	Kualitas ilustrasi	a. Kejelasan informasi pada ilustrasi gambar			✓		
		b. Kejelasan informasi pada materi pengertian mesin CNC TU 2A			✓		
		c. Kejelasan informasi pada materi bagian-bagian mekanik mesin CNC TU 2A			✓		
		d. Kejelasan informasi pada materi bagian-bagian pengendali mesin CNC TU 2A			✓		
		e. Kejelasan informasi pada materi fungsi tombol mesin CNC TU 2A			✓		
		f. Kejelasan informasi pada materi prinsip kerja dan sistem persumbuan mesin CNC TU 2A			✓		
		g. Kejelasan informasi pada materi fungsi G dan M mesin CNC TU 2A			✓		
		h. Kejelasan informasi pada materi kecepatan potong dan putaran mesin CNC TU 2A			✓		
		i. Kejelasan informasi pada ilustrasi blok program			✓		
		j. Kejelasan ilustrasi contoh-contoh yang diberikan			✓		

B. Komentar dan Saran

- 1) Jauh materi perlu di projeksi supaya lebih bantu,
tambah, tambah, atau model.
- 2) Cukup perlu ditambah
- 3) Ditambah tutorial praktik.

C. Kesimpulan

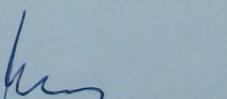
Materi CNC Dasar ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, Maret 2012

Validator Materi


B. Sentot Wijanarko, MT.
NIP. 19651006 199002 1 001

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : B. Sentot Wijanarko, MT.

NIP : 19651006 199002 1 001

Dosen : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta

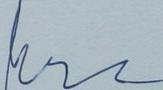
Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap instrumen penelitian yang berjudul "**Pengaruh Media Simulator CNC 2 Axis terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta**".

Adapun catatan-catatan dari saya dapat dilihat pada lembar evaluasi (terlampir)

Demikian penilaian saya, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Maret 2012

Validator Materi



B. Sentot Wijanarko, MT.

NIP. 19651006 199002 1 001

Lampiran 8. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Media)

SURAT PERMOHONAN

Kepada Yth. Bapak B. Sentot Wijanarko, MT.

Dengan hormat,

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sigit Apriantoro Putro

NIM : 08503241016

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

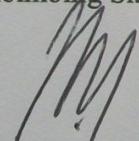
Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengaruh Media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap Hasil Belajar
CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir skripsi maka Saya mohon bantuan
Bapak sebagai validator ahli media. Atas perhatian dan berkenannya Bapak Saya
ucapkan terimakasih.

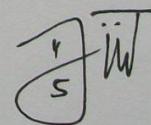
Yogyakarta, Maret 2012

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi



Dr. Dwi Rahdiyanta
NIP. 19620215 198601 1 002

Mahasiswa



Sigit Apriantoro Putro
NIM. 08503241016

Lampiran 8. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Media) (Lanjutan)

LEMBAR VALIDATOR UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Mesin CNC TU 2A
 Sasaran Program : Siswa SMK Kelas XI
 Judul Penelitian : Pengaruh Media *Simulator CNC 2 Axis* terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta
 Pengembang : Sigit Apriantoro Putro
 Validator : B. Sentot Wijanarko, MT.
 Tanggal : ...9. Maret 2012....
 Petunjuk Pengisian :

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai Ahli Media tentang pembelajaran CNC Dasar menggunakan *Simulator CNC 2 Axis* untuk siswa SMK kelas XI.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya di setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda check (✓) pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3, 4, dan 5.

Contoh:

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
1.	Kejelasan Materi					✓
2.	Urutan Materi				✓	

Keterangan Skala:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Sangat Kurang Baik

3. Komentar atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lampiran 8. Validasi Instrumen Penelitian (Ahli Media) (Lanjutan)

A. Aspek Tampilan

No	Aspek	Indikator Penilaian	Nilai				
			1	2	3	4	5
1.	Kualitas teks	a. Warna teks				✓	
		b. Kesesuaian pemilihan jenis huruf				✓	
		c. Kesesuaian pemilihan ukuran huruf				✓	
		d. Kesesuaian penempatan jarak antar huruf				✓	
2.	Kualitas desain	a. Desain media				✓	
		b. Tampilan gambar				✓	
		c. Komposisi warna				✓	
		d. Kejelasan sasaran media				✓	
		e. Sesuai dengan kompetensi yang diharapkan				✓	
		f. Kemudahan penggunaan				✓	
		g. Kemenarikan sajian simulasi				✓	
		h. Kesuaian sajian simulasi				✓	
3.	Kualitas tampilan	a. Kejelasan sasaran target				✓	
		b. Kejelasan penggunaan media				✓	
		c. Komposisi warna				✓	
		d. Ketepatan warna <i>background</i>				✓	
		e. Kesesuaian proporsi warna				✓	
		f. Daya tarik				✓	
		g. Contoh gambar model dan konsistensi penyajian				✓	

B. Komentar dan Saran

Pengalaman kerja diambil untuk pembelajaran
CNC desar

C. Kesimpulan

Media Simulator CNC 2 Axis ini dinyatakan:

- 1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
- 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- 3. Tidak layak untuk digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, Maret 2012

Validator Media

B. Sento Wijanarko, MT.
NIP. 19651006 199002 1 001

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : B. Sentot Wijanarko, MT.

NIP : 19651006 199002 1 001

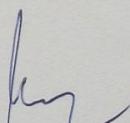
Dosen : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap instrumen penelitian yang berjudul **“Pengaruh Media Simulator CNC 2 Axis terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta”**.

