

**IMPLEMENTASI *WORK PREPARATION SHEET* PADA MATA PELAJARAN  
PRAKTIK PEMESINAN FRAIS KELAS XI TEKNIK PEMESINAN  
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan



**Oleh:**

**ARIS EKO WIBOWO  
NIM. 12503241018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**

**IMPLEMENTASI *WORK PREPARATION SHEET* PADA MATA PELAJARAN  
PRAKTIK PEMESINAN FRAIS KELAS XI TEKNIK PEMESINAN  
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN**

Oleh:

Aris Eko Wibowo  
NIM.12503241018

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui tindakan siswa yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS*; (2) mengetahui hasil belajar praktik pemesinan frais siswa yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS*; (3) mengetahui adanya perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais siswa yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* saat praktik pemesinan frais.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *Posttest-Only Control Design* yang membandingkan nilai *post test* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi penelitian ini kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan dengan jumlah 149 siswa yang terbagi dalam 5 kelas. Sampel ditentukan dengan metode *random class sampling*. Sampel yang terpilih adalah kelas XI TPC dan XI TPD. Pengumpulan data menggunakan metode observasi dan penilaian hasil praktik. Uji validitas instrumen penelitian menggunakan uji validitas logis. Teknik analisis data menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) tindakan siswa yang menerapkan *WPS* lebih baik daripada tindakan siswa yang tidak menerapkan *WPS* (kelas eksperimen: 98,51% > kelas kontrol: 60,14%); (2) rerata hasil belajar praktik pemesinan frais siswa yang menerapkan *WPS* lebih baik daripada rerata hasil belajar praktik siswa yang tidak menerapkan *WPS* (kelas eksperimen: 92,5 > kelas kontrol: 89,7); (3) terdapat perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais antara kelas yang menerapkan *WPS* dan kelas yang tidak menerapkan *WPS*. Perbedaan ditunjukkan dengan Harga t hitung lebih besar daripada t tabel ( $t_{hitung}: 3,0401 > t_{tabel}: 2,0485$ ) pada taraf signifikan 5%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan *WPS* berpengaruh positif terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais siswa kelas XI SMK Muhammadiyah Prambanan.

Kata kunci: *work preparation sheet*, hasil belajar Praktik, pemesinan frais

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi

### IMPLEMENTASI WORK PREPARATION SHEET PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PEMESINAN FRAIS KELAS XI TEKNIK PEMESINAN SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN

Disusun oleh:

Aris Eko Wibowo  
NIM 12503241018

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 14 Maret 2016

Mengetahui,  
Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin,

Disetujui,  
Dosen Rembimbing TAS,

Dr. Sutopo, M.T.  
NIP. 19710313 200212 1 001

Prof. Dr. Thomas Sukardi  
NIP. 19531125 197803 1 002

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aris Eko Wibowo

NIM : 12503241018

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Implementasi *Work Preparation Sheet* pada Mata Pelajaran  
Praktik Pemesinan Frais Kelas XI Teknik Pemesinan  
SMK Muhammadiyah Prambanan

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 14 Maret 2016

Yang menyatakan,



Aris Eko Wibowo  
NIM 12503241018

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### IMPLEMENTASI WORK PREPARATION SHEET PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK PEMESINAN FRAIS KELAS XI TEKNIK PEMESINAN SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN

Disusun oleh:

**Aris Eko Wibowo**

**NIM 12503241018**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 31 Maret 2016



Yogyakarta, 13 April 2016

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

**Dr. Moch. Bruri Triyono**

NIP. 19560216 198603 1 003

## ***Motto***

*“Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat): dan bertakwalah kepada Allah. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.”*

*Qs.Al-Hasyr:18 (konsep perencanaan)*

*Pemikiran yang jernih, perencanaan yang matang dan tindakan yang disiplin akan membawa hasil kerja yang baik.*

*-- Aris Eko Wibowo, 2016 --*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini dipersembahkan untuk Ibu dan Bapak tercinta, terimakasih atas kasih sayang dan segala yang telah engkau perjuangkan untukku.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Implementasi *Work Preparation Sheet* pada Mata Pelajaran Praktik Pemesinan Frais Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan". Skripsi ini terselesaikan dengan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Thomas Sukardi, selaku Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini
2. Bapak Nurdjito, M.Pd., selaku Validator Instrumen Penelitian Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan saran, perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai tujuan.
3. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Sutopo, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Prof. Dr. Sudji Munadi, selaku Pembimbing Akademik atas arahan dan bimbingannya selama masa studi di Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Drs Anton Subiyantoro, M.M., selaku kepala SMK Muhammadiyah Prambanan atas ijin penelitian yang diberikan.
7. Bapak Acok Hadi Sabara, S.Pd.T., selaku guru mata pelajaran teknik pemesinan frais dan selaku tim kolaborator penerapan *WPS*.

8. Para guru dan staf SMK Muhammadiyah Prambanan yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data penelitian.
9. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin atas dukungannya selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan baik dalam penyajian maupun penulisan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir Skripsi ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan informasi berkaitan dengan masalah yang dibahas.

Yogyakarta, 14 Maret 2016

Penulis,

Aris Eko Wibowo  
NIM 12503241018

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Landasan Teori .....	8
B. Penelitian yang Relevan .....	30

C. Kerangka Berfikir .....	32
D. Hipotesis Penelitian .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian .....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
C. Subyek Penelitian .....	36
D. Metode Pengumpulan Data .....	38
E. Instrumen Penelitian .....	39
F. Validitas Instrumen .....	40
G. Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	49
B. Pengujian Persyaratan Analisis Data .....	51
C. Pengujian Hipotesis .....	53
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	58
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	64
B. Implikasi .....	64
C. Keterbatasan Penelitian .....	65
D. Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sketsa Frais Permukaan .....	19
Gambar 2. Skema Proses Frais Vertikal dan Frais Horizontal .....	23
Gambar 3. <i>Posttest-Only Control Desain</i> .....	35
Gambar 4. Grafik Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen.	50
Gambar 5. Grafik Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Kontrol .....	51
Gambar 6. Kedudukan t hitung dan t tabel .....	56
Gambar 7. Diagram Tindakan Siswa Saat Praktik .....	57
Gambar 8. Diagram Rerata Tindakan Siswa Saat Praktik Pemesinan Frais.....	60

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kecepatan Potong untuk Beberapa Jenis Bahan .....	25
Tabel 2. Daftar Kecepatan Potong/Putaran Mesin Frais .....	26
Tabel 3. Kecepatan Pemakanan (Feeding) per Gigi untuk HSS .....	27
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Eksperimen ....	49
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kontrol .....	50
Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Teknik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen .....	52
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Hasil Praktik Teknik Pemesinan Frais Kelas Kontrol.....	53
Tabel 8. Rangkuman Hasil Uji-t Nilai Praktik Teknik Pemesinan Frais .....	55
Tabel 9. Rerata Nilai Praktik Pemesinan Frais .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran .....	69
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	71
Lampiran 3. Hasil Validasi Instrumen Penelitian .....	79
Lampiran 4. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian .....	80
Lampiran 5. Surat Permohonan Ijin Penelitian .....	81
Lampiran 6. Surat Ijin Penelitian BAPPEDA Sleman .....	82
Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian SMK Muhammadiyah Prambanan .....	83
Lampiran 8. Surat Keterangan Penelitian .....	84
Lampiran 9. Instrumen Penelitian .....	85
Lampiran 10. Daftar Hadir & Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas XI TPC ..	98
Lampiran 11. Daftar Hadir & Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas XI TPD ...	99
Lampiran 12. Hasil Observasi Tindakan Siswa Kelas Eksperimen .....	100
Lampiran 13. Hasil Observasi Tindakan Siswa Kelas Kontrol .....	101
Lampiran 14. Catatan Kejadian Saat Praktik Kelas Eksperimen.....	102
Lampiran 15. Catatan Kejadian Saat Praktik Kelas Kontrol .....	103
Lampiran 16. Tabel Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais .....	104
Lampiran 17. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data .....	105
Lampiran 18. Perhitungan Distribusi Sebaran Data Kelas Eksperimen .....	106
Lampiran 19. Perhitungan Distribusi Sebaran Data Kelas Kontrol .....	108
Lampiran 20. Perhitungan F Hitung dan t Hitung .....	110
Lampiran 21. Tabel Distribusi F .....	112

Lampiran 22. Tabel Chi Kuadrat .....	113
Lampiran 23. Tabel Distribusi t .....	114
Lampiran 24. <i>Work Preparation</i> .....	115
Lampiran 25. Foto Dokumentasi Kelas Ekperimen .....	117
Lampiran 26. Foto Dokumentasi Kelas Kontrol .....	119
Lampiran 27. Kartu Bimbingan Skripsi .....	120

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan merupakan sarana terpenting dalam upaya mencapai kesejahteraan bangsa Indonesia saat ini. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan sepiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (UU No. 20 Tahun 2003: 1). Melalui pendidikan seseorang dapat mengembangkan potensi dirinya sehingga menjadi manusia seutuhnya yang mampu menjalankan kehidupan dengan lebih baik.

Pendidikan merupakan investasi untuk meningkatkan sumber daya manusia yang meliputi pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Investasi di bidang pendidikan berkontribusi lebih besar dibanding investasi di bidang yang lainnya. Terbukti bahwa negara-negara dengan sumber daya alam terbatas namun memiliki sumberdaya manusia yang berkualitas baik, ekonomi mereka berkembang pesat. Hasil penelitian juga menyatakan bahwa pendidikan khususnya pendidikan kejuruan dengan pembangunan ekonomi memiliki hubungan yang positif. Terdapat hubungan yang positif antara rasio Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan produk domestik regional bruto (PDRB) (Direktorat Pembinaan SMK, 2008 dalam Slamet, 2011).

Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu (UU

Nomor 20 Tahun 2003: 15). Satuan Pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan ini salah satunya adalah SMK. SMK dengan programnya yang berbasis kompetensi dituntut mencetak lulusan yang produktif dan siap kerja baik bekerja secara mandiri, bekerja dengan orang lain maupun berwirausaha. SMK selain harus membekali siswanya dengan pengetahuan dan keterampilan, juga harus berorientasi terhadap jenis-jenis bidang pekerjaan atau keahlian yang berkembang dan dibutuhkan di dunia kerja. Oleh karena itu kegiatan belajar mengajar di SMK sudah semestinya ditingkatkan secara berkelanjutan baik dari kurikulum, kualitas pendidik, peserta didik, metode pendidikan, instrumen pembelajaran, media pembelajaran, maupun sarana dan prasarana pendidikan.

SMK Muhammadiyah Prambanan merupakan sekolah kejuruan bidang keahlian teknologi dan rekayasa. Teknik pemesinan frais menjadi salah satu paket keahliannya. Berdasarkan struktur kurikulum paket teknik pemesinan frais mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan proses pemesinan seperti, pemesinan bubut, pemesinan frais, pemesinan gerinda dan pemesinan CNC.

Proses pemesinan frais dirasa lebih rumit dibandingkan proses pemesinan bubut maupun gerinda. Menurut Danar S. W. & Yuyun E. (2005: 79), pada mesin frais umumnya terdapat tiga kemungkinan gerakan meja, yaitu gerakan horizontal, gerakan menyilang, dan gerakan vertikal. Di sisi lain menurut Widarto (2008: 195), pada proses pemesinan frais (*milling*) permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung. Permukaan benda kerja bisa juga berbentuk kombinasi dari beberapa bentuk. Oleh karena itu bagi siswa kelas XI yang tidak mengenal mesin frais sebelumnya merasa kesulitan saat mengoperasikannya

apalagi ditambah dengan intensitas pendampingan guru yang dirasa masih kurang.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Muhammadiyah Prambanan pada tanggal 26 – 31 Oktober 2015, dan wawancara dengan siswa dan guru pengampu mata diklat teknik pemesinan frais diperoleh informasi bahwa instrumen pembelajaran praktik yang digunakan hanya gambar kerja sehingga siswa kesulitan melakukan *setting* benda kerja dan kesulitan menentukan langkah kerja yang tepat. Hal ini disebabkan gambar kerja tidak memuat gambar sket dan langkah kerja secara detail untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Akibatnya kualitas benda kerja atau produk yang dihasilkan rendah dan tidak selesai tepat waktu.

Siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah prambanan sebelum praktik mengerjakan benda kerja tidak menentukan berapa putaran poros utama terlebih dahulu. Penentuan parameter ini dilakukan saat praktik sehingga cukup membuang waktu. Beberapa kelompok siswa belum diberi materi tentang penghitungan parameter pemesinan frais dan buku referensi tentang pemesinan frais masih kurang sehingga beberapa kelompok siswa dalam menentukan putaran poros utama didasarkan pada perkiraan. Oleh karena itu pengetahuan dan kemampuan siswa dalam menghitung tidak berkembang.

Tak jarang terdengar suara yang cukup keras dari gesekan antara benda kerja dengan pisau frais karena pemotongan benda kerja yang terlalu dalam. Kejadian ini merupakan akibat tidak dilakukannya perhitungan terlebih dahulu untuk menentukan kedalaman pemotongan yang tepat. Siswa menentukan kedalaman potong hanya berdasarkan perkiraan. Pada saat observasi sempat

terjadi kecelakan terhadap benda kerja dimana benda terlepas dari ragum karena setting pemasangan benda kerja yang tidak benar. Hal tersebut tentunya akan mengakibatkan kerugian yaitu kerusakan mesin, kerusakan pisau frais dan kualitas benda kerja menjadi rendah.

Berbeda apabila siswa melakukan perencanaan terlebih dahulu hingga mendapat langkah kerja yang benar. Langkah kerja yang tepat akan mempengaruhi indikator penilaian seperti kualitas benda kerja, keselamatan kerja dan ketepatan terhadap estimasi waktu yang telah ditetapkan. Hal tersebut apabila dilakukan secara konsisten akan meningkatkan efisiensi kerja. Oleh karena itu siswa dituntut berfikir menentukan strategi yang tepat dalam membuat perencanaan yang dimaksud agar proses penggeraan benda kerja berjalan lancar sehingga kualitas benda kerja baik dan waktu yang dibutuhkan relatif lebih singkat dibanding tanpa perencanaan.

Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah memberikan pemahaman tentang gambar kerja, selanjutnya siswa menentukan kemungkinan langkah kerja yang paling efektif dan efisien, menentukan parameter pemotongan pada lembar persiapan kerja atau *work preparation sheet (WPS)*. Guru memeriksa *WPS* sebelum diterapkan dalam praktik untuk memastikan ketepatan perencanaan sehingga terhindar dari kesalahan yang berakibat fatal pada operator, alat, benda kerja dan lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian apakah *WPS* berpengaruh positif terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan dengan cara menekankan kewajiban menggunakan *WPS* saat praktik bagi siswa kelas tertentu sehingga

dapat diketahui perbedaan hasil belajarnya dibanding kelas yang tidak menggunakan *WPS*, hanya menggunakan gambar kerja.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Intensitas pendampingan guru praktik pemesinan frais masih kurang.
2. Alat praktik berupa mesin frais dan kelengkapannya masih kurang.
3. Buku referensi tentang mesin frais masih kurang.
4. Siswa kesulitan menghasilkan benda kerja yang memiliki ukuran yang tepat.
5. Hasil belajar praktik pemesinan frais siswa kurang baik.
6. Siswa belum mampu merencanakan proses pemesinan frais dengan baik yang meliputi perencanaan langkah penyelesaian pekerjaan frais, parameter dan estimasi waktu.
7. Siswa kesulitan dalam melakukan *setting* benda kerja.
8. Langkah kerja praktik pemesinan frais yang dilakukan siswa sebagian besar masih belum benar.
9. Siswa sebagian besar belum memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

### **C. Batasan Masalah**

Dari identifikasi masalah di atas terdapat beberapa permasalahan dalam kegiatan pembelajaran praktik pemesinan frais, namun penelitian ini akan dibatasi pada aspek kegiatan pembelajaran praktik yang menekankan pada masalah perangkat bantu praktik yaitu *WPS* yang di dalamnya terdapat perencanaan proses pemesinan frais (perencanaan langkah penyelesaian pekerjaan frais, parameter

dan estimasi waktu). Melalui penelitian ini akan dicari tahu apakah implementasi *WPS* berpengaruh positif terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan. Pengaruh dalam hal ini adalah perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan *WPS* dengan hasil belajar siswa yang tidak menggunakan *WPS*, hanya menggunakan gambar kerja dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kebenaran tindakan siswa kelas XI yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan?
2. Bagaimana hasil belajar praktik siswa kelas XI yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan?
3. Bagaimana perbedaan antara hasil belajar praktik siswa kelas XI yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kebenaran tindakan siswa kelas XI yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan.
2. Mengetahui hasil belajar praktik siswa kelas XI yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan?

3. Mengetahui perbedaan antara hasil belajar praktik siswa kelas XI yang menerapkan *WPS* dan tidak menerapkan *WPS* dalam proses pembelajaran praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan?

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat antara lain:

1. Sebagai informasi pengaruh *WPS* terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan.
2. Menambah referensi guru tentang cara meningkatkan hasil belajar siswa, apabila *WPS* terbukti berpengaruh positif terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais.
3. Sebagai media meningkatkan kemampuan siswa dalam merencanakan proses pemesinan frais yang tepat sehingga hasil belajar praktik siswa meningkat.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Pendidikan Kejuruan**

Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional menjelaskan pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didiknya terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Definisi dari *United State Congress* (1976) dalam Wardiman (1998: 34) dikatakan bahwa pendidikan kejuruan adalah program pendidikan yang secara langsung dikaitkan dengan penyiapan seseorang untuk pekerjaan tertentu atau untuk persiapan tambahan karier seseorang.

Menurut Helmut Nölker (1988: 80), pendidikan kejuruan merupakan sistem pendidikan yang bertujuan membimbing siswa agar menjadi orang yang mampu berfikir mandiri serta mampu mengambil keputusan, menjadi orang yang berbudi dan berperasaan, memiliki harga diri dan mencintai profesi, berjiwa sosial juga memiliki pandangan bebas dan demokratis mengenai negara dan menjunjung tinggi moral dan agama.

Tujuan pendidikan kejuruan telah dirumuskan dalam Peraturan Pemerintah nomor 56 tahun 1998 tentang perubahan atas peraturan pemerintah nomor 29 tahun 1990 tentang pendidikan menengah bahwa Pendidikan Menengah Kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Tujuan ini kemudian dijabarkan dalam Keputusan Mendikbud nomor 0490/U/1990 sebagai berikut: (1) Mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih dan atau meluaskan

pendidikan dasar. (2) Meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya dan sekitar. (3) Meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan pengembangan ilmu, teknologi dan kesenian. (4) Menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap professional.

Pendidikan kejuruan memberikan pengajaran yang memungkinkan siswa untuk menangani tugas-tugas yang khas sesuai bidang kejuruanya. Tugas yang terdapat dalam pengajaran kejuruan memiliki sifat yang beragam. Helmut Nölker (1988: 27), membedakan dasar kegiatan belajar menjadi tiga jenis yaitu:

a. Kegiatan praktik

Kegiatan praktik disajikan dalam bentuk kursus-kursus yang sistematik guna melatih serta memperoleh keterampilan, baik dalam bentuk proyek maupun praktik industri.

b. Pengetahuan teori

Pengetahuan teori disajikan melalui pengajaran secara sistematik, pengamatan, diskusi, dan lain-lain.

c. Pengalaman dan perjumpaan

Pengalaman dan perjumpaan diperoleh melalui darmawasita, konfrontasi dengan tokoh-tokoh teladan, pengalaman kesetiakawanan kelompok.

## **2. Pembelajaran Praktik Pemesinan Frais**

### **a) Pembelajaran**

Istilah pembelajaran berasal dari kata belajar. Menurut Suharsimi (1993:19), belajar diartikan suatu proses yang terjadi karena adanya usaha

untuk mengadakan perubahan terhadap diri manusia yang melakukan, dengan maksud memperoleh perubahan dalam dirinya baik berupa pengetahuan, keterampilan ataupun sikap. "Belajar diartikan sebagai proses perubahan tingkah laku pada diri individu dengan lingkungannya" (Usman, 2013: 5). Lebih lanjut Usman mengemukakan bahwa perubahan tingkah laku tersebut dapat berupa dari tidak tahu menjadi tahu (kognitif), dari tidak sopan menjadi sopan (afektif), dan dari tidak bisa menjadi bisa (psikomotor). Menurut Sardiman (1992: 23), belajar sebagai rangkaian kegiatan jiwa-raga, psiko-fisik untuk menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang berarti menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Berdasarkan uraian-uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan kegiatan yang mengusahakan perubahan pada manusia. Perubahan yang dimaksud adalah semula tidak tahu menjadi tahu, semula tidak terampil menjadi terampil dan semula sikapnya tidak baik menjadi baik.

### **b) Kegiatan Praktik**

Nölker (1983:119), menjelaskan bahwa praktikum adalah suatu kegiatan yang memberikan keanekaragaman peluang untuk melakukan penyelidikan dan percobaan keterampilan. Berdasarkan pandangan tersebut maka melalui kegiatan praktik siswa dapat mencoba secara langsung suatu pekerjaan sehingga memperoleh wawasan dan keterampilan. Subjek didik akan memperoleh pengalaman dalam bekerja, serta pengetahuan dalam mengoperasikan mesin-mesin yang diperoleh dalam teori dapat diterapkan dalam bentuk kerja yang sesungguhnya.

Menurut Jujun S. Suriasumantri (1990: 123), teori merupakan suatu penjelasan rasional yang berkesesuaian dengan obyek yang dijelaskannya. Dari pernyataan ini dapat diartikan bahwa teori digunakan sebagai petunjuk seseorang dalam praktik sehingga apa yang dilakukan bisa dikatakan benar. Praktik bisa dikatakan sebagai kegiatan untuk melakukan sesuatu pekerjaan (meningkatkan keterampilan) yang didukung oleh penguasaan teori. Kemungkinan lain konsep secara teori terlihat sederhana dan baik namun mengalami berbagai kesulitan bila dipraktikkan. Melalui praktikum akan dapat dilihat hubungan antara teori dan dunia empirik. Kegiatan praktik juga akan memberikan pengalaman yang tidak diperoleh dalam teori.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa, kegiatan belajar praktik kejuruan adalah kegiatan untuk menerapkan teori-teori kejuruan yang telah diperoleh siswa. Dengan demikian, teori menjadi sebuah rujukan sehingga untuk mempermudah pelaksanaannya. Materi praktik dapat dituangkan ke dalam lembar persiapan kerja atau *Work Preparation Sheet (WPS)*. Di dalam lembar persiapan kerja juga dicantumkan keterampilan yang akan dicapai siswa apabila siswa telah selesai melaksanakan kegiatan praktikum pada satu unit pekerjaan. Kegiatan praktik juga memperhatikan hal-hal yang mendasar, yaitu unit-unit yang menjadi inti dari suatu aspek pekerjaan. Secara umum aspek-aspek yang diperhatikan dalam praktikum adalah metode penggerjaan, kualitas kerja, dan pemakaian waktu.

### **c) Pemesinan Frais**

Praktik pemesinan adalah bentuk kegiatan proses pembelajaran produktif yang mengajarkan materi kompetensi pemesinan kepada para siswa yang ingin

menguasai kompetensi tersebut dengan cara atau metode yang baku dan benar. Kompetensi pemesinan tersebut meliputi kompetensi membubut, mengefrais, mengebor, menggerinda rata dan silinder, menyekrap, menggergaji dan lain sebagainya. Kegiatan ini dapat berlangsung jika didukung dengan beberapa aspek pokok yaitu: aspek fasilitas praktik, bahan praktik, urutan-urutan kegiatan pembelajaran atau rencana pelaksanaan pembelajaran, *job sheet/ operation sheet/ instruction sheet*, guru, teknisi, siswa dan aspek-aspek pendukung lainnya.

Proses pemesinan *frais* (*milling*) adalah proses penyayatan benda kerja menggunakan alat potong dengan mata potong jamak yang berputar. Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pisau ini bisa menghasilkan proses pemesinan lebih cepat. Permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung. Permukaan benda kerja bisa juga berbentuk kombinasi dari beberapa bentuk. Mesin yang digunakan untuk memegang benda kerja, memutar pisau, dan penyayatannya disebut Mesin *Frais* (*Milling Machine*) (Widarto, 2008: 195).

Mesin *frais*, umumnya terdapat tiga kemungkinan gerakan meja, yaitu horizontal, gerakan menyilang, dan gerakan vertikal, tetapi pada beberapa meja juga memiliki gerakan putar sehingga memiliki beberapa proses penggeraan terhadap benda kerja (Danar S. W & Yuyun E., 2005: 79).

### **3. Penilaian Hasil Belajar Praktik**

Menurut Ryan (1980), dalam Mimin Haryati (2008: 26), penilaian hasil belajar psikomotor dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu: (1) Melakukan

pengamatan langsung serta penilaian tingkah laku siswa selama proses belajar mengajar (praktik langsung). (2) Setelah proses belajar yaitu dengan cara memberikan tes kepada siswa untuk mengukur pengetahuan, keterampilan dan sikap. (3) Beberapa waktu setelah proses belajar selesai dan kelak pada lingkungan kerjanya.

Menurut Leighbody & Kidd (1968:122) keterampilan praktik dapat dinilai dalam beberapa aspek, meliputi: (a) Kualitas pekerjaan yang meliputi ketepatan ukuran, ketelitian dan hasil pekerjaan, (b) Keterampilan dalam menggunakan alat dan mesin yang meliputi ketepatan dalam menggunakan alat dan memelihara alat serta mesin yang dipakai, (c) Kemampuan menganalisis pekerjaan dan merencanakan prosedur kerja, (d) Kecepatan dan waktu kerja terpakai, (e) Kemampuan menggunakan pengetahuan dan keterampilan dalam bekerja dan (f) Kemampuan membaca gambar dan simbol-simbol serta kode manual.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penilaian hasil belajar praktik meliputi penilaian persiapan, penilaian proses dan penilaian hasil atau produk. Mimin Haryati (2008: 27), mengatakan penilaian psikomotor (praktik) dengan penilaian kognitif tidak jauh berbeda, bila pengukuran hasil belajar ranah kognitif dilakukan dengan tes tulis, maka hasil belajar psikomotor diukur menggunakan tes unjuk kerja, lembar tugas atau lembar pengamatan.

#### **4. *Work Preparation Sheet (WPS)***

##### **a. Pengertian *Work Preparation Sheet***

*Work preparation sheet* merupakan gabungan dari dua istilah yaitu *work sheet* dan *preparation*. *Work sheet* berarti lembar kerja, sedangkan *preparation* berarti persiapan sehingga *work preparation sheet* dapat didefinisikan sebagai

lembar persiapan kerja yang berisi perencanaan-perencanaan secara detail untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Perencanaan dalam *WPS* meliputi perencanaan langkah kerja beserta gambar sket, perencanaan alat dan bahan yang akan digunakan, perencanaan parameter pemesinan, estimasi waktu penggerjaan, keselamatan kerja dan lingkungan serta alat ukur yang akan digunakan.

*WPS* merupakan instrumen bantu dalam pembelajaran praktik pemesinan dalam hal ini pemesinan frais yang nantinya menjadi prosedur kerja praktik. Menurut Terry dalam Ibnu Syamsi (2004: 33) prosedur kerja adalah serangkaian tugas yang saling berkaitan dan secara kronologis berurutan dalam rangka menyelesaikan suatu pekerjaan. Penggunaan *WPS* dapat menentukan urutan langkah kerja yang tepat. Oleh karena itu pembuatannya harus dilakukan dengan tepat dan detail oleh siswa.

Perencanaan kerja (dalam hal ini dituangkan dalam *WPS*) dimaksudkan agar mencapai hasil praktik yang lebih efisien. Efisien dalam hal ini berarti usaha untuk mencapai prestasi yang sebesar-besarnya dengan menggunakan kemungkinan-kemungkinan yang tersedia (material, mesin, dan manusia) dalam tempo yang sependek-pendeknya, di dalam keadaan nyata (sepanjang keadaan itu bisa berubah) tanpa mengganggu keseimbangan antara faktor-faktor tujuan, alat, tenaga, dan waktu (The Liang Gie dalam Ibnu Syamsi 2004: 4). Dengan menggunakan *WPS* siswa akan melakukan perencanaan dengan matang terhadap hasil yang akan dicapai yang sesuai dengan kriteria penilaian.

*WPS* merupakan lembar persiapan kerja yang dipersiapkan oleh guru dengan mengacu pada standar ISO Bidang Keahlian Teknik Mesin. Form ini diisi

siswa setelah diberi penjelasan tentang gambar kerja dari job yang akan dibuat. Selanjutnya untuk dituangkan dalam bentuk rencana kerja sebagai pedoman praktikum disekolah. *WPS* dikoreksi oleh guru pembimbing sebelum melakukan praktik agar tidak terjadi kesalahan yang fatal.