Adapun catatan-catatan dari saya dapat dilihat pada lembar evaluasi (terlampir)
Demikian penilaian saya, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Maret 2012

Validator Media


B. Sentot Wijanarko, MT.
NIP. 19651006 199002 1 001

Lampiran 9. Presensi Kehadiran Siswa

DAFTAR HADIR SISWA KELAS XI TPA

KELAS EKSPERIMENT

No. Absen	Nama	31-03-12	07-04-12	14-04-12	21-04-12
1	Aditya Dimas N.	lelit	lelit	lelit	lelit
2	Agil Raif				
3	Alfian Juli Yantara	-	-		
4	Ali Fachruddin		-		
5	Andika Putra S.				
6	Andriyanto				
7	Arif Nur Fauzi				
8	Arman Surya Pribadi				
9	Bowo Riyanto				
10	Catur Seno Nugroho				
11	Dafit Riswanto				
12	Dani Prasetyo				
13	David Tri Kasmiyanto				
14	Dika Agus Candra				
15	Edwin Nur Hidayat P.				
16	Ervan Denisa				
17	Erwin Joko Saputro				
18	Isma Mambar S.				

Lampiran 9. Presensi Kehadiran Siswa (Lanjutan)

DAFTAR HADIR SISWA KELAS XI TPB

KELAS KONTROL

No. Absen	Nama	31-03-12	07-04-12	14-04-12	21-04-12
1	Fardian Oki Bagus H.	Jun	Jun	Jun	Jun
2	Hasan Basri	Has	Has	Has	Has
3	Herlambang	-	Jun	Jun	Jun
4	Jumaryanto	Jul	Jul	Jul	Jul
5	Kartiko Wibowo	✓	✓	✓	✓
6	Muhammad Aditya	Has	Has	Has	Has
7	Nur Hasan	Has	Has	Has	Has
8	Pamungkas Henri Nur C.	Phl	Phl	Phl	Phl
9	Prasetya Nur Deswi A.	Pras	Pras	Pras	Pras
10	Prasetya Wahyu N.	Pras	Pras	Pras	Pras
11	Primanda Noviandaru	Pras	Pras	Pras	Pras
12	Qory Rustamaji	Qor	Qor	Qor	Qor
13	Rais Abdul Wirmansyah	Rais	Rais	Rais	Rais
14	Ridwan Eko Saputro	Rid	Rid	Rid	-
15	Riyo Adi Kencana	Riyo	Riyo	Riyo	Riyo
16	Rohmad Hidayat	Roh	Roh	Roh	Roh
17	Tri Junianto	Tri	Tri	Tri	Tri
18	Tri Yuliyanto	Yul	Yul	Yul	Yul

DAFTAR NILAI KELAS XI TPA
KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama	Pretest	Keterangan	Posttest	Keterangan
1	Aditya Dimas N.	53	Hampir cukup	84	Baik
2	Agil Raif	52	Hampir cukup	81	Baik
3	Alfian Juli Yantara	46	Kurang	80	Baik
4	Ali Fachruddin	48	Kurang	77	Lebih dari cukup
5	Andika Putra S.	55	Hampir cukup	83	Baik
6	Andriyanto	51	Hampir cukup	82	Baik
7	Arif Nur Fauzi	50	Hampir cukup	85	Baik
8	Arman Surya Pribadi	50	Hampir cukup	80	Baik
9	Bowo Riyanto	46	Kurang	74	Lebih dari cukup
10	Catur Seno Nugroho	52	Hampir cukup	72	Lebih dari cukup
11	Dafit Riswanto	50	Hampir cukup	75	Lebih dari cukup
12	Dani Prasetyo	54	Hampir cukup	85	Baik
13	David Tri Kasmiyanto	49	Kurang	75	Lebih dari cukup
14	Dika Agus Candra	48	Kurang	69	Cukup
15	Edwin Nur Hidayat P.	50	Hampir cukup	80	Baik
16	Ervan Denisa	46	Kurang	83	Baik
17	Erwin Joko Saputro	47	Kurang	73	Lebih dari cukup
18	Isma Mambar S.	49	Kurang	71	Lebih dari cukup

Lampiran 10. Daftar Nilai Siswa (Lanjutan)

DAFTAR NILAI KELAS XI TPA

No.	Nama	Pretest	KKM	Posttest	KKM
1	Aditya Dimas N.	53	Belum Lulus	84	Lulus
2	Agil Raif	52	Belum Lulus	81	Lulus
3	Alfian Juli Yantara	46	Belum Lulus	80	Lulus
4	Ali Fachruddin	48	Belum Lulus	77	Lulus
5	Andika Putra S.	55	Belum Lulus	83	Lulus
6	Andriyanto	51	Belum Lulus	82	Lulus
7	Arif Nur Fauzi	50	Belum Lulus	85	Lulus
8	Arman Surya Pribadi	50	Belum Lulus	80	Lulus
9	Bowo Riyanto	46	Belum Lulus	74	Lulus
10	Catur Seno Nugroho	52	Belum Lulus	72	Lulus
11	Dafit Riswanto	50	Belum Lulus	75	Lulus
12	Dani Prasetyo	54	Belum Lulus	85	Lulus
13	David Tri Kasmiyanto	49	Belum Lulus	75	Lulus
14	Dika Agus Candra	48	Belum Lulus	69	Belum lulus
15	Edwin Nur Hidayat P.	50	Belum Lulus	80	Lulus
16	Ervan Denisa	46	Belum Lulus	83	Lulus
17	Erwin Joko Saputro	47	Belum Lulus	73	Lulus
18	Isma Mambar S.	49	Belum Lulus	71	Lulus

DAFTAR ASPEK PENILAIAN KELAS XI TPA
PRETEST KELAS EKSPERIMENT

No. Absen	Aspek penilaian				Nilai
	Titik Referensi	Kode M	Kode G00	Kode G01	
1	15	8	18	12	53
2	13	11	17	11	52
3	13	10	11	12	46
4	14	12	13	9	48
5	14	15	13	13	55
6	16	10	14	11	51
7	12	13	10	15	50
8	13	9	11	17	50
9	15	11	10	15	46
10	12	14	9	17	52
11	14	13	11	12	50
12	16	10	14	14	54
13	11	14	12	12	49
14	12	13	11	12	48
15	10	13	12	15	50
16	9	14	11	12	46
17	11	13	12	11	47
18	12	10	15	12	49
Jumlah	12,89%	11,83%	12,44%	12,89%	49,78%

DAFTAR ASPEK PENILAIAN KELAS XI TPA
POSTTEST KELAS EKSPERIMENT

No. Absen	Aspek penilaian				Nilai
	Titik Referensi	Kode M	Kode G00	Kode G01	
1	25	20	21	18	84
2	22	25	19	15	81
3	25	20	18	17	80
4	18	22	18	19	77
5	23	25	17	18	83
6	20	15	22	25	82
7	25	18	17	25	85
8	20	15	20	25	80
9	18	16	19	21	74
10	15	18	16	23	72
11	18	16	19	22	75
12	23	25	22	20	85
13	16	22	19	18	75
14	15	16	20	18	69
15	16	25	18	16	80
16	25	21	18	19	83
17	18	20	17	18	73
18	15	16	25	15	71
Jumlah	19,83%	19,72%	19,17%	19,56%	78,27%

Lampiran 10. Daftar Nilai Siswa (Lanjutan)

DAFTAR NILAI KELAS XI TPB
KELAS KONTROL

No.	Nama	Pretest	Keterangan	Posttest	Keterangan
1	Fardian Oki Bagus H.	46	Kurang	69	Cukup
2	Hasan Basri	54	Hampir cukup	77	Lebih dari cukup
3	Herlambang	51	Hampir cukup	78	Lebih dari cukup
4	Jumaryanto	55	Hampir cukup	80	Baik
5	Kartiko Wibowo	48	Kurang	78	Lebih dari cukup
6	Muhammad Aditya	47	Kurang	76	Lebih dari cukup
7	Nur Hasan	48	Kurang	75	Lebih dari cukup
8	Pamungkas Henri Nur C.	50	Hampir cukup	71	Lebih dari cukup
9	Prasetya Nur Deswi A.	47	Kurang	76	Lebih dari cukup
10	Prasetya Wahyu N.	53	Hampir cukup	79	Lebih dari cukup
11	Primanda Noviandaru	49	Kurang	77	Lebih dari cukup
12	Qory Rustamaji	48	Kurang	69	Cukup
13	Rais Abdul Wirmansyah	47	Kurang	74	Lebih dari cukup
14	Ridwan Eko Saputro	54	Hampir cukup	74	Lebih dari cukup
15	Riyo Adi Kencana	49	Kurang	72	Lebih dari cukup
16	Rohmad Hidayat	47	Kurang	74	Lebih dari cukup
17	Tri Junianto	48	Kurang	72	Lebih dari cukup
18	Tri Yuliyanto	52	Hampir cukup	75	Lebih dari cukup

DAFTAR NILAI KELAS XI TPB

No.	Nama	Pretest	Keterangan	Posttest	Keterangan
1	Fardian Oki Bagus H.	46	Belum Lulus	69	Belum lulus
2	Hasan Basri	54	Belum Lulus	77	Lulus
3	Herlambang	51	Belum Lulus	78	Lulus
4	Jumaryanto	55	Belum Lulus	80	Lulus
5	Kartiko Wibowo	48	Belum Lulus	78	Lulus
6	Muhammad Aditya	47	Belum Lulus	76	Lulus
7	Nur Hasan	48	Belum Lulus	75	Lulus
8	Pamungkas Henri Nur C.	50	Belum Lulus	71	Lulus
9	Prasetya Nur Deswi A.	47	Belum Lulus	76	Lulus
10	Prasetya Wahyu N.	53	Belum Lulus	79	Lulus
11	Primanda Noviandaru	49	Belum Lulus	77	Lulus
12	Qory Rustamaji	48	Belum Lulus	69	Belum lulus
13	Rais Abdul Wirmansyah	47	Belum Lulus	74	Lulus
14	Ridwan Eko Saputro	54	Belum Lulus	74	Lulus
15	Riyo Adi Kencana	49	Belum Lulus	72	Lulus
16	Rohmad Hidayat	47	Belum Lulus	74	Lulus
17	Tri Junianto	48	Belum Lulus	72	Lulus
18	Tri Yuliyanto	52	Belum Lulus	75	Lulus

DAFTAR ASPEK PENILAIAN KELAS XI TPB
PRETEST KELAS KONTROL

No. Absen	Aspek penilaian				Nilai
	Titik Referensi	Kode M	Kode G00	Kode G01	
1	12	9	13	11	46
2	13	10	15	16	54
3	10	13	14	14	51
4	16	15	11	13	55
5	9	12	15	12	48
6	11	12	8	16	47
7	13	14	12	9	48
8	15	11	11	13	50
9	9	12	14	12	47
10	14	13	12	14	53
11	12	9	16	12	49
12	13	14	12	9	48
13	13	12	8	14	47
14	16	13	14	11	54
15	13	10	12	14	49
16	8	12	14	13	47
17	11	16	12	9	48
18	14	10	15	13	52
Jumlah	12,33%	12,06%	12,67%	12,5%	49,61%