Supriyono (2008:15), dalam penelitiannya mengatakan bahwa *work preparation sheet* (lembar persiapan kerja) adalah lembaran berupa *form* yang harus dibuat siswa atau diisi siswa sebagai penuntun langkah-langkah strategis penggerjaan benda kerja secara kronologis mengacu pada gambar kerja. Aspek-aspek yang tertulis pada format *work preparation sheet (WPS)* sesuai dokumen ISO bidang keahlian Teknik Mesin F751/MESIN/18 sebagai berikut:

- a. Nama format : Work Preparation Sheet
- b. Kompetensi/Sub kompetensi : .....
- c. Nama siswa : .....
- d. Nomor induk/ kelas : .....
- e. Kolom No : No.....
- f. Kolom jenis pekerjaan dan Sketsa : Nama pekerjaan dan sketsa gambar
- g. Langkah kerja (detail) : Uraian urutan pekerjaan
- h. Mesin/peralatan yang digunakan : .....
- i. Alat potong yang digunakan : .....
- j. Kecepatan Potong (Cs/ V/ Vs ) : ..... m/menit
- k. Kecepatan pemakanan (feeding) (F) : ..... mm/menit
- l. Putaran Spindle (n) : ..... rpm
- m. Estimasi waktu : ..... menit

- n. Tindakan keamanan : .....
- o. Paraf Siswa : (.....)
- p. Paraf Pembimbing : (.....)
- q. Nama Siswa : (.....)
- r. Nama Pembimbing : (.....)

Format *WPS* dapat dilihat pada lampiran. Format *WPS* harus diisi oleh siswa kemudian diserahkan ke guru pembimbing guna memastikan perencanaan sudah benar dan memberi saran secara lisan maupun tertulis untuk penyempurnaan, jika sudah diperiksa pembimbing membubuhkan paraf/nama pembimbing pada kolom yang tersedia.

**b. Tujuan Penggunaan *Work Preparation Sheet***

Menurut Asep Tri Indriawan (2013: 20), Penggunaan *WPS* bertujuan untuk melatih siswa memecahkan permasalahan prosedur proses pemesinan, seperti:

1. Menentukan mesin yang akan dipilih dan digunakan dalam bekerja beserta peralatannya.
2. Memilih dan menentukan peralatan potong yang akan digunakan.
3. Melatih menentukan langkah kerja yang benar dan tepat.
4. Memprediksi waktu yang digunakan selama mengerjakan benda kerja.
5. Mengetahui kelemahan dan kekurangan diri selama bekerja.
6. Bekerja secara hati-hati dan aman dengan memperhatikan keselamatan kerja.
7. Bekerja sesuai dengan prosedur.
8. Serius dan cermat dalam bekerja, dsb.

Penerapan *WPS* yang baik dan terus menerus akan membawa dampak terhadap perubahan kebiasaan kerja yang dilakukan oleh siswa. Karakter siswa akan terbentuk sebagai calon tenaga kerja di industri. Penerapan *WPS* akan membuat siswa terbiasa melakukan proses perencanaan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dan mengikuti prosedur kerja sesuai perencanaan tersebut. Hal ini sesuai dengan prinsip-prinsip pendidikan kejuruan yang dikemukakan oleh Charles Prosser (1925), bahwa pendidikan kejuruan seperti SMK *rumpun teknologi*, akan efektif apabila pengalaman latihan yang dilakukan akan membentuk kebiasaan bekerja dan berpikir secara teratur dan betul-betul diperlukan untuk meningkatkan prestasi kerja, selain itu karakter siswa akan terbentuk apabila training yang diberikan berupa pekerjaan nyata, dan bukan merupakan latihan semata.

*WPS* sangatlah perlu untuk dikenalkan kepada para siswa agar mengenal problematika kerja pemesinan, selain itu dengan *WPS* dapat membentuk karakter siswa menjadi pekerja yang tangguh di bidangnya. Dan jika dicermati secara jernih penerapan *WPS* sebenarnya secara tidak langsung sudah membentuk *soft skill* siswa yang selama ini sangat diragukan kemampuannya. Karena dengan *WPS* siswa dapat terbentuk sikap kerjanya yang baik, mempunyai motivasi kerja yang baik, disiplin dan taat pada langkah yang telah ditentukan, dengan demikian aspek-aspek yang ada pada soft skill akan terbentuk dengan sendirinya.

### **c. Pembelajaran dengan *Work Preparation Sheet***

*Work preparation sheet* merupakan instrumen pembelajaran praktik pemesinan, siswa dituntut untuk merencanakan langkah kerja, parameter

pemesinan, dan peralatan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan (*job*) yang kemudian dikonsultasikan pada guru yang pembimbing praktik. Konsultasi ini bertujuan untuk memastikan perencanaan siswa benar dan tepat sehingga tidak terjadi hal yang fatal seperti kerusakan mesin, alat, lingkungan dan keselamatan operator.

*WPS* merupakan tugas pokok yang harus dilakukan dan diselesaikan oleh siswa sebelum praktik, agar *WPS* dapat menjadi pedoman kerja siswa dalam menyelesaikan tugas/*job* yang dibebankan oleh guru. Menurut Asep Tri Indriawan (2013: 22), dalam penelitiannya, penerapan *WPS* dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut :

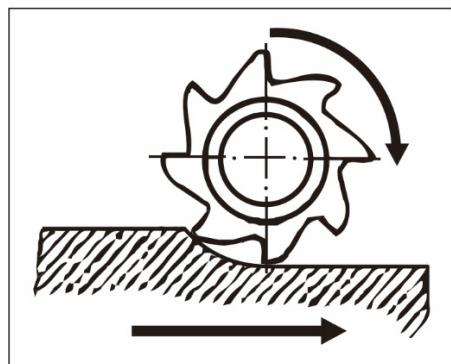
1. Guru terlebih dahulu menjelaskan pembagian *job* yang akan dikerjakan oleh siswa dengan jelas dan rinci.
2. Guru menjelaskan langkah penggerjaan *job* secara umum agar siswa mendapat gambaran secara umum pula.
3. Siswa melaksanakan pembuatan *WPS* dengan waktu yang ditentukan sesuai *job* masing-masing dan urutan masing-masing.
4. *WPS* yang sudah jadi harus menjadi pedoman wajib bagi siswa yang akan mengerjakan tugas kerja praktik. Guru mengawasi dan mendampingi siswa dalam penggunaan *WPS*.

#### **d. Penilaian *Work Preparation Sheet***

*WPS* harus diperiksa dan dinilai oleh guru sebelum digunakan dalam praktik. Selain untuk memastikan ketepatan perencanaan sehingga tidak terjadi kesalahan yang fatal, pemeriksaan dan penilaian ini juga sebagai motivasi bagi siswa agar bersungguh-sungguh dalam membuat perencanaan kerja (*WPS*)

yang merupakan pedoman menyelesaikan pekerjaan. Aspek yang perlu dinilai kesesuaiannya sebagai berikut:

**1) Jenis pekerjaan dan gambar sketsa** berisi nama pekerjaan yang akan dilakukan beserta. Contohnya pekerjaan frais permukaan, maka dapat disertai dengan gambar sketsa seperti di bawah ini:



Gambar 1. Sketsa Frais Permukaan

**2) Langkah kerja** berisi tentang urutan pekerjaan mulai persiapan hingga benda kerja berhasil dibuat. Langkah yang direncanakan harus detail dan difokuskan pada hal-hal yang bersifat teknis, berorientasi pada penyelesaian suatu pekerjaan.

**3) Mesin/alat** yang dapat digunakan adalah mesin frais. Ada beberapa jenis dan tipe mesin frais. Berdasarkan arah sumbu spindle, mesin frais dibagi menjadi: 1) Mesin frais horizontal, 2) Mesin frais Vertikal, 3) Mesin frais universal. Berdasarkan tipenya, mesin frais dibagi menjadi: 1) *Column and knee milling machine*, 2) *Bed type milling machine*, 3) *Special Purposes*. Mesin tipe *column and knee* dibuat dalam bentuk Mesin Frais vertikal dan horizontal (Gambar 1). Keuntungan utama pada mesin jenis ini adalah kemampuan melakukan berbagai jenis pemesinan. Pada

dasarnya pada mesin jenis ini meja (*bed*), sadel, dan lutut (*knee*) dapat digerakkan. Beberapa asesoris seperti cekam, meja putar, kepala pembagi menambah kemampuan dari Mesin Frais jenis ini. Walaupun demikian mesin ini memiliki kekurangan dalam hal kekakuan dan kekuatan penyayatannya. Mesin Frais tipe bed (*bed type*) memiliki produktivitas yang lebih tinggi dari pada tipe jenis *column and knee*. Kekakuan mesin yang baik, serta tenaga mesin yang biasanya relatif besar, menjadikan mesin ini banyak digunakan pada perusahaan manufaktur (Gambar 2). Mesin Frais tersebut pada saat ini telah banyak yang dilengkapi dengan pengendali CNC untuk meningkatkan produktivitas dan fleksibilitasnya (Widarto, 2008: 199). Pengoperasian mesin frais membutuhkan alat bantu untuk menunjang pekerjaan. Alat bantu tersebut antara lain:

- a. Ragum
- b. Blok v
- c. Kepala pembagi (*dividing head*)
- d. Meja putar (*rotary table*)
- e. Klem
- f. Paralel strip
- g. Pemegang pahat (*tool holder*)
- h. Kunci holder

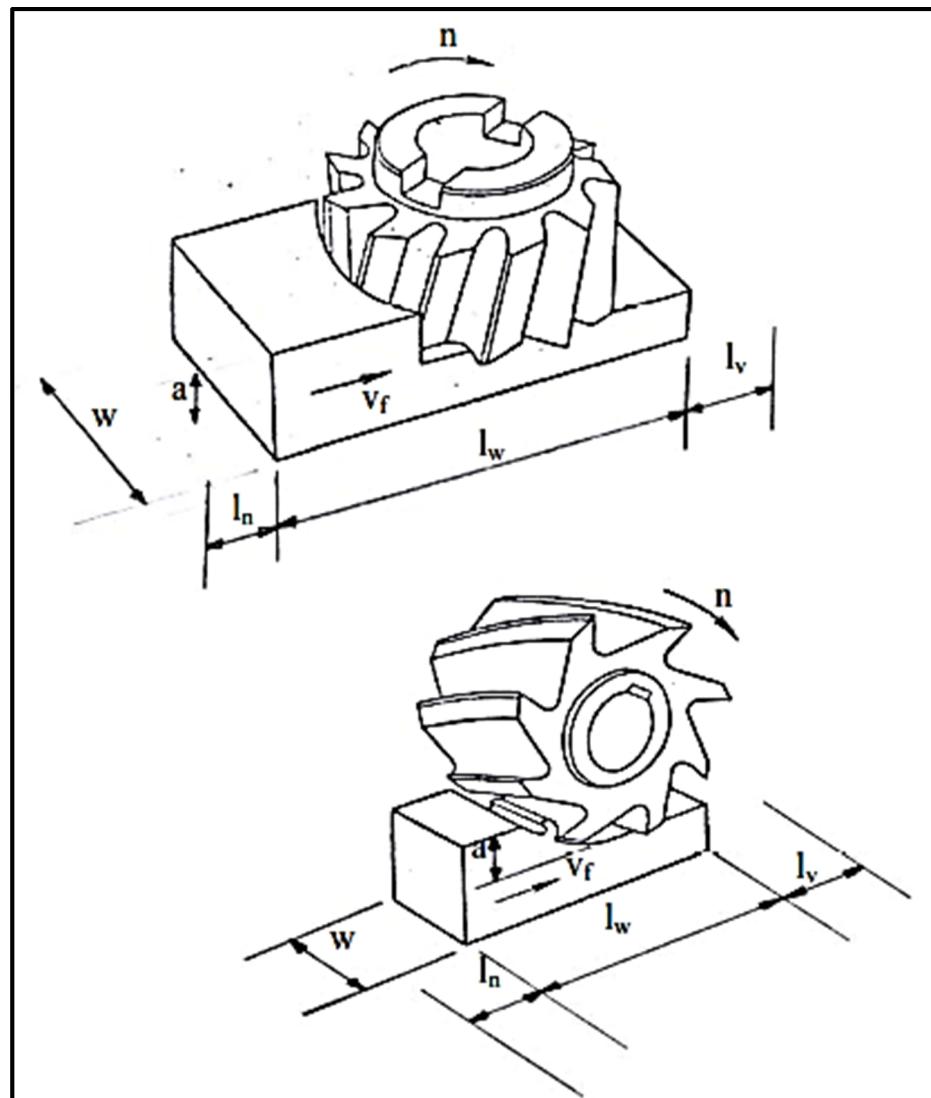
**4) Alat potong / cutter** mesin frais baik horizontal maupun vertikal memiliki banyak sekali jenis dan bentuknya. Pemilihan pisau frais berdasarkan pada bentuk benda kerja, serta mudah atau kompleksnya benda kerja

yang akan dibuat. Adapun jenis-jenis pisau frais, antara lain sebagai berikut:

- a) Pisau mantel (*helical milling cutter*)** digunakan pada mesin frais horizontal. Biasanya digunakan untuk pemakanan permukaan kasar (*Roughing*) dan lebar.
- b) Pisau alur (*slot milling cutter*)** berfungsi untuk membuat alur pada bidang permukaan benda kerja. Jenis pisau ini ada beberapa macam yang penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan.
- c) Pisau frais gigi (*gear cutter*)** digunakan untuk membuat roda gigi sesuai jenis dan jumlah gigi yang diinginkan.
- d) Pisau frais radius cekung (*convex cutter*)** digunakan untuk membuat benda kerja yang bentuknya memiliki radius dalam (cekung).
- e) Pisau frais radius cembung (*concave cutter*)** digunakan untuk membuat benda kerja yang bentuknya memiliki radius luar (cembung).
- f) Pisau frais alur T (*T slot cutter*)** digunakan untuk membuat alur berbentuk "T" seperti halnya pada meja mesin frais.
- g) Pisau frais sudut** digunakan untuk membuat alur berbentuk sudut yang hasilnya sesuai dengan sudut pisau yang digunakan. Pisau jenis ini memiliki sudut-sudut yang berbeda di antaranya:  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $70^\circ$ , dan  $80^\circ$ . Gambar 97a menunjukkan pisau satu sudut  $60^\circ$  (*angle cutter*), Gambar 97b menunjukkan pisau dua sudut  $45^\circ \times 45^\circ$  (*double angle cutter*), Gambar 97c menunjukkan pisau dua sudut  $30^\circ \times 60^\circ$  (*double angle cutter*).