Lampiran 10. Daftar Nilai Siswa (Lanjutan)

DAFTAR ASPEK PENILAIAN KELAS XI TPB
POSTTEST KELAS KONTROL

No. Absen	Aspek penilaian				Nilai
	Titik Referensi	Kode M	Kode G00	Kode G01	
1	15	20	16	18	69
2	17	18	23	19	77
3	21	16	25	16	78
4	25	20	17	18	80
5	25	16	19	18	78
6	17	18	16	25	76
7	16	16	18	25	75
8	17	16	20	18	71
9	16	17	18	25	76
10	19	18	25	17	79
11	25	16	19	17	77
12	25	16	14	14	69
13	25	16	15	18	74
14	15	25	18	16	74
15	25	17	15	15	72
16	16	18	25	15	74
17	25	14	14	19	72
18	17	25	15	18	75
Jumlah	18,67%	17,89%	18,44%	18,39%	74,78%

Pengujian Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan mencari daya beda skor item dari kelompok yang memberikan jawaban tinggi dan jawaban rendah. Jumlah kelompok tinggi diambil 27% dan kelompok rendah diambil 27% dari sampel uji coba. Pengujian analisis daya beda menggunakan *t-test*. Bila *t hitung* lebih besar dari *t tabel*, maka perbedaan signifikan sehingga instrumen dinyatakan valid.

Berikut ini adalah data *posttest* kelas kontrol, nilainya :

69	69	71	72	72	74
74	74	75	75	76	76
77	77	78	78	79	80

1. Jumlah kelompok tinggi $27\% \times 18 = 4,86 \approx 5$
2. Jumlah kelompok rendah $27\% \times 18 = 4,86 \approx 5$
3. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian validitas instrumen

No.	Kelompok Tinggi			Kelompok rendah		
	Nilai	Simpangan ($x_i - \bar{x}_1$)	Simpangan kuadrat ($(x_i - \bar{x}_1)^2$)	Nilai	Simpangan ($x_i - \bar{x}_2$)	Simpangan kuadrat ($(x_i - \bar{x}_2)^2$)
1	80	1,6	2,56	69	-1,6	2,56
2	79	0,6	0,36	69	-1,6	2,56
3	78	-0,4	0,16	71	0,4	0,16
4	78	-0,4	0,16	72	1,4	1,96
5	77	-1,4	1,96	72	1,4	1,96
Jumlah	392	0	5,2	353	0	9,2
Rata-rata	$\bar{x}_1 = 78,4$	-	-	$\bar{x}_2 = 70,6$	-	-
Varians	-	-	$s_1^2 = 5,2$	-	-	$s_2^2 = 9,2$
Simpangan baku	-	-	$s_1 = 2,28$	-	-	$s_2 = 3,03$

Lampiran 11. Uji Validitas Instrumen (Lanjutan)

4. Simpangan baku gabungan (s_{gab})

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

$$s_{gab} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,2 + 4 \cdot 9,2}{(5 + 5) - 2}}$$

$$s_{gab} = \sqrt{7,2}$$

$$s_{gab} = 2,68$$

5. Harga t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t = \frac{78,4 - 70,6}{2,68 \sqrt{\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}}$$

$$t = \frac{7,8}{1,69}$$

$$t = 4,61$$

$$\text{jadi } t \text{ hitung} = 4,61$$

6. Harga t tabel

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 5 + 5 - 2 = 8$$

Berdasarkan tabel t dengan $dk = 8$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga t tabel = 2,306

7. Kesimpulan

Harga t hitung lebih besar dari harga t tabel ($t_h = 4,61 > t_t = 2,306$), maka instrumen dinyatakan valid.

Pengujian Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas instrumen penelitian ini dilakukan dengan teknik belah dua (*split half*) yang dianalisis dengan rumus korelasi *product moment* dan rumus *Spearman Brown*. Teknik belah dua dilakukan dengan membelah butir-butir instrumen menjadi dua kelompok, yaitu kelompok instrumen ganjil dan genap. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara skor kedua kelompok tersebut. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen reliabel. Data yang digunakan adalah hasil *posttest* dari kelompok kontrol.

Tabel Penolong Pengujian Reliabilitas Instrumen

No.	Ganjil (x _i)	Genap (y _i)	x _i ²	y _i ²	x _i y _i
1	7	10	49	100	70
2	11	8	121	64	88
3	11	12	121	144	132
4	13	12	169	144	156
5	10	10	100	100	100
6	11	10	121	100	110
7	11	9	121	81	99
8	8	11	64	121	88
9	11	9	121	81	99
10	11	10	121	100	110
11	12	9	144	81	108
12	7	9	49	81	63
13	10	10	100	100	100
14	11	10	121	100	110
15	9	9	81	81	81
16	11	9	121	81	99
17	10	9	100	81	90
18	11	10	121	100	110
	$\sum x_i = 185$	$\sum y_i = 179$	$\sum x_i^2 = 1945$	$\sum y_i^2 = 1740$	$\sum x_i y_i = 1813$

Lampiran 12. Uji Reliabilitas Instrumen (Lanjutan)

1. Harga r hitung

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(18 \cdot 1813) - (185 \cdot 179)}{\sqrt{\{18 \cdot 1945 - (185)^2\}\{18 \cdot 1740 - (179)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{32634 - 33115}{\sqrt{(35010 - 34225)(31320 - 32041)}}$$

$$r_{xy} = 0,64$$

Kemudian dimasukkan ke dalam rumus *Spearman Brown*,

$$r_i = \frac{2r_b}{1 + r_b}$$

$$r_i = \frac{2 \cdot 0,64}{1 + 0,64}$$

$$r_i = 0,78$$

jadi harga r hitung = 0,78

2. Harga r tabel

Berdasarkan tabel r *product moment* dengan $n = 18$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga r tabel = 0,468

3. Kesimpulan

Harga r hitung lebih besar dari harga r tabel ($r_h = 0,78 > r_t = 0,468$), maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel.

Lampiran 13. Perhitungan Distribusi Data

1. Perhitungan Distribusi Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah data nilai *pretest* kelas eksperimen (XI TPA):

46	46	46	47	48	48
49	49	50	50	50	50
51	52	52	53	54	55

Tabel distribusi frekuensi data nilai *pretest* kelas eksperimen

No.	Nilai (x _i)	Frekuensi (f)	(x _i , f)	Simpangan (x _i - \bar{x})	Simpangan kuadrat (x _i - \bar{x}) ²	[(x _i - \bar{x}) ² · f]
1	46	3	138	-3,78	14,29	42,87
2	47	1	47	-2,78	7,73	7,73
3	48	2	96	-1,78	3,17	6,34
4	49	2	98	-0,78	0,61	1,22
5	50	4	200	0,22	0,05	0,2
6	51	1	51	1,22	1,49	1,49
7	52	2	104	2,22	4,93	9,86
8	53	1	53	3,22	10,37	10,37
9	54	1	54	4,22	17,81	17,81
10	55	1	55	5,22	27,25	27,25
Jumlah	-	18	896	-	-	125,14

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

- 1) Nilai tertinggi = 55
- 2) Nilai terendah = 46

b. Modus (Mo)

$$Mo = 50$$

c. Median (Md)

$$Md = \frac{\text{data ke } 9 + \text{data ke } 10}{2} = \frac{50 + 50}{2} = 50$$

d. Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{n} = \frac{896}{18} = 49,78$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n - 1)}} = \sqrt{\frac{125,14}{17}} = \sqrt{7,36} = 2,71$$

Lampiran 13. Perhitungan Distribusi Data (Lanjutan)

2. Perhitungan Distribusi Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data nilai *pretest* kelas kontrol (XI TPB):

46	47	47	47	47	48
48	48	48	49	49	50
51	52	53	54	54	55

Tabel distribusi frekuensi data nilai *pretest* kelas kontrol

No.	Nilai (x _i)	Frekuensi i (f)	(x _i , f)	Simpangan (x _i - \bar{x})	Simpangan kuadrat (x _i - \bar{x}) ²	[(x _i - \bar{x}) ² · f]
1	46	1	46	-3,61	13,03	13,03
2	47	4	188	-2,61	6,81	27,24
3	48	4	192	-1,61	2,59	10,36
4	49	2	98	-0,61	0,37	0,74
5	50	1	50	0,39	0,15	0,15
6	51	1	51	1,39	1,93	1,93
7	52	1	52	2,39	5,71	5,71
8	53	1	53	3,39	11,49	11,49
9	54	2	108	4,39	19,27	38,54
10	55	1	55	5,39	29,05	29,05
Jumlah	-	18	893	-	-	138,24

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

- 1) Nilai tertinggi = 55
- 2) Nilai terendah = 46

b. Modus (Mo)

$$Mo = 47 \text{ dan } 48$$

c. Median (Md)

$$Md = \frac{\text{data ke } 9 + \text{data ke } 10}{2} = \frac{48 + 49}{2} = 48,5$$

d. Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{n} = \frac{893}{18} = \mathbf{49,61}$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n - 1)}} = \sqrt{\frac{138,24}{17}} = \sqrt{8,13} = \mathbf{2,85}$$

Lampiran 13. Perhitungan Distribusi Data (Lanjutan)

3. Perhitungan Distribusi Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah data nilai *posttest* kelas eksperimen (XI TPA) :

69	71	72	73	74	75
75	77	80	80	80	81
82	83	83	84	85	85

Tabel distribusi frekuensi data nilai *posttest* kelas eksperimen

No.	Nilai (x _i)	Frekuensi (f)	(x _i , f)	Simpangan (x _i - \bar{x})	Simpangan kuadrat (x _i - \bar{x}) ²	[(x _i - \bar{x}) ² . f]
1	69	1	69	-9,28	86,12	86,12
2	71	1	71	-7,28	53	53
3	72	1	72	-6,28	39,44	39,44
4	73	1	73	-5,28	27,88	27,88
5	74	1	74	-4,28	18,32	18,32
6	75	2	150	-3,28	10,76	21,52
7	77	1	77	-1,28	1,64	1,64
8	80	3	240	1,72	2,96	8,88
9	81	1	81	2,72	7,4	7,4
10	82	1	82	3,72	13,84	13,84
11	83	2	166	4,72	22,28	44,56
12	84	1	84	5,72	32,72	32,72
13	85	2	170	6,72	45,16	90,32
Jumlah	-	18	1409	-	-	445,64

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

- 1) Nilai tertinggi = 85
- 2) Nilai terendah = 69

b. Modus (Mo)

$$Mo = 80$$

c. Median (Md)

$$Md = \frac{\text{data ke } 9 + \text{data ke } 10}{2} = \frac{80 + 80}{2} = 80$$

d. Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{n} = \frac{1409}{18} = 78,28$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n - 1)}} = \sqrt{\frac{445,64}{17}} = \sqrt{26,21} = 5,12$$

Lampiran 13. Perhitungan Distribusi Data (Lanjutan)

4. Perhitungan Distribusi Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data nilai *posttest* kelas kontrol (XI TPB) :