- h) Pisau jari (*endmill cutter*)** memiliki ukuran yang sangat bervariasi, mulai ukuran kecil sampai ukuran besar. *Cutter* ini biasanya dipakai untuk membuat alur pada bidang datar atau pasak dan jenis pisau ini pada umumnya dipasang pada posisi tegak (mesin *frais* vertikal), namun pada kondisi tertentu dapat juga dipasang posisi horizontal yaitu langsung dipasang pada spindel mesin *frais*.
- i) Pisau *frais* muka dan sisi (*shell endmill cutter*)** memiliki mata sayat di muka dan di sisi, dapat digunakan untuk mengefrais bidang rata dan bertingkat.
- j) Pisau *frais* pengasaran (*heavy duty endmill cutter*)** mempunyai satu ciri khas yang berbeda dengan *cutter* yang lain. Pada sisinya berbentuk alur helik yang dapat digunakan untuk menyayat benda kerja dari sisi potong *cutter*, sehingga *cutter* ini mampu melakukan penyayatan yang cukup besar.
- k) Pisau *frais* gergaji (*slitting saw*)** digunakan untuk memotong atau membelah benda kerja atau untuk membuat alur yang memiliki ukuran lebar kecil.
- 5) Alat ukur** yang biasa digunakan dalam proses *frais* antara lain:
- a) Jangka sorong** digunakan untuk mengukur benda kerja.
  - b) Dial indikator** digunakan untuk mengukur kesejajaran benda terhadap meja mesin.
  - c) Waterpas** digunakan untuk mengukur kedataran posisi benda kerja.
- 6) Parameter pemesinan** atau elemen dasar proses *frais* atau biasa disebut parameter pemesinan *frais* hampir sama dengan pemesinan

bubut. Parameter ini terdiri dari kecepatan potong (*cutting speed*), kedalaman pemotongan, putaran poros utama (n), kecepatan potong (CS), kecepatan pemakanan (Vf), dan waktu pemotongan. Elemen dasar proses frais diturunkan berdasarkan rumus dan gambar berikut:



Gambar 2. Skema Proses Frais Vertikal dan Frais Horizontal

(Widarto, 2008: 212)

Keterangan:

*Benda kerja:*

w : lebar pemotongan; mm

$l_w$  : panjang pemotongan; mm

$l_t$  :  $l_v + l_w + l_n$ ; mm

a : kedalaman potong; mm

*Pahat Frais:*

d : diameter luar; mm

z : jumlah gigi (mata potong)

$\chi_r$  : sudut potong utama ( $90^\circ$  untuk pahat frais selubung)

*Mesin Frais:*

n : putaran poros utama; rpm

$V_f$  : kecepatan makan; mm/putaran

**a) Kecepatan potong (CS)** adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang/waktu (m/menit atau feet/menit). Pada gerak putar seperti mesin frais, kecepatan potong (CS) adalah keliling kali putaran atau  $\pi \cdot d \cdot n$ ; di mana adalah nilai konstansta 3,14; d adalah diameter pisau dalam satuan milimeter dan n adalah kecepatan putaran pisau dalam satuan putaran/menit (rpm). Karena nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku (Tabel 1), maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin/pisau. Dengan demikian, rumus untuk menghitung putaran menjadi:

$$n = \frac{CS}{\pi \cdot d} \dots \text{rpm}$$

Karena satuan Cs dalam meter/menit sedangkan satuan diameter pisau/benda kerja dalam millimeter, maka rumus menjadi:

(Wirawan, 2008: 348)

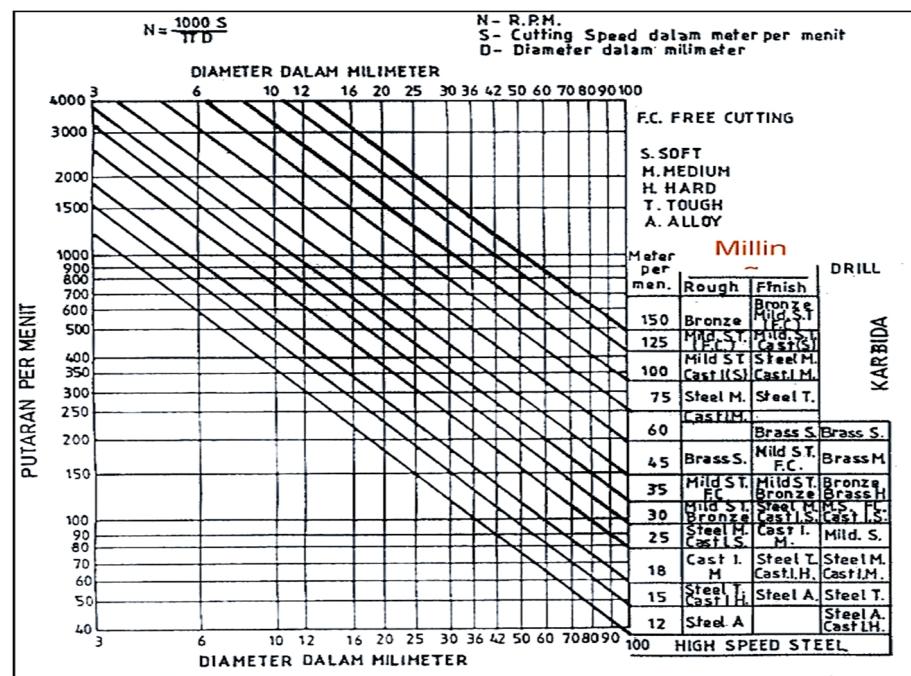
Penentuan besarnya kecepatan potong dan putaran mesin, selain dapat dihitung dengan rumus di atas juga dapat dicari pada tabel kecepatan potong pembubutan (Tabel 1 dan 2) yang hasil pembacaannya mendekati dengan angka hasil perhitungan.

Tabel 1. Kecepatan potong untuk beberapa jenis bahan

<b>Bahan</b>	<b>Cutter HSS</b>		<b>Cutter Karbida</b>	
	<b>Halus</b>	<b>Kasar</b>	<b>Halus</b>	<b>Kasar</b>
Baja perkakas	75–100	25–45	185–230	110–140
Baja karbon rendah	70–90	25–40	170–215	90–120
Baja karbon menengah	60–85	20–40	140–185	75–110
Besi cor kelabu	40–45	25–30	110–140	60–75
Kuningan	85–110	45–70	185–215	120–150
Alumunium	70–110	30–45	140–215	60–90

(Wirawan, 2008: 348)

Tabel 2. Daftar kecepatan potong/putaran mesin frais



(Wirawan, 2008: 349)

**b) Kecepatan pemakanan (V<sub>f</sub>)** adalah jarak tempuh gerak maju pisau/benda kerja dalam satuan milimeter per menit atau *feet* per menit. Pada gerak putar, kecepatan pemakanan (V<sub>f</sub>) adalah gerak maju alat potong/benda kerja dalam (n) putaran benda kerja/pisau per menit. Pada mesin frais, kecepatan pemakanan dinyatakan dalam satuan milimeter per menit yang dalam pemakaiannya perlu disesuaikan dengan jumlah mata potong pisau yang digunakan. Kecepatan pemakanan tiap mata potong pisau frais (f) untuk setiap jenis pisau dan setiap jenis bahan sudah dibakukan, tinggal dipilih mana yang cocok. Dengan demikian, kecepatan maju meja mesin dapat ditentukan dengan rumus:

(Wirawan, 2008: 350)

Tabel 3. Kecepatan pemakanan (*feeding*) per gigi untuk HSS

<b>Pisau</b>	<b>Feed/ Tooth (f/z)</b>
spiral (slab) mill (up to 30° helix angle of tooth)	0,1 + 0,25 mm
spiral mill (30 + 00° helix angle)	0,05 + 0,2 mm
face mill and shell end mill	0,1 + 0,5 mm
end mill	0,1 + 0,25 mm
Saw	0,05 + 0,1 mm
slotting cutter	0,05 + 0,15 mm
form cutter	0,05 + 0,2 mm

(Wirawan, 2008: 350)

c) **Frekuensi pemakanan (i)** adalah jumlah pengulangan penyayatan mulai dari penyayatan pertama hingga selesai. Frekuensi pemakanan tergantung pada kemampuan mesin, jumlah bahan yang harus dibuang, sistem penjepitan benda kerja, dan tingkat *finishing* yang diminta.

d) **Waktu pemotongan/pengerjaan** adalah jarak tempuh meja dikali frekuensi pemakanan kemudian dibagi kecepatan gerakan meja mesin.

(Wirawan, 2008: 351)

**7) Estimasi waktu kerja** merupakan prediksi atau perkiraan waktu yang dibutuhkan dalam satu kegiatan atau jenis pekerjaan. Waktu nyata akan

berbeda dengan waktu yang dihitung secara teoritis. Oleh karena itu dalam pengisianya estimasi waktu bisa diambil dari perhitungan waktu secara teoritis ditambah dengan waktu non produktif.

**8) Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)** merupakan tindakan keamanan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja (*work accident*) mengingat resiko kegagalan pada setiap proses atau aktivitas pekerjaan selalu ada. Potensi kecelakaan kerja sebisa mungkin dan sedini mungkin harus dicegah bahkan dihilangkan atau setidak-tidaknya dikurangi dampaknya melalui tindakan keamanan. Beberapa contoh tindakan keamanan saat melakukan pekerjaan frais antara lain:

- a) Memastikan benda kerja benar-benar terikat kuat oleh ragum.
- b) Menggunakan putaran mesin sesuai dengan perhitungan.
- c) Mengatur kedalaman dan kecepatan pemakanan sesuai perhitungan.
- d) Menempatkan alat bantu, alat ukur dan benda kerja pada tempat yang aman sehingga tidak berpotensi jatuh atau tertimpa benda lain.
- e) Melakukan pengecekan dan pelumasan sebelum mesin digunakan.
- f) Mencegah tumpahnya oli atau *coolent*.
- g) Mengusahakan intensitas cahaya dalam bengkel cukup.
- h) Tidak bercanda saat praktik, dan lain-lain.

Apabila dengan tindakan potensi kecelakaan kerja dirasa masih relatif besar, dapat dikurangi dengan pemakaian alat keselamatan kerja. Adapun alat keselamatan kerja yang umum digunakan untuk mengurangi resiko kecelakaan saat melakukan proses pemesinan frais adalah:

- a) Kacamata

- b) *Wearpack*
- c) Sepatu, dan lain-lain.

### **b. Pengaruh *Work Preparation Sheet (WPS)* Terhadap Hasil Belajar**

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil atau prestasi belajar sesuai yang dikemukakan Ngalim Purwanto (2010: 107), ada dua macam yaitu faktor dalam dan faktor luar. Untuk faktor yang berasal dari dalam yaitu berupa: faktor fisiologi (kondisi fisik, kondisi panca indera) dan faktor psikologi (bakat, minat, kecerdasan, motivasi, dan kemampuan kognitif). Sedangkan untuk faktor luar terdiri dari: faktor lingkungan (alam, kondisi orang tua, lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, lingkungan masyarakat) dan faktor instrumental (kurikulum/bahan pelajaran, guru pengajar, sarana dan fasilitas, administrasi/manajemen).

Sementara itu, menurut Sugihartono dkk. (2012: 76), faktor eksternal yang dapat mempengaruhi hasil belajar terdiri dari faktor keluarga, faktor masyarakat dan faktor sekolah. Faktor sekolah meliputi metode mengajar, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah.

*WPS* termasuk faktor *instrumental*, sehingga penggunaan *WPS* merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar. Lebih lanjut Ngalim Purwanto mengemukakan bahwa di dalam keseluruhan sistem maka instrumental input merupakan faktor yang sangat penting pula dan sangat menentukan dalam pencapaian hasil/output yang dikehendaki, karena instrumental input inilah yang menentukan bagaimana proses belajar-mengajar itu akan terjadi di dalam diri si pelajar. Selain itu *WPS* juga bisa

disebut metode mengajar karena *WPS* merupakan cara mengimplementasikan rencana kegiatan dalam bentuk nyata atau praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian *WPS* dapat mempengaruhi hasil belajar.

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Thomas Sukardi (2009) yang berjudul Penerapan *Work Preparation* dan Intensitas Pendampingan Pada Capaian Prestasi Praktik Pemesinan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin FT UNY. Tujuannya adalah untuk mengetahui capaian prestasi praktik mahasiswa dengan menggunakan *work preparation*, untuk mengetahui capaian prestasi praktik mahasiswa dengan adanya intensitas dosen melakukan pendampingan dan untuk mengetahui perilaku kerja mahasiswa dengan adanya *work preparation* dan intensitas pendampingan dosen. Hasil Penelitian ini antara lain:
  - a. Penerapan *work preparation* dan intensitas pendampingan dosen berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan.
  - b. Capaian prestasi mahasiswa yang diberi tindakan relatif baik.
  - c. Proses kerja berjalan aman dan terkendali, baik untuk mesin, benda kerja maupun operatornya.
2. Penelitian Muhtiadi (2011) dalam skripsinya yang berjudul Pengaruh Media *Work Preparation Sheet* Terhadap Prestasi Belajar Pada Standar Kompetensi Menggunakan Perkakas Tangan di SMK Negeri 2 Wonosari. Kesimpulan hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran Pada standar kompetensi menggunakan perkakas tangan program keahlian Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Wonosari dengan menggunakan media *work preparation sheet* dapat meningkatkan hasil prestasi belajar siswa selama proses pembelajaran, Hal ini

dapat ditunjukan dengan perolehan skor rata – rata nilai dari kelas eksperimen adalah 75,81. Berdasarkan penilaian dalam rapot nilai tersebut termasuk dalam kriteria lebih dari cukup dan prosentase siswa yang mendapatkan nilai kurang/remidial sebesar 9,67% dari 31 siswa. Kemudian nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 72,78 termasuk kriteria lebih dari cukup. Namun jumlah siswa yang mendapat nilai kurang/remidial lebih tinggi dari kelas eksperimen yakni sebesar 25% dari 32 siswa.

3. Penelitian Asep Tri Indriawan (2013) dalam skripsinya yang berjudul Pengaruh Penggunaan *Work Preparation Sheet* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Praktik Membubut Pada Mata Diklat Praktik Pemesinan Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul menyimpulkan rerata hasil belajar praktik membubut dengan pembelajaran menggunakan *work preparation sheet* (kelas eksperimen) dan tidak menggunakan *work preparation sheet* saat praktik membubut (kelas kontrol) berbeda. Rerata nilai kelas eksperimen mempunyai nilai yang lebih tinggi yaitu eksperimen 81,64 > kontrol 78,56. Hasil belajar praktik membubut kelas yang menggunakan *WPS* lebih tinggi dibanding dengan kelas yang tidak menggunakan *WPS* saat praktik membubut. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar praktik membubut antara kelas yang diajar dengan pembelajaran menggunakan *work preparation sheet* (kelas eksperimen) dan tidak menggunakan *work preparation sheet* saat praktik membubut (kelas kontrol). Perbedaan ditunjukkan dengan Harga  $t_{hitung}$  lebih besar daripada  $t_{tabel}$  ( $t_h: 3,329 > t_t: 2,000$ ) pada taraf signifikan 5%.

### C. Kerangka Berpikir

Proses pemesinan frais dirasa lebih rumit dibandingkan proses pemesinan bubut maupun gerinda karena pada mesin frais umumnya terdapat tiga kemungkinan gerakan meja, yaitu gerakan horizontal, gerakan menyilang, dan gerakan vertikal. Pada proses pemesinan frais (*milling*) permukaan yang disayat bisa berbentuk datar, menyudut, atau melengkung. Permukaan benda kerja bisa juga berbentuk kombinasi dari beberapa bentuk. Oleh karena itu sangatlah penting dilakukan perencanaan oleh siswa sebelum melakukan praktik pemesinan frais baik perencanaan langkah kerja, parameter pemesinan, alat dan bahan yang digunakan hingga keselamatan kerja.