69	69	71	72	72	74
74	74	75	75	76	76
77	77	78	78	79	80

Tabel distribusi frekuensi data nilai *posttest* kelas kontrol

No.	Nilai (x _i)	Frekuensi (f)	(x _i . f)	Simpangan (x _i - \bar{x})	Simpangan kuadrat (x _i - \bar{x}) ²	[(x _i - \bar{x}) ² . f]
1	69	2	138	-4,67	21,81	43,62
2	71	1	71	-2,67	7,12	7,12
3	72	2	144	-1,67	2,79	5,58
4	74	3	222	0,33	0,11	0,33
5	75	2	150	1,33	1,77	3,13
6	76	2	152	2,33	5,43	10,86
7	77	2	154	3,33	11,09	22,18
8	78	2	156	4,33	18,75	37,5
9	79	1	79	5,33	28,41	28,41
10	80	1	80	6,33	40,1	40,1
Jumlah	-	18	1346	-	-	198,83

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

- 1) Nilai tertinggi = 80
- 2) Nilai terendah = 69

b. Modus (Mo)

$$Mo = 74$$

c. Median (Md)

$$Md = \frac{\text{data ke } 9 + \text{data ke } 10}{2} = \frac{75 + 75}{2} = 75$$

d. Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{n} = \frac{1346}{18} = 74,78$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n - 1)}} = \sqrt{\frac{198,83}{17}} = \sqrt{11,7} = 3,42$$

Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**1. Harga F hitung**

Varians (kuadrat simpangan baku) data *pretest* kelas eksperimen = 7,36

Varians (kuadrat simpangan baku) data *pretest* kelas kontrol = 8,13

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

$$F = \frac{8,13}{7,36}$$

$F = 1,1046$; jadi harga F hitung = 1,10

2. Harga F tabel

dk pembilang = $18 - 1 = 17$

dk penyebut = $18 - 1 = 17$

Berdasarkan tabel *F* dengan dk pembilang 17 dan dk penyebut 17, taraf signifikansi 5%, maka diketahui harga *F* tabel = 2,29

3. Kesimpulan

Harga *F* hitung lebih kecil dari harga *F* tabel ($F_h = 1,10 < F_t = 2,29$); maka dapat disimpulkan varians data *pretest* homogen.

Lampiran 15. Uji Normalitas *Pretest***Uji Normalitas Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol****1. Pengujian Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen**

Berikut ini adalah data *pretest* kelas eksperimen (XI TPA) :

46	46	46	47	48	48
49	49	50	50	50	50
51	52	52	53	54	55

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$P_k = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{55 - 46}{6} = 1,5 \approx 2$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 1) Baris pertama $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$
- 2) Baris kedua $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
- 3) Baris ketiga $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
- 4) Baris keempat $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
- 5) Baris kelima $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
- 6) Baris keenam $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* kelas eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
45-46	3	1	2	4	4
47-48	3	2	1	1	0,5
49-50	6	6	0	0	0
51-52	3	6	-3	9	1,5
53-54	2	2	0	0	0
55-56	1	1	0	0	0
Jumlah	18	18	0	-	6

Lampiran 15. Uji Normalitas *Pretest* (Lanjutan)

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) = 6

e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2) = 11,07

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi_h^2 = 6 < \chi_t^2 = 11,07$); maka distribusi data *pretest* kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data *pretest* kelas kontrol (XI TPB) :

46	47	47	47	47	48
48	48	48	49	49	50
51	52	53	54	54	55

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$Pk = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{55 - 46}{6} = 1,5 \approx 2$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 1) Baris pertama $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$
- 2) Baris kedua $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
- 3) Baris ketiga $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
- 4) Baris keempat $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
- 5) Baris kelima $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
- 6) Baris keenam $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$

Lampiran 15. Uji Normalitas *Pretest* (Lanjutan)

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* kelas kontrol

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
45-46	1	1	0	0	0
47-48	8	2	6	36	18
49-50	3	6	-3	9	1,5
51-52	2	6	-4	16	2,7
53-54	3	2	1	1	1
55-56	1	1	0	0	0
Jumlah	18	18	0	-	23,2

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) = 23,2e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2) = 11,07

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi_h^2 = 23,2 > \chi_t^2 = 11,07$); maka distribusi data *pretest* kelas kontrol dinyatakan berdistribusi tidak normal.

Lampiran 16. Uji Normalitas *Posttest***Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**1. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah data *posttest* kelas eksperimen (XI TPA):

69	71	72	73	74	75
75	77	80	80	80	81
82	83	83	84	85	85

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$P_k = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{85 - 69}{6} = 2,67 \approx 3$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 7) Baris pertama $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$
 8) Baris kedua $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
 9) Baris ketiga $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
 10) Baris keempat $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
 11) Baris kelima $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
 12) Baris keenam $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* kelas eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
69-71	2	1	1	1	1
72-74	3	2	1	1	0,5
75-77	3	6	-3	9	1,5
78-80	3	6	-3	9	1,5
81-83	4	2	2	4	2
84-86	3	1	2	4	4
Jumlah	18	18	0	-	10,5

Lampiran 16. Uji Normalitas *Posttest* (Lanjutan)

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) = 10,5

e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2) = 11,07

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi_h^2 = 10,5 < \chi_t^2 = 11,07$); maka distribusi data *posttest* kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data *posttest* kelas kontrol (XI TPB):

69	69	71	72	72	74
74	74	75	75	76	76
77	77	78	78	79	80

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$Pk = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{80 - 69}{6} = 1,83 \approx 2$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 1) Baris pertama $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$
- 2) Baris kedua $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
- 3) Baris ketiga $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
- 4) Baris keempat $33,96\% \times 18 = 6,11 \approx 6$
- 5) Baris kelima $13,34\% \times 18 = 2,4 \approx 2$
- 6) Baris keenam $2,7\% \times 18 = 0,49 \approx 1$

Lampiran 16. Uji Normalitas *Posttest* (Lanjutan)

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* kelas kontrol

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
69-70	2	1	1	1	1
71-72	3	2	1	1	0,5
73-74	3	6	-3	9	1,5
75-76	4	6	-2	4	0,7
77-78	4	2	2	4	2
79-80	2	1	1	1	1
Jumlah	18	18	0	-	6,7

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ_h^2) = 6,7e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1 = 5$ dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ_t^2) = 11,07

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi_h^2 = 6,7 < \chi_t^2 = 11,07$); maka distribusi data *posttest* kelas kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis menggunakan Korelasi *Product Moment* dan Persamaan Regresi

Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak terdapat pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta.

H_a = Terdapat pengaruh penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta.

Tabel Penolong Korelasi *Product Moment* dan Persamaan Regresi

No.	Ganjil (x_i)	Genap (y_i)	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	7	10	49	100	70
2	11	8	121	64	88
3	11	12	121	144	132
4	13	12	169	144	156
5	10	10	100	100	100
6	11	10	121	100	110
7	11	9	121	81	99
8	8	11	64	121	88
9	11	9	121	81	99
10	11	10	121	100	110
11	12	9	144	81	108
12	7	9	49	81	63
13	10	10	100	100	100
14	11	10	121	100	110
15	9	9	81	81	81
16	11	9	121	81	99
17	10	9	100	81	90
18	11	10	121	100	110
	$\sum x_i = 185$	$\sum y_i = 179$	$\sum x_i^2 = 1945$	$\sum y_i^2 = 1740$	$\sum x_i y_i = 1813$

menentukan persamaan regresi dengan menghitung harga a dan b:

$$a = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i)(\sum x_i y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \frac{(179)(1945) - (185)(1813)}{18 \cdot 1945 - (185)^2}$$

$$a = \frac{12750}{785}$$

$$a = 16,24$$

kemudian:

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{18 \cdot 1813 - (185)(179)}{18 \cdot 1945 - (185)^2}$$

$$b = \frac{-481}{785}$$

$$b = -0,61$$

Setelah harga a dan b ditemukan, maka persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y' = a + bX$$

$$Y' = 16,24 - 0,61X$$

Perhitungan uji hipotesis dua variabel menggunakan uji r, untuk rumusnya adalah:

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

$$r = \frac{(18 \cdot 1813) - (185 \cdot 179)}{\sqrt{\{18 \cdot 1945 - (185)^2\}\{18 \cdot 1740 - (179)^2\}}}$$

$$r = \frac{32634 - 33115}{\sqrt{(35010 - 34225)(31320 - 32041)}}$$

$$r = 0,64$$

Selanjutnya r hitung tersebut dibandingkan dengan r tabel dengan $n = 16$ dan taraf signifikansi 5% maka r tabel = 0,468 (uji dua pihak dan dengan interpolasi). Dalam hal ini berlaku ketentuan bahwa, bila r hitung lebih besar atau sama dengan r tabel, maka H_a diterima. Ternyata r hitung lebih besar daripada r tabel ($0,64 > 0,468$). Dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang positif dan nilai koefisien korelasi antara penggunaan media *Simulator CNC 2 Axis* pada siswa terhadap hasil belajar CNC Dasar di SMK Islam Yogyakarta sebesar 0,64.

Koefisien determinasinya $r^2 = 0,64^2 = 0,4096$. Hal ini berarti nilai rata-rata pengaruh media *Simulator CNC 2 Axis* 40,96% ditentukan oleh nilai hasil belajar CNC Dasar melalui persamaan regresi $Y' = 16,24 - 0,61X$. Sisanya 59,04% ditentukan oleh faktor lain.

Lampiran 18. Tabel Nilai-Nilai Distribusi t

Tabel Nilai-Nilai Distribusi t

α untuk uji dua fihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Lampiran 19. Tabel Nilai-Nilai Distribusi F

Tabel Nilai-Nilai Distribusi F

Baris atas untuk 5%
Baris bawah untuk 1%

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254
	4,052	4,993	5,403	5,625	5,764	5,859	5,928	5,981	6,022	6,056	6,082	6,106	6,142	6,169	6,208	6,234	6,258	6,286	6,302	6,323	6,334	6,352	6,361	6,366
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,41	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,49	19,50	19,50
	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,34	99,36	99,38	99,40	99,41	99,42	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,49	99,49	99,49	99,49	99,50	99,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53
	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63
	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36
	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,96	9,89	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67
	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,60	7,52	7,38	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88
7	5,59	4,74	4,35	4,14	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,51	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23
	12,25	9,55	8,45	7,85	7,84	7,81	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,70	5,67	5,65	5,63
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93
	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,56	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	4,85	4,86
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71
	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54
	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40
	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,32	2,31	2,30	2,30
	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,55	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
	9,07	6,71	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,38	2,35	2,31	2,27	2,22	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,06	2,07
	6,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,30	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,53	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,02	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,10	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,16	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,88	1,88
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,20	2,18	2,12	2,08	2,04	2,00	1,96	1,92	1,87	1,85	1,84
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,56	2,53	2,47	2,44
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	3,00	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,36
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,09	2,04	2,00	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,78
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,90	3,67	3,50	3,35	3,25	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
23	4,28	3,42	3,03	2,80</																				

Lampiran 20. Tabel Nilai-Nilai r *Product Moment***Tabel Nilai-Nilai r *Product Moment***

N	Tarat Signifikan		N	Tarat Signifikan		N	Tarat Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 21. Tabel Nilai-Nilai Chi Kuadrat