Perencanaan dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan langkah kerja yang mengakibatkan kerusakan baik pada benda kerja maupun mesin. Perencanaan parameter pemesinan dan penentuan alat kerja bertujuan agar benda yang dihasilkan memiliki kualitas baik sehingga hasil belajar praktik pemesinan frais meningkat. Begitu juga dengan tindakan keamanan yang telah diperhitungkan sebelumnya untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja. Oleh sebab itu segala perencanaan yang diperlukan dalam praktik pemesinan frais dituangkan dalam *form WPS* oleh siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *WPS* terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais. Hasil penelitian yang diharapkan yakni penggunaan *WPS* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar praktik siswa sehingga dapat diterapkan secara konsisten di Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Yogyakarta.

Melalui penggunaan *WP* secara konsisten akan terbentuk kebiasaan pada siswa untuk menyelesaikan pekerjaan dengan langkah kerja yang benar dan selalu memperhatikan keselamatan kerja. Parameter pemesinan juga dihitung dengan benar. Dengan demikian, kualitas benda kerja yang dihasilkan dapat ditingkatkan, sikap kerja siswa dapat ditingkatkan dan penggeraan benda kerjapun lebih singkat dimana ketiga hal tersebut merupakan indikator penilaian hasil praktik pemesinan *frais*.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan hasil kajian teori dan kerangka berpikir, maka satu-satunya hipotesis pada penelitian ini adalah ada perbedaan hasil belajar praktik pemesinan *frais* yang signifikan antara siswa yang menggunakan *WPS* dengan siswa yang tidak menggunakan *WPS*.

## **BAB III**

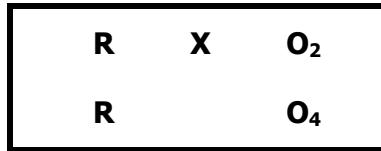
### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2015:107), penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Penelitian eksperimen dapat menguji hipotesis hubungan sebab-akibat dalam hal ini pengaruh *WPS* terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais. Peneliti dapat melakukan manipulasi perlakuan (*treatment*) yang akan diberikan kepada suatu objek, kemudian melakukan pengamatan atas pengaruh atau perubahan yang diakibatkannya.

Penelitian ini untuk mengungkap bagaimana pengaruh penggunaan *WPS* (sebab) terhadap hasil belajar praktik (akibat). Pengaruh yang ditimbulkan akan dilihat melalui perbedaan antara kelompok yang diberi perlakuan (*treatment*) dengan kelompok yang tidak diberi perlakuan. Apabila hasil praktik kelompok yang diberi perlakuan lebih baik daripada yang tidak diberi perlakuan, maka *WPS* memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar praktik khususnya praktik pemesinan frais.

Terdapat beberapa bentuk desain eksperimen yang dapat digunakan dalam penelitian, yaitu: *Pre-Experimental Design*, *True Experimental Design*, *Factorial Design*, dan *Quasi Experimental Design*. Penelitian ini menggunakan desain penelitian jenis *True Experimemtal Design* dengan bentuk *Posttest-Only Control Design*. *Posttest-Only Control Design* digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. *Posttest-Only Control Design*

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Pengaruh perlakuan kelas eksperimen

O<sub>2</sub> : Pengaruh perlakuan kelas kontrol

X : Perlakuan (penggunaan *WPS*)

R : Random

Terdapat dua kelompok dalam desain ini yang dipilih secara random (R). Salah satu kelompok selanjutnya diberi perlakuan (treatment) berupa penggunaan instrumen bantu *WPS*, sedangkan kelas yang lain tidak menggunakan *WPS* saat melaksanakan praktik kerja pemesinan frais. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen sementara kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Desain penelitian ini akan menunjukkan pengaruh penggunaan *WPS* dalam terhadap hasil belajar balajar praktik pemesinan frais siswa kelas XI program keahlian teknik pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan. Pengaruh adanya perlakuan dalam hal ini penggunaan *WPS* adalah (O<sub>1</sub>:O<sub>2</sub>). Pengaruh perlakuan ini dianalisis dengan uji beda, menggunakan statistik t-test. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan. (Sugiyono, 2015:112).

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMK Muhammadiyah Prambanan khususnya pada siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Januari 2015 sampai dengan 4 Februari 2015. SMK Muhammadiyah Prambanan dipilih sebagai tempat penelitian karena mempertimbangkan estimasi waktu, biaya dan kevalidan data penelitian.

## **C. Subyek Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2015:117). Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh kelas XI kompetensi keahlian teknik pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan. Populasi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah siswa
XI TP A	31 siswa
XI TP B	31 siswa
XI TP C	29 siswa
XI TP D	30 siswa
XI TP E	28 siswa

### **2. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari

semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (mewakili) (Sugiyono, 2008:118).

Jumlah anggota sampel sering dinyatakan dengan ukuran sampel. Menurut Sugiyono (2015: 126), jumlah anggota sampel yang paling tepat digunakan dalam penelitian tergantung pada tingkat ketelitian atau tingkat kesalahan yang dikehendaki. Tingkat ketelitian yang dikehendaki sering tergantung pada sumber dana, waktu, dan tenaga yang tersedia. Semakin besar tingkat kesalahan, maka akan semakin kecil jumlah sampel yang diperlukan, dan sebaliknya semakin kecil kesalahan, maka akan semakin besar jumlah anggota sampel yang diperlukan sebagai sumber data.

Penentuan jumlah anggota sampel dari populasi menggunakan bantuan tabel yang dikembangkan oleh Isaac dan Michael untuk tingkat kesalahan 1%, 5%, dan 10%, selanjutnya dihitung menggunakan rumus sebagaimana berikut:

(Sugiyono, 2015: 126)

### Keterangan:

$\lambda^2$  dengan dk = 1, taraf kesalahan bisa 1%, 5%, 10%

$$P = O = 0.5$$

d = 0,05

S = jumlah sampel

Perhitungannya sebagai berikut:

$$s = \frac{3,841 \cdot 149 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,05(149-1)+3,841 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$s = \frac{143,07725}{0,05(148)+0,96025}$$

$$s = \frac{143,07725}{7,4+0,96025}$$

$$s = \frac{143,07725}{8,36025}$$

$$s = 17,11 \text{ dibulatkan menjadi } 18$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka jumlah sampel harus lebih besar dari 18 atau  $s > 18$  untuk masing-masing kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Penentuan teknik sampling dilakukan setelah menentukan jumlah anggota sampel. Teknik yang digunakan adalah *Random Class Sampling* (pengambilan sampel kelas secara acak sederhana). Dalam penelitian ini yang diambil sampel adalah kelas. Penentuan sampel dilakukan dengan cara pengundian, yaitu memilih dua dari empat kelas yang ada untuk dijadikan sampel. Hasil undian kedua kelas tersebut adalah kelas XI TP C yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan XI TP D sebagai kelas kontrol.

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa dalam penelitian ini adalah metode tes dengan kata lain menggunakan teknik pengukuran. Menurut Nana S. Sukmadinata (2013: 222), Teknik pengukuran bersifat mengukur karena menggunakan instrumen standar

atau telah distandarisasikan, dan menghasilkan data hasil pengukuran berbentuk angka-angka. Tes yang dilakukan meliputi tes unjuk kerja praktik dan penilaian benda kerja yang dihasilkan. Hasil penilaian terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol selanjutnya digunakan sebagai data penelitian yang akan dianalisis lebih lanjut.

Metode observasi juga digunakan dalam penelitian ini. Tujuannya untuk memperoleh data tentang tindakan yang dilakukan siswa saat praktik pemesinan frais. Observasi pada kelas eksperimen digunakan untuk mengukur sejauh mana tindakan siswa dalam penerapan *WPS*, sedangkan pada kelas kontrol digunakan untuk mengukur sejauh mana tindakan siswa dari tindakan yang seharusnya dilakukan.

### **E. Instrumen Penelitian**

Pengumpulan data penelitian yang berupa hasil tes yang telah dikemukakan di atas menggunakan instrumen penelitian. Menurut Sugiyono (2015: 148), Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Variabel penelitian yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar praktik.

Instrumen penelitian harus mempunyai dua syarat yaitu valid dan reliabel. Menurut Gay (1983) dalam Sukardi (2009: 121), suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur. Menurut rentetan berpikirnya, validitas dapat dikelompokan menjadi dua macam, yaitu validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis pada prinsipnya mencakup validitas isi yang ditentukan atas dasar pertimbangan (*judgement*) dari para pakar

atau ahli. Validitas empiris adalah validitas yang dicapai dengan jalan menguji mencoba instrumen tersebut secara langsung pada responden.

Kisi-kisi instrumen penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat mengidentifikasi mesin/ alat bantu yang digunakan.
2. Siswa dapat mengidentifikasi alat potong yang digunakan.
3. Siswa dapat mengidentifikasi urutan pekerjaan.
4. Siswa dapat menggambar sket.
5. Siswa dapat mengidentifikasi parameter pemesinan.
6. Siswa dapat mengidentifikasi estimasi waktu.
7. Siswa dapat mengidentifikasi tindakan keselamatan kerja.

#### **F. Validitas Instrumen**

Instrument penelitian ini menggunakan instrumen standar seperti gambar kerja, form *WPS*, dan form penilaian praktik frais, namun demikian tetap dilakukan uji validitas logis. Validitas logis pada prinsipnya mencakup validitas isi. Uji validitas logis dilakukan dengan jalan mengkonsultasikan instrumen kepada dosen ahli pemesinan dan guru mata pelajaran teknik pemesinan frais. Penunjukan dosen ahli pemesinan, dengan tujuan untuk mendapatkan keterangan apakah isi instrumen tersebut dapat dipahami oleh siswa dan aspek- aspek yang terkandung dapat menggambarkan indikator-indikator penilaian kinerja berdasarkan kompetensi dasar praktik pemesinan frais.

#### **G. Teknik Analisis Data**

Menurut Sugiyono (2012:207), kegiatan dalam analisis data meliputi: pengelompokan data berdasarkan variabel dan responden, tabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, penyajian data tiap variabel yang

diteliti, penghitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan penghitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *WPS* dalam meningkatkan hasil belajar praktik. Untuk melakukan analisis data pada penelitian ini, langkah pertama yaitu mendeskripsikan data, kemudian uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas. Pengujian hipotesis menggunakan *t-test*, sedang untuk menjawab rumusan masalah menggunakan analisis deskriptif.

## **1. Statistik Deskriptif**

Statistik deskriptif pada penelitian ini digunakan untuk menyajikan data yang diperoleh melalui pengumpulan data. Menurut Sugiyono (2015: 207), statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Statistik deskriptif pada penelitian hanya digunakan untuk mendeskripsikan data sampel, tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi dimana sampel diambil. Data yang dikumpulkan berupa nilai siswa. Data yang diperoleh ini disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik, histogram, nilai max, nilai min, perhitungan modus (*Mo*), perhitungan median (*Md*), perhitungan mean (*Me*) perhitungan varians ( $S^2$ ) dan perhitungan simpangan baku atau standar deviasi (*Sd*).

### **a. Modus (*Mo*)**

*Modus* merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sedang menjadi mode) atau yang sering

banyak muncul dalam kelompok tersebut (Sugiyono, 2012: 47). Modus dalam data yang telah disusun ke dalam distribusi frekuensi dapat dihitung dengan rumus:

(Sugiyono, 2012: 52)

### Keterangan:

Mo : Modus

b : Batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak.

p : Panjang kelas Mo.

$b_1$  : Frekuensi kelas  $Mo$  dikurangi frekuensi kelas interval sebelumnya.

b2 : Frekuensi kelas Mo dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya.

**b. Median (Md)**

Median yang selanjutnya disingkat Md adalah nilai tengah-tengah dari data yang diobservasi, setelah data tersebut disusun mulai dari urutan yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya. Kemudian data yang telah diurutkan itu dibagi menjadi dua bagian yang sama besar (Sugiyono, 2012: 48). Median dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

(Sugiyono, 2012: 53)

### Keterangan:

Md : Median

b : Batas bawah dimana median akan terletak

p : Panjang kelas Me

n : Banyak data

F : Jumlah semua frekuensi sebelum kelas Me

f : Frekuensi kelas Me

### c. Mean (Me)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok berdasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Me dihitung dengan rumus mean sederhana.

(Sugiyono, 2007:49)

### Keterangan:

Me : Mean (rata-rata)

**Xi** : Jumlah nilai X ke i sampai ke n

n : Jumlah individu

#### d. Varians ( $S^2$ )

Varians merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Rumus yang digunakan untuk menghitung varians pada data populasi sebagai berikut:

(Suqiyono, 2012: 57)

### Keterangan:

$S^2$  : Varians sampel

n : Jumlah data

X : Nilai data

$\bar{x}$  : Nilai rata-rata

## fi : Frekuensi

### e. Simpangan Baku (S)

Simpangan baku/standar deviasi merupakan akar dari varians. Simpangan baku dari data yang telah disusun dalam tabel distribusi frekuensi/data bergolong dapat dihitung dengan rumus:

(Sugiyono, 2012: 58)

### Keterangan:

S : Simpangan baku

n : Jumlah data

X : Nilai data

X : Nilai rata-rata

fi : Frekuensi

## 2. Pengujian Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini berbentuk hipotesis komparatif dua sampel dengan jenis data ratio. Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah statistik parametris. Terdapat syarat yang harus dipenuhi untuk dapat melakukan penqujian hipotesis dengan menggunakan statistik parametris yaitu:

### a. Syarat Statistik Parametris

Penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Oleh karena itu sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Menurut Sugiyono (2015: 241), teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan Kertas Peluang dan Chi Kuadrat. Teknik yang digunakan untuk melakukan pengujian normalitas data pada penelitian ini dengan menggunakan Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ). Secara garis besar, pengujian normalitas data menggunakan Chi Kuadrat dilakukan dengan cara membandingkan kurve normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul dengan kurve normal standar. Bila perbandingan kurve tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka data yang akan dianalisis berdistribusi normal. Harga Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ) dapat dihitung menggunakan rumus:

(Sugiyono, 2012:107)

### Keterangan:

$\chi^2$  : Chi kuadrat

$f_o$  : frekuensi atau jumlah data hasil observasi

$f_h$  : frekuensi atau jumlah yang diharapkan (persentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

$f_o - f_h$  : selisih data  $f_o$  dengan  $f_h$

Harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung kemudian dibandingkan dengan harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) pada tabel. Jika Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung  $<$  Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) tabel, maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## b. Pengujian Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini berbentuk hipotesis komparatif dua sampel independen.

Ho : Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa antara kelompok yang menggunakan *WPS* dan kelompok yang tidak menggunakan *WPS*.

Ha : Ada perbedaan hasil belajar siswa antara kelompok yang menggunakan *WPS* dan kelompok yang tidak menggunakan *WPS*.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (tidak beda)

Ha :  $\mu_1 \neq \mu_2$  (berbeda)

Pengujian hipotesis menggunakan *t-test*. Kriteria penerimaan  $H_0$  dan  $H_a$  pada Uji-t adalah jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  gagal diterima dan  $H_a$  tidak ditolak, dan jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  tidak ditolak dan  $H_a$  gagal diterima, menggunakan taraf signifikansi 5%.

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak

Terdapat dua rumus uji-t yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen yaitu:

## Sparated Varians

## Polled Varians

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - n_2) S_1^2 (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}} \dots \dots \dots (12)$$

(Sugiyono, 2012: 138)

Pemilihan rumus uji-t yang akan digunakan untuk pengujian hipotesis mempertimbangkan dua hal berikut ini:

- 1) Apakah dua rata-rata itu berasal dari dua sampel yang jumlahnya sama atau tidak?
  - 2) Apakah varians data dari dua sampel itu homogen atau tidak? Untuk menjawab itu perlu pengujian homogenitas varians dengan rumus sebagai berikut:

(Sugiyono, 2012: 140)

Berdasarkan dua hal di atas, maka diberikan petunjuk untuk memilih rumus uji-t sebagai berikut:

- 1) Bila jumlah anggota sampel  $n_1 = n_2$  dan varians homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), maka dapat digunakan rumus uji-t, baik untuk sparated maupun polled varians dan digunakan dk yang besarnya  $dk = n_1 + n_2 - 2$ , untuk mengetahui t tabel.
  - 2) Bila  $n_1 \neq n_2$ , varians homogen ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), maka dapat digunakan rumus uji-t polled varians. Besarnya dk =  $n_1 + n_2 - 2$ .

- 3) Bila  $n_1 = n_2$ , varians tidak homogen ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ) dapat digunakan rumus uji-t sparated maupun polled varians, dengan  $dk = n_1 - 1$  atau  $dk = n_2 - 1$ . Jadi derajat kebebasan (dk) bukan  $n_1 + n_2 - 2$ . (Phopan, 1973 dalam Sugiyono, 2012: 139)
- 4) Bila  $n_1 \neq n_2$ , varians tidak homogen ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ) digunakan rumus separated varians. Harga t sebagai pengganti t tabel dihitung dari selisih harga t tabel dengan  $dk = n_1 - 1$  dan  $dk = n_2 - 1$ , dibagi dua dan kemudian ditambah dengan harga t yang terkecil. (Phopan, 1973 dalam Sugiyono, 2012: 139)

Hasil penghitungan selengkapnya disajikan dalam lampiran.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data**

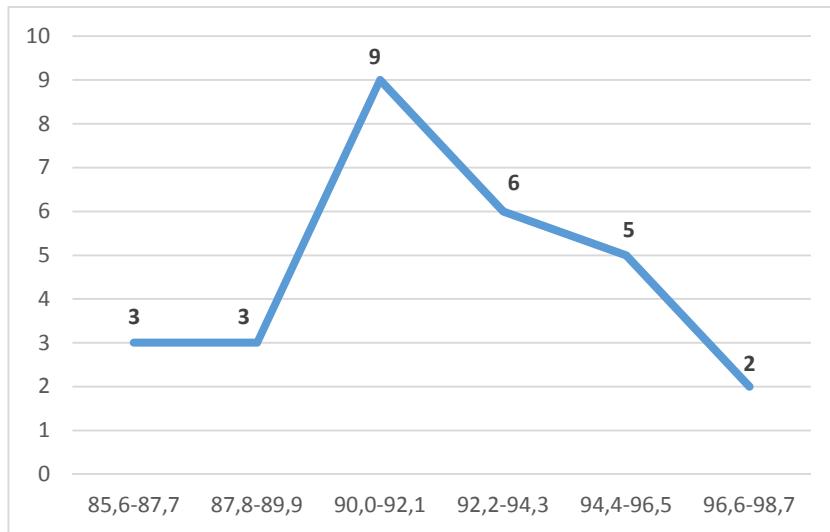
##### **1. Data Skor Hasil Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen**

Subjek pada kelas eksperimen sebanyak 28 siswa. Dari skor hasil praktik pemesinan frais, skor tertinggi yang dicapai siswa adalah 98,6 dan skor terendah sebesar 85,6. Pengolahan data menggunakan bantuan program komputer Microsoft Excel 2013, diketahui bahwa skor rata-rata (*mean*) yang diraih siswa kelas eksperimen pada hasil praktik pemesinan frais sebesar 92,5; skor tengah (*median*) sebesar 91,5; modus sebesar 85,62; varians sebesar 13,79; dan simpangan bakunya sebesar 3,71369. Distribusi skor hasil praktik pemesinan frais kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen

No.	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	85,6-87,7	3	10,71
2	87,8-89,9	3	10,71
3	90,0-92,1	9	32,14
4	92,2-94,3	6	21,43
5	94,4-96,5	5	17,86
6	96,6-98,7	2	7,14
		28	100,00

Tabel di atas menunjukkan bahwa siswa yang mendapat skor 85,6-87,7 ada 3 siswa, skor 87,8-89,9 ada 3 siswa, skor 90,0-92,1 ada 9 siswa, skor 92,2-94,3 ada 6 siswa, skor 94,4-96,5 ada 5 siswa, skor 96,6-98,7 ada 2 siswa. Tabel di atas dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen

## 2. Data Skor Hasil Praktik Pemesinan Frais Kelas Kontrol

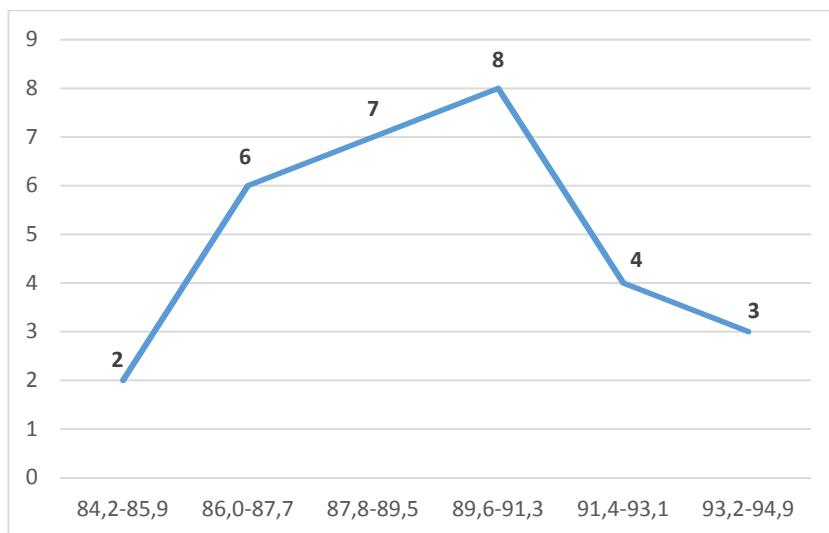
Subjek pada kelas kontrol sebanyak 30 siswa. Dari skor hasil praktik pemesinan frais, skor tertinggi yang dicapai siswa adalah 94,8 dan skor terendah sebesar 84,2. Pengolahan data menggunakan bantuan program komputer Microsoft Excel 2013, diketahui bahwa skor rata-rata (*mean*) yang diraih siswa kelas eksperimen pada hasil praktik pemesinan frais sebesar 89,7; skor tengah (median) sebesar 89,7; modus sebesar 90,6; varians sebesar 7,22; dan simpangan bakunya sebesar 2,68728. Distribusi skor hasil praktik pemesinan frais kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Kontrol

No.	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	84,2-85,9	2	6,67
2	86,0-87,7	6	20,00
3	87,8-89,5	7	23,33
4	89,6-91,3	8	26,67
5	91,4-93,1	4	13,33
6	93,2-94,9	3	10,00
		30	100,00

Tabel di atas menunjukkan bahwa siswa yang mendapat skor 84,2-85,9 ada 2 siswa, skor 86,0-87,7 ada 6 siswa, skor 87,8-89,5 ada 7 siswa, skor 89,6-91,3 ada 8 siswa, skor 91,4-93,1 ada 4 siswa, skor 93,2-94,9 ada 3 siswa.

Tabel di atas dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Kontrol

## B. Pengujian Persyaratan Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menguji hipotesis. Teknik Statistik yang digunakan adalah teknik statistik uji-t yang termasuk dalam teknik statistik parametris. Penggunaan teknik statistik parametris menyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal (Sugiyono, 2015:241). Oleh karena itu sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis data yang terdiri dari uji normalitas sebaran data. Data yang dianalisis adalah hasil belajar praktik kelas eksperimen dan hasil belajar praktik kelas kontrol. Hasil uji normalitas sebaran disajikan sebagai berikut.

Data pada uji normalitas sebaran ini diperoleh dari nilai hasil praktik teknik pemesinan frais siswa, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Data

berdistribusi normal apabila skor *Chi Kuadrat* yang diperoleh dari hasil perhitungan ( $\chi^2_h$ ) lebih kecil dari skor Chi Kuadrat yang diperoleh dari tabel ( $\chi^2_t$ ) pada taraf signifikan 5%.

## 1. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Pemesinan Frais

### Kelas Eksperimen

Normalitas distribusi frekuensi nilai hasil praktik pemesinan frais kelas eksperimen dihitung dengan *Chi Kuadrat* dengan bantuan program *microsoft excel* 2013. Rangkuman hasil uji normalitas sebaran data nilai hasil praktik teknik pemesinan frais kelas eksperimen disajikan sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Teknik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen

Interval	Fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{Fh}$
85,6-87,7	3	0,756	2,244	5,035	6,660
87,8-89,9	3	3,7352	-0,7352	0,540	0,144
90,0-92,1	9	9,5088	-0,5088	0,258	0,027
92,2-94,3	6	9,5088	-3,5088	12,311	1,294
94,4-96,5	5	3,7352	1,2648	1,599	0,428
96,6-98,7	2	0,756	1,244	1,547	2,047
	28	28	0	21,293	10,602

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas sebaran data diperoleh harga *Chi Kuadrat* hitung sebesar 10,602. Harga tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga *Chi Kuadrat* tabel, dengan dk (derajat kebebasan) 6-1=5, maka diperoleh harga *Chi Kuadrat* tabel sebesar 11,070. Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ( $10,602 < 11,070$ ), maka data nilai hasil belajar praktik teknik pemesinan frais kelas eksperimen berdistribusi normal.

## 2. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Pemesinan Frais

### Kelas Kontrol

Normalitas distribusi frekuensi nilai hasil praktik pemesinan frais kelas kontrol dihitung dengan *Chi Kuadrat* dengan bantuan program *microsoft excel* 2013. Rangkuman hasil uji normalitas sebaran data nilai hasil praktik teknik pemesinan frais kelas kontrol disajikan sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Teknik Pemesinan Frais Kelas Kontrol

Interval	Fo	Fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{Fh}$
84,2-85,9	2	0,810	1,190	1,416	1,748
86,0-87,7	6	4,002	1,998	3,992	0,998
87,8-89,5	7	10,188	-3,188	10,163	0,998
89,6-91,3	8	10,188	-2,188	4,787	0,470
91,4-93,1	4	4,002	-0,002	0,000	0,000
93,2-94,9	3	0,810	2,190	4,796	5,921
	30	30	0	25,155	10,134

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas sebaran data diperoleh harga *Chi Kuadrat* hitung sebesar 11,001. Harga tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga *Chi Kuadrat* tabel, dengan dk (derajat kebebasan)  $6-1=5$ , maka diperoleh harga *Chi Kuadrat* tabel sebesar 11,070. Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ( $10,134 < 11,070$ ), maka data nilai hasil belajar praktik teknik pemesinan frais kelas eksperimen berdistribusi normal.

### C. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan uji normaitas, data nilai hasil belajar praktik teknik pemesinan frais kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji-*t* dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan antara nilai hasil belajar praktik

teknik pemesinan frais kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan menerapkan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais dan kelas kontrol tidak menerapkan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais. Uji-t yang digunakan adalah uji-t dua data sampel tidak berpasangan (independent t-test) dikarenakan data yang dianalisis diperoleh dari kelompok kelas yang berbeda. Adapun hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) pada penelitian ini adalah :

$H_0$  = Tidak ada perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais siswa antara kelas yang menggunakan *WPS* saat praktik pemesinan frais dan kelas yang tidak menggunakan *WPS*.

$H_a$  = Ada perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais siswa antara kelas yang menggunakan *WPS* saat praktik pemesinan frais dan kelas yang tidak menggunakan *WPS*.

Kriteria penerimaan  $H_0$  dan  $H_a$  adalah jika  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} > t_{tabel}$ ) maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dan jika  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} < t_{tabel}$ ) maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Uji homogenitas kedua varian sampel dilakukan untuk menentukan rumus uji-t yang akan digunakan.

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}} = \frac{13,79}{7,22} = 1,909$$

Harga  $F_{hitung}$  selanjutnya dibandingkan dengan harga  $F_{tabel}$  dengan dk pembilang  $28-1 = 27$ , dan dk penyebut  $30-1 = 29$ , maka diperoleh harga  $F_{tabel} = 1,875$ .  $F_{tabel}$  lebih kecil dari pada  $F_{hitung}$  ( $F_{tabel} = 1,875 < F_{hitung} = 1,909$ ).

Dengan demikian varian kedua kelompok data tersebut dapat dinyatakan tidak

homogen. Oleh karena  $n_1$  dan  $n_2$  tidak sama ( $n_1 \neq n_2$ ), varians tidak homogen, maka pengujian uji-t menggunakan rumus *spared varians*.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{92,5 - 89,7}{\sqrt{\frac{13,79}{28} + \frac{7,22}{30}}} = 3,0401$$

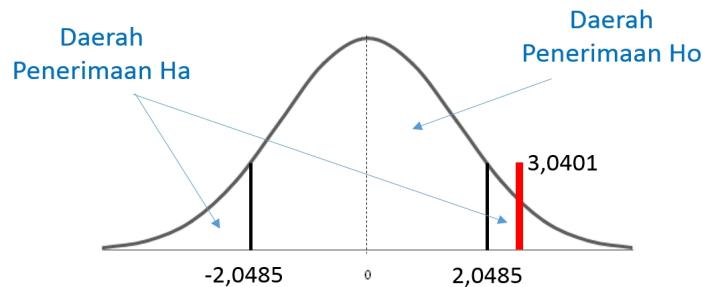
Harga t hitung selanjutnya dibandingkan dengan harga t tabel dalam hal ini menggunakan t tabel pengganti karena jumlah sampel dan varian tidak homogen. T tabel pengganti dihitung dari selisih harga t tabel dengan  $dk = n_1 - 1$  dan  $dk = n_2 - 1$  dibagi dua, kemudian ditambah dengan harga t tabel yang terkecil. Hasil uji-t selengkapnya dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 8. Rangkuman Hasil Uji-t Nilai Praktik Teknik Pemesinan Frais

Jumlah sampel	$dk = n-1$	$T_{tabel}$	$\frac{(T_{tabel\ 1} - T_{tabel\ 2})}{2}$	$T_{tabel\ pengganti} = 2,045 + 0,0035$	$T_{hitung}$	$\alpha$
$n_1 = 28$	27	2,052	0,0035	2,0485	3,0401	5%
$n_2 = 30$	29	2,045				

Berdasarkan perhitungan tersebut, harga t hitung lebih besar dari pada t tabel ( $T_{hitung} = 3,0401 > T_{tabel} = 2,0485$ ). Dengan demikian ini berarti bahwa  $H_0$  yang menyatakan tidak ada perbedaan hasil belajar praktik teknik pemesinan frais siswa antara kelas yang menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais dengan kelas yang tanpa menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais ditolak dan  $H_a$  yang menyatakan ada perbedaan hasil belajar praktik teknik pemesinan frais siswa antara kelas yang menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais dengan kelas yang tanpa menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais diterima. Dengan kata lain terdapat perbedaan secara signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan

frasis dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frasis, dimana kemampuan kelas eksperimen yang menggunakan *WPS* mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frasis.



Gambar 6. Kedudukan t hitung dan t tabel

Hipotesis penelitian yang menyatakan "Ada perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frasis antara kelas yang menggunakan *WPS* dan kelas yang tidak menggunakan *WPS*", diterima. Dengan hasil uji-t dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara kelompok eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frasis dengan kelompok yang melaksanakan praktik teknik pemesinan frasis tanpa *WPS*.

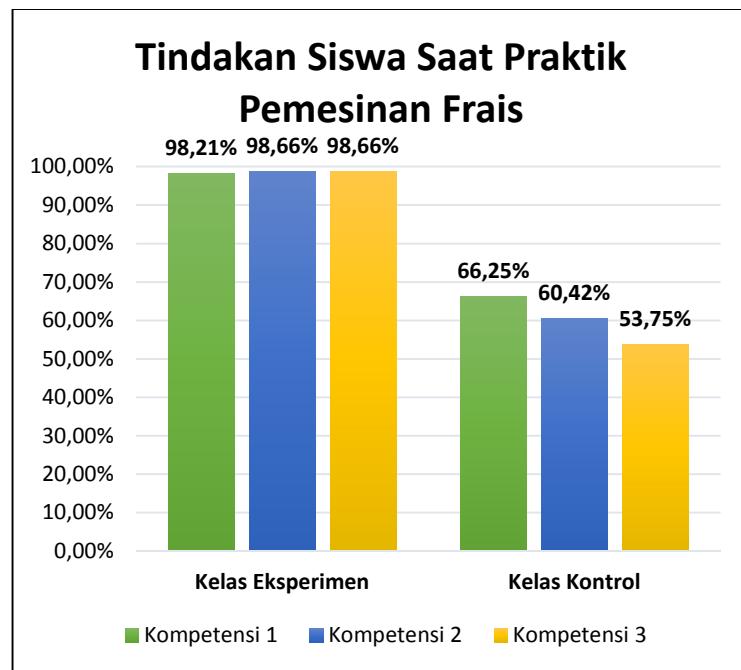
Nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut.

Tabel 9. Rerata Nilai Praktik Pemesinan Frais

Kelas	Rerata
Eksperimen	92,5
Kontrol	89,7

Rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol, yaitu  $92,5 > 89,7$  sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar praktik teknik pemesinan frasis kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Perbedaan nilai hasil belajar praktik teknik pemesinan frais kelas eksperimen dengan nilai hasil belajar praktik teknik pemesinan frais kelas kontrol seperti dikemukakan di atas merupakan akibat dari perbedaan tindakan yang dilakukan siswa saat praktik. Perbedaan tindakan tersebut dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 7. Diagram Tindakan Siswa Saat Praktik

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa tindakan yang dilakukan saat praktik siswa kelas eksperimen pada kompetensi 1 sebesar 98,21 %, kompetensi 2 sebesar 98,66% dan kompetensi 3 sebesar 98,66% sehingga rata-rata tindakan kelas eksperimen saat praktik sebesar 98,51 % dari yang diharapkan yaitu 100%, sedangkan tindakan yang dilakukan saat praktik siswa kelas kontrol pada kompetensi 1 sebesar 66,25 %, kompetensi 2 sebesar 60,42% dan kompetensi 3 sebesar 53,75% sehingga rata-rata tindakan kelas eksperimen saat praktik sebesar 60,14% dari yang diharapkan yaitu 100%.

## **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMK Muhammadiyah Prambanan. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI, dengan jumlah siswa keseluruhan 149 siswa. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 58 siswa yang terbagi menjadi 28 sampel sebagai kelas eksperimen dan 30 sampel sebagai kelas kontrol. Tujuan dilakukan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais siswa yang menggunakan *WPS* dan tidak menggunakan *WPS* saat praktik pemesinan frais di SMK Muhammadiyah Prambanan. Variabel dalam penelitian ini ada dua yaitu pelaksanaan praktik teknik pemesinan frais siswa dengan menggunakan *WPS* sebagai variabel bebas, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar praktik pemesinan frais. *Treatment* berupa penerapan *WPS* saat praktik teknik pemesinan frais diberlakukan pada kelas eksperimen yaitu kelas XI TPC, sementara kelas kontrol yang tidak diberi *treatment* penerapan *WPS* adalah kelas XI TPD.

Uji persyaratan analisis data menyatakan bahwa data nilai hasil belajar praktik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Oleh sebab itu teknik analisis data menggunakan *t-test* dapat digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh *t* hitung sebesar 3,0401. *t* hitung tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai *t* tabel. *t* tabel yang digunakan adalah *t* tabel pengganti pada taraf signifikan 5% dan diperoleh nilainya sebesar 2,0485. Hal itu menunjukkan bahwa skor *t* hitung lebih besar dari skor *t* tabel ( $t_{hitung}: 3,0401 > t_{tabel}: 2,0485$ ). Hasil Uji-*t* ini menunjukkan bahwa nilai praktik teknik pemesinan frais antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan.

Hasil belajar praktik teknik pemesinan frais kelas yang diberi perlakuan lebih tinggi dibanding dengan kelas yang tidak diberi perlakuan. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan rerata nilai praktik teknik pemesinan frais antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol yaitu  $92,5 > 89,7$ . Nilai rerata tersebut menunjukkan bahwa rerata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibanding rerata kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas yang diberi perlakuan penggunaan *WPS* saat praktik lebih meningkat dibanding kelas kelas yang tidak menggunakan *WPS*. Dengan demikian penerapan *WPS* terbukti memberi pengaruh positif terhadap hasil belajar praktik teknik pemesinan frais.

Perbedaan nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah dikemukakan di atas dikarenakan adanya perbedaan kebenaran tindakan saat praktik pemesinan frais. Kelas eksperimen maupun kelas kontrol dituntut untuk melakukan tindakan praktik pemesinan frais dengan benar. Ketika Kelas eksperimen dan kelas kontrol melakukan praktik pemesinan dilakukan observasi untuk mengetahui sejauh mana kebenaran tindakan. Tindakan yang diobservasi meliputi:

1. Siswa melakukan setting benda kerja dengan benar
2. Siswa melakukan pekerjaan sesuai prosedur
3. Siswa menggunakan peralatan yang sesuai dan digunakan dengan baik
4. Siswa mengatur putaran spindel mesin sesuai perencanaan
5. Siswa mengatur kecepatan potong mesin sesuai perencanaan
6. Siswa mengatur kedalaman potong sesuai perencanaan
7. Siswa menggunakan alat ukur yang sesuai dan dilakukan dengan benar
8. Siswa melakukan tindakan keamanan (K3)

Ketika dilakukan observasi, Kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa penerapan *WPS*, sebagian besar melakukan tindakan di atas dengan benar. Tingkat kebenaran tindakan praktik pemesinan frais kelas eksperimen dapat mencapai 98,51%, sedangkan kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan berupa penerapan *WPS*, ketika dilakukan observasi kebanyakan tidak melakukan beberapa tindakan di atas. Bila melakukanpun, tindakan mereka belum begitu benar. Tingkat kebenaran tindakan praktik pemesinan frais kelas kontrol hanya mencapai 60,14% dari yang diharapkan yaitu 100%.



Gambar 8. Diagram Rerata Tindakan Siswa Saat Praktik Pemesinan Frais

Kebenaran tindakan praktik pemesinan frais kelas eksperimen begitu tinggi karena penerapan *WPS* ini dilakukan dengan ketat. Siswa wajib membawa dan menerapkan perencanaan yang tertuang dalam *WPS* saat mengerjakan benda kerja. Guru memantau kegiatan praktik untuk memastikan bahwa kelas eksperimen disiplin dalam menerapkan apa yang telah mereka rencanakan dalam *WPS*. Apabila mengalami kesulitan atau kebingungan saat praktik, siswa diarahkan untuk melihat perencanaan dalam *WPS* dan didiskusikan bersama anggota

kelompok. Peneliti dan guru mata pelajaran praktik pemesinan frais memberikan intensitas pendampingan secara penuh kepada siswa baik saat pembuatan *WPS* maupun dalam penerapan *WPS* di bengkel.

Siswa yang menerapkan *WPS* lebih terencana saat melakukan praktik teknik pemesinan frais. Mereka merencanakan terlebih dahulu langkah-langkah apa yang akan dilakukan, gambar skema pembuatan benda kerja, alat yang akan digunakan, parameter pemesinan, alat ukur dan tindakan keselamatan kerja secara detail sebelum praktik teknik pemesinan frais, dan dituangkan dalam lembar persiapan kerja. Saat praktik, siswa tinggal melaksanakan apa yang telah direncanakan dan mereka melakukan apa yang telah direncanakan dengan disiplin. Pekerjaan pemesinan frais lebih efisien waktu dan mengurangi cacat produk akibat kesalahan langkah kerja, kesalahan pemakanan, kesalahan pengukuran dan kesalahan kedalaman pemakanan. Kelas eksperimen saat praktik menggunakan alat keselamatan kerja yang diharuskan dan melakukan tindakan pencegahan keselamatan kerja.

Siswa yang tidak menggunakan *WPS* saat praktik, kebanyakan tidak melakukan tindakan yang seharusnya dilakukan. Mereka kebingungan ketika sudah menghadapi mesin untuk praktik pemesinan frais dikarenakan mereka belum merencanakan terlebih dahulu langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan pada waktu praktik. Mereka biasanya hanya ikut temannya dan tidak mengetahui langkah-langkah yang benar, sehingga jika temannya salah siswa tersebut juga ikut salah. Masih banyak kesalahan pencekaman atau *setting* benda kerja yang dilakukan siswa kelas kontrol. Kebanyakan siswa tidak mengatur kecepatan putaran spindel mesin. Mereka juga banyak yang tidak menggunakan alat

keselamatan kerja maupun mencegah kecelakaan kerja seperti duduk sambil mengoperasikan mesin dan membiarkan tumpahan *coolent* berserakan di lantai. Pengukuran benda kerja mereka lakukan tanpa melepas benda kerja dari ragum.

Selama proses observasi, peneliti mendapati 3 kali kecelakaan benda kerja. Kecelakaan ini diantaranya 2 kelompok siswa kelas kontrol mengulang pekerjaan dari awal karena benda rusak akibat tidak direncanakannya langkah kerja dengan baik, dan 1 kali benda kerja terlepas dari ragum akibat kesalahan pemakanan maupun kesalahan pencekaman. Sementara itu, pada siswa kelas eksperimen yang menerapkan *WPS*, kecelakaan benda kerja lebih sedikit yaitu 1 kejadian benda kerja terlepas dari ragum akibat kesalahan *setting* benda kerja dan pemakanan yang terlalu dalam. Siswa yang tidak menerapkan *WPS* juga banyak terlihat bolak-balik dari mesin menuju ruang *toolman* karena tidak merencanakan alat apa saja yang diperlukan dalam proses penggerjaan benda kerja. Dengan demikian hasil praktik teknik pemesinan frais siswa kelas kontrol kurang akan maksimal.

Apabila dicermati kontribusi *WPS* terhadap kebenaran tindakan praktik mencapai 63,80%, sedangkan kontribusi *WPS* terhadap hasil belajar praktik hanya sebesar 3,12%. Kontribusi *WPS* terhadap kebenaran tindakan praktik cukup tinggi sedangkan kontribusi *WPS* terhadap hasil belajar praktik tergolong rendah. Rendahnya kontribusi *WPS* terhadap hasil belajar praktik disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

1. Tidak dilakukannya *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
2. Pengaruh variabel-variabel luar yang tidak dapat dicegah oleh peneliti.
3. Obyektifitas guru praktik dalam melakukan penilaian.

Walaupun demikian, hasil penelitian ini sudah menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas yang menggunakan *WPS* dan tidak menggunakan *WPS*. Perbedaan ini ditunjukkan oleh hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t dimana hipotesis alternatif yang berbunyi: ada perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais siswa antara kelas yang menggunakan *WPS* saat praktik pemesinan frais dengan kelas yang tanpa menggunakan *WPS* saat praktik pemesinan frais, “diterima” Secara keseluruhan penelitian “Implementasi *WPS* pada mata pelajaran praktik pemesinan frais kelas XI SMK Muhammadiyah Prambanan” mendukung kerangka teoritik yang ada, data yang diperoleh mendukung hipotesis yang diajukan peneliti.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan pada bab IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Tindakan siswa kelas eksperimen yang menerapkan *WPS* lebih baik daripada tindakan siswa kelas kontrol yang tidak menerapkan *WPS* saat praktik pemesinan frais (Kelas Eksperimen: 98,51% > Kelas Kontrol: 60,14%).
2. Rerata hasil belajar praktik pemesinan frais siswa kelas eksperimen yang menerapkan *WPS* lebih baik daripada rerata hasil belajar praktik siswa kelas kontrol yang tidak menerapkan *WPS* (kelas eksperimen: 92,5 > kelas kontrol: 89,7).
3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar praktik pemesinan frais antara kelas yang menerapkan *WPS* (kelas eksperimen) dan kelas yang tidak menerapkan *WPS* (kelas kontrol). Perbedaan ditunjukkan dengan Harga  $t$  hitung lebih besar daripada  $t$  tabel ( $t_{\text{hitung}}: 3,0401 > t_{\text{tabel}}: 2,0485$ ) pada taraf signifikan 5%. Penerapan *WPS* berpengaruh positif terhadap hasil belajar praktik pemesinan frais siswa kelas XI di SMK Muhammadiyah Prambanan.

#### **B. Implikasi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar praktik kelas eksperimen yang menerapkan *WPS* lebih baik daripada hasil belajar praktik kelas kontrol yang tidak menerapkan *WPS*. Oleh karena itu pengelola SMK Muhammadiyah Prambanan perlu menekankan kepada guru praktik pemesinan untuk mewajibkan

siswa-siswanya membuat perencanaan kerja atau *WPS* sebelum praktik dan mendampingi siswa dalam penerapan *WPS* saat praktik.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini masih terbatas pada pembelajaran praktik pemesinan frais kelas XI dengan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.
2. Ruang lingkup penelitian ini hanya di SMK Muhammadiyah Prambanan.
3. Tidak menarik/menghitung nilai reliabilitasnya.
4. Peneliti belum bisa mengontrol variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.
5. Setiap kelompok tidak dilakukan *pretest*, tetapi menganggap bahwa setiap kelompok mempunyai kemampuan yang sama berdasarkan pada persebaran kemampuan akademik yang dilakukan pihak sekolah.

### **D. Saran**

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa saran sebagai usaha untuk meningkatkan hasil belajar praktik, khususnya praktik pemesinan frais adalah.

1. Guru wajibkan siswa untuk merencanakan langkah kerja, alat yang akan digunakan, parameter pemesinan, alat ukur, dan tindakan keselamatan kerja sebelum melaksanakan praktik. Perencanaan tersebut dituangkan ke dalam lembar persiapan kerja *work preparation sheet*. Hasil perencanaan kerja yang sudah dituangkan dalam lembar persiapan kerja dan sudah mendapat persetujuan dari guru pengampu tersebut dijadikan petunjuk dalam melaksanakan praktik pemesinan frais.

2. Penerapan *WPS* saat praktik perlu dilakukan agar pada siswa terbentuk kebiasaan merencanakan suatu pekerjaan sehingga lebih siap dalam melaksanakan praktik.
3. Pendampingan oleh guru perlu dilakukan secara intensif agar siswa bersungguh-sungguh baik saat pembuatan *WPS* maupun saat penerapan *WPS* di bengkel sehingga diperoleh hasil yang maksimal.
4. Sinergitas antara peneliti, guru, siswa dan pihak sekolah perlu dilakukan demi tercapainya hasil belajar praktik lebih meningkat.
5. Melihat keterbatasan yang ada pada penelitian ini, diharapkan adanya penelitian yang lebih lanjut dengan sasaran peningkatan hasil belajar praktik serta ruang lingkup yang lebih luas dan bervariasi untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif mengenai peningkatan hasil belajar praktik pemesinan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asep Tri Indriawan. (2013). Pengaruh Penggunaan *Work Preparation Sheet* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Praktik Membubut pada Mata Diklat Praktik Pemesinan Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. *Skripsi*. FT UNY.
- Danar S. W., & Yuyun E. (2005). *Teknologi Mekanik Mesin Perkakas*. Surakarta: UNS Press.
- E. Mulyasa. (2008). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: P.T Remaja Rosdakarya.
- Ibnu Syamsi. (2004). *Efisiensi, Sistem, dan Prosedur Kerja*. rev. ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jujun S. Suriasumantri. (1990). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Leighbody, G. B., and Kidd, D. M. (1968). *Methods of teaching shop and technical subjects*. New York : Delmar publishers.
- Mimin Haryati. (2008). *Model & Teknik Penilaian pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Moh. Uzer Usman. (2013). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: P.T. Remaja Rosdakarya.
- Muhtiadi. (2011). Pengaruh Media *Work Preparation Sheet* Terhadap Prestasi Belajar Pada Standar Kompetensi Menggunakan Perkakas Tangan di SMK Negeri 2 Wonosari. *Skripsi*. FT UNY.
- Nana Sudjana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: P.T. Remaja Rosdakarya.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: P.T. Remaja Rosdakarya Offset.
- Ngalim Purwanto. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: P.T. Remaja Rosdakarya.
- Nolker, H., dan Schoenfeldt, E. (1983). *Pendidikan Kejuruan Pengajaran, Kurikulum, Perencanaan*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 1998 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 Tentang Pendidikan Menengah.
- Sardiman A.M. (1992). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Slamet PH. (2011). Peran Pendidikan Vokasi dalam Pembangunan Ekonomi. Cakrawala Pendidikan (Nomor 2 tahun 30). Hlm. 191.
- Sugiyono. (2012). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suharsimi Arikunto. (1993). *Manajemen Pengajaran Secara Manusiawi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukardi (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Supriyono. (2008). Penggunaan *Work Preparation Sheet sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Siswa Tingkat III pada Pelaksanaan Uji Kompetensi Praktik Membubut dan Mengefrais Program Keahlian Teknik Pemesinan Bidang Keahlian Teknik Mesin SMK Negeri 2 Wonosari Gunungkidul Yogyakarta. Skripsi*. Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa.
- Thomas Sukardi. (2009). Penerapan *Work Preparation Sheet* dan Intensitas Pendampingan pada Capaian Prestasi Praktik Pemesinan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin FT-UNY. Penelitian Dosen Tahunan UNY 2009.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wardiman Dojonegoro. (1998). *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Jakarta: P.T. Jayakarta Agung Offset.
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Depdiknas RI.
- Wirawan Sumbodo. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2 untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Depdiknas RI.

# **LAMPIRAN**

## SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Teknik Pemesinan Frais  
 Kelas : XI

### Kompetensi Inti

- KI 3** : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1 Menerapkan teknik pemesinan frais	Teknik pemesinan frais (pemilihan dan penetapan peralatan, pemasangan alat potong/pisau, pemasangan alat pencekam benda kerja, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses pengefraisan), untuk pengefraisan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata, sejajar dan siku</li> <li>• Bertingkat</li> <li>• Bidang miring (dengan memiringkan benda kerja/kepala</li> </ul>	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik pemesinan frais</li> </ul> Menanya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pemesinan frais</li> </ul> Pengumpulan Data : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan</li> </ul>	Tugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi kasikan teknik pemesinan frais</li> </ul> Observasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses menggunakan teknik pemesinan frais</li> </ul> Portofolio : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda kerja hasil</li> </ul>	184 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirawan Sumbodo dkk, (2008). <i>Teknik Produksi Mesin Industrii</i>. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.</li> <li>• Jhon Gain, (1996). <i>Engenering Whorkshop Practice</i>. An International</li> </ul>

	<p>tegak/dengan alat bantu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubang senter</li> <li>• Lubang dengan mata bor (tembus/tidak tembus)</li> <li>• Memotong</li> <li>• Alur (alur rata/alur T, alur pasak/alur ekor burung)</li> <li>• Pembagian bidang beraturan (pembagian langsung/sederhana) dengan kepala pembagi</li> <li>• Pembagian sudut beraturan (derajat bulat/decimal) dengan meja putar (<i>rotary table</i>)</li> <li>• Memperbesar lubang dengan pisau frais</li> <li>• Mereamer</li> <li>• Roda gigi lurus</li> <li>• Gigi rack lurus</li> </ul>	<p>sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pemesinan frais</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang teknik pemesinan frais</li> </ul> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi teknik pemesinan frais</li> </ul>	<p>pengefraisan</p> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pemesinan frais</li> </ul>		<p>Thomson Publishing Company. National Library of Australia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edwin C. Maskiel . <i>Machine Shop Technology, Volume I.</i></li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>
--	--	--	---	--	---

Alokasi Waktu:

1. Kelas/Semester : XI/3 (6 x 20 : 120 JP)
2. Kelas/Semester : XI/4 (6 x 16 : 96 JP)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**TAHUN PELAJARAN 2015/2016**

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah Prambanan
Kompetensi Keahlian	: Teknik Pemesinan
Mata pelajaran	: Teknik Pemesinan Frais
Kelas/Semester	: XI / 4
Materi Pokok	: Teknik pemesinan frais (pemilihan dan penetapan peralatan, pemasangan alat potong/pisau, pemasangan alat pencekam benda kerja, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses pengefraisan), untuk pengefraisan: <ul style="list-style-type: none"><li>• Rata, sejajar dan siku</li><li>• Bertingkat</li><li>• Bidang miring (dengan memiringkan benda keja/kepala tegak/dengan alat bantu)</li></ul>
Alokasi Waktu	: 25 x 45 menit
Pertemuan ke-	: 1-3

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

- 1.1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk menggunakan teknik pengefraisan.
- 1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam menggunakan teknik pengefraisan.

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

- 2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam menggunakan teknik pengefraisian.
- 2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalammenyelesaikan masalah perbedaan konsepberpikir dan cara menggunakan teknik pengefraisian
- 2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam menggunakan teknik pengefraisian
- 3.4. Menerapkan teknik pemesinan frais
  - 3.4.1 Memilih pisau frais sesuai dengan jenis pekerjaan.
  - 3.4.2 Menetapkan pisau frais sesuai dengan jenis pekerjaan
  - 3.4.3 Menjelaskan cara memasang pisau frais.
  - 3.4.4 Menjelaskan cara memasangragum(alat pencekam benda kerja)
  - 3.4.5 Menjelaskan cara memasang benda kerja
  - 3.4.6 Menghitung parameter pemotongan
- 4.4. Menggunakan teknik pemesinan frais untuk berbagai jenis pekerjaan
  - 4.4.1 Mengatur Parameter pemotongan
  - 4.4.2 Memasang Pisau Frais
  - 4.4.3 Memasang benda kerja
  - 4.4.4 Mengefraiss rata
  - 4.4.5 Mengefraiss bidang sejajar
  - 4.4.6 Mengefraiss siku
  - 4.4.7 Mengefraiss bertingkat
  - 4.4.8 Mengefraiss bidang miring dengan memiringkan benda kerja
  - 4.4.9 Mengefraiss bidang miring dengan alat bantu

### C. Tujuan pembelajaran

1. Melalui bacaan sumber belajar, kegiatan kerja kelompok dan diskusi peserta didik dapat memilih pisau frais sesuai dengan kebutuhan kerja
2. Melalui bacaan sumber belajar, kegiatan kerja kelompok dan diskusi peserta didik dapat Menetapkan pisau frais yang aka digunakan sesuai dengan jenis pekerjaan
3. Melalui bacaan sumber belajar, kegiatan kerja kelompok dan diskusi peserta didik dapat menjelaskan cara memasang pisau frais
4. Melalui bacaan sumber belajar, pengamatan, kegiatan kerja kelompok dan diskusi peserta didik dapat menjelaska cara memasang benda kerja
5. Melalui bacaan sumber belajar, pengamatan, kegiatan kerja kelompok dan diskusi peserta menghitung parameterr pemotongan
6. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengatur parameter pemotongan
7. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat memasang pisau frais
8. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat memasang benda kerja
9. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengefraiss rata
10. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengefraiss sejajar
11. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengefraiss siku
12. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengefraiss bertingkat
13. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengefraiss bidang miring dengan memiringkan benda kerja
14. Melalui pengamatan dan latihan peserta didik dapat mengefraiss bidang miring dengan alat bantu

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

### D. Materi Pembelajaran

Teknik pemesinan frais (pemilihan dan penetapan peralatan, pemasangan alat potong/pisau, pemasangan alat pencekam benda kerja, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses pengefraisan), untuk pengefraisan:

- Rata, sejajar dan siku
- Bertingkat
- Bidang miring (dengan memiringkan benda kerja/kepala tegak/dengan alat bantu)

### E. Metode Pembelajaran

- ❖ Pendekatan : Scienctific
- ❖ Strategi : Problem Base Learning
- ❖ Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, Penugasan dan Demonstrasi

### F. Media Alat dan Sumber Belajar

Media Pembelajaran: Bahan Ajar power point, Mesin Frais dan Perlengkapannya.

Alat : LCD Projector, Mesin Frais dan perlengkapannya

Sumber belajar : Mesin Frais dan Perlengkapannya,

Wirawan Sumbodo dkk, (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri*

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Jhon Gain, (1996). *Engenering Whorkshop*

### H. Langkah langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1-4 (48X45')

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Memberikan salam dan melaksanakan doa</li><li>❖ Menanyakan kepada peserta didik dalam proses belajar mengajar</li><li>❖ Mengecek kehadiran peserta didik</li><li>❖ Melakukantanya jawab sebagai motivasi belajar kepada peserta didik dengan mengaitkan antara pekerjaan yang ada di industri dengan pelajaran mengefrais</li><li>❖ Menyampaikan pembelajaran secara menyeluruh yang akan dilaksanakan secara lisan</li><li>❖ Menyampaikan model pembelajaran yang akan dilakukan</li></ul>	10 menit

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Inti	<p><b>Mengamati:</b> (orientasi peserta didik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mengamati teknik pemesinan frais</li> </ul> <p><b>Menanya :</b> (Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pemesinan frais</li> </ul> <p><b>Pengumpulan informasi/Eksprimen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pemesinan frais</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang teknik pemesinan frais</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menyampaikan hasil konseptualisasi teknik pemesinan frais</li> </ul>	285 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Merefleksi hasil pembelajaran</li> <li>❖ Menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>❖ Memberikan evaluasi kepada peserta didik</li> <li>❖ Memberikan tugas</li> <li>❖ Guru dan Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa/salam</li> </ul>	30 menit

### I. Penilaian Proses dan hasil Belajar

Ranah Penilaian	Jenis dan Bentuk	Instrumen
Pengetahuan	Tes tertulis Multiple Choice	terlampir
	Penugasan	terlampir
Sikap	Observasi(cek lis diskusi kelompok)	terlampir
	Evaluasi diri	terlampir
Keterampilan	Observasi(ceklis)	terlampir
	Penilaian produk	terlampir

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

### INSTRUMEN PENILAIAN

#### 1. Kisi kisi soal teori

No	Kompetensi Dasar	Materi Pelajaran	Indikator Soal	No. soal
1	3.4 4.4	<p>Menerapkan teknik pemesinan frais</p> <p>Menggunakan teknik pemesinan frais untuk berbagai jenis pekerjaan</p> <p>• Rata, sejajar dan siku</p> <p>• Bertingkat</p> <p>• Bidang miring (dengan memiringkan benda keja/kepala tegak/dengan alat bantu)</p>	<p>Memilih pisau frais sesuai dengan jenis pekerjaan.</p> <p>Menetapkan pisau frais sesuai dengan jenis pekerjaan</p> <p>Menjelaskan cara memasang pisau frais.</p> <p>Menjelaskan cara memasangragum(alat pencekam benda kerja)</p> <p>Menjelaskan cara memasang benda kerja</p> <p>Menghitung parameter pemotongan</p> <p>Mengatur Parameter pemotongan</p> <p>Memasang Pisau Frais</p> <p>Memasang benda kerja</p> <p>Mengefraiss rata</p> <p>Mengefras bidang sejajar</p> <p>Mengefras siku