Tabel Nilai-Nilai Chi Kuadrat

dk	Tarat signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Lampiran 22. Foto Pelaksanaan Penelitian

Foto-Foto Kegiatan

Sebelum pembelajaran dimulai



Saat pemberian materi menggunakan power point dan pada papan tulis



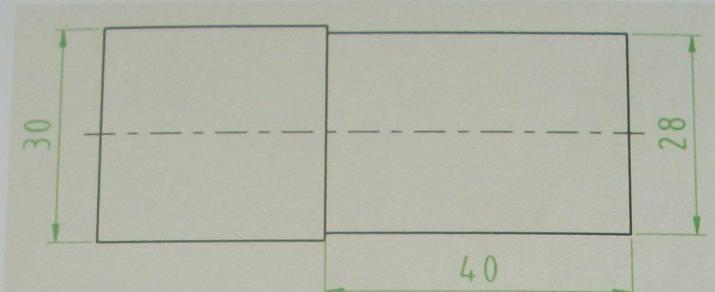
Mengerjakan tugas dan pengambilan nilai menggunakan media *Simulator CNC 2 Axis* dan metode konvensional dengan menanyakan kebenaran program pada siswa

Lampiran 23. Hasil Pekerjaan Siswa

(55)

Soal Pretest

Nama : Andika Putra, S.
No. Absen : 08
Kelas : XIA



Program Absolut

N	G	X	Z	F	Ket.
00	G92	3200	200		
01	M03				
02	G00	3000	0		↖
03	G01	2800	0	50	↑
04	G01	2800	-4000	50	←
05	G01	3000	-4000	50	↓
06	G00	3200	200		↗
07	M05				
08	M30				

Program Inkremental

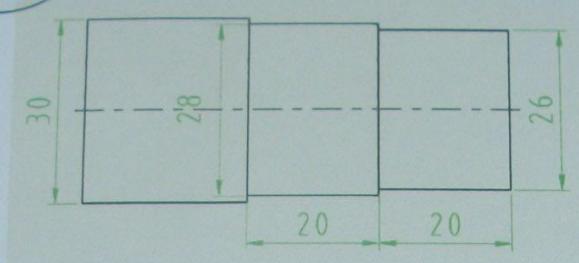
N	G	X	Z	F	Ket.
00	M03				
01	G00	-200	-200		↖
02	G01	-100	0	50	↑
03	G01	0	-4000	50	←
04	G01	100	0	50	↑
05	G00	200	4200		↗
06	M05				
07	M30				

Lampiran 23. Hasil Pekerjaan Siswa (Lanjutan)

(85)

Soal Posttest

Nama : DANI PRASETYO
 No.Absen : 15
 Kelas : X 1 A



Program Absolut

N	G	X	Z	F	Ket.
10	G54				
20	G92	X0	Z0		
30	G94	F100	S500	M04	M08
40	G00	X28	Z2		
50	G01	X28	Z-40		
60	G01	X31	Z-40		
70	G00	X31	Z2		
80	G00	X26	Z2		
90	G01	X26	Z-20		
100	G01	X29	Z-20		
110	G00	X35	Z5		
120	M08	M09			
130	M30				

Program Inkremental

N	G	X	Z	F	Ket.
10	M03				
20	G00	-200	-200		↗
30	G01	-100	0	S0	↑
40	G01	0	-4000	S0	↖
50	G01	100	0	S0	↓
60	G00	0	4000		→
70	G01	-200	0	S0	↑
80	G01	0	-2000	S0	↖
90	G01	200	0	S0	↓
100	G00	200	2200		↘
110	M05				
120	M30				

Lampiran 24. Kartu Bimbingan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327



Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Media Simulator CNC terhadap Hasil Belajar
 Siswa di SMK Islam Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Sigit Apriantoro Putro

NIM : 08503241016

Dosen Pembimbing : Dr. Dwi Rahdiyanta

Bimb. Ke-	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Kamis 12-1-2012	BAB I	- Rumusan masalah - Tujuan & manfaat	
2	Senin 16-1-2012	BAB I	ide lanjutkan ke BAB II	
3	Kamis 2/2/2012	BAB II	Kajian teori CNC	
4	Kamis 8/2/2012	BAB II	Penyampaian Kajian teori	
5	Senin 20/2/2012	BAB II	Kajian teori ah.	
6	Jumat 28/2/2012	BAB II BAB III	→ Hipotesis, perbukti → Analisis	
7	Rabu 29/2/2012	BAB II BAB III	Review literatur - lengkap instrument	

Mengetahui,
 Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M.Pd.
 NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 24. Kartu Bimbingan (Lanjutan)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Media Simulator CNC 2 Axis terhadap Hasil Belajar CNC Dasar pada Siswa di SMK Islam Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Sigit Apriantoro Putro

NIM : 08503241016

Dosen Pembimbing : Dr. Dwi Rahdiyanta

Bimb. Ke-	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
8.	Jumat 2-3-2012	Instrumen Penelitian	Menerima - Kurikulum, alat & buat RPP.	
9.	Selasa 6-3-2012	Instrumen Penelitian	Validasi Instrumen	
10.	Jumat 27-4-2012	Analisis Penelitian	Desain dilakukan pembahasan	
11.	Jumat 11/5/2012	Analisis Penelitian	hingga ke Bab V	
12.	Kamis 9/5/2012	BAB V 8K	Finalisasi	
13.	Kamis 24/5/2012	BAB VI abstrak. daft	Finalisasi	
14	Sabtu 28/5	Finalisasi skripsi	Finalisasi skripsi	

Mengetahui,
 Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M.Pd.
 NIP. 19780111 200501 1 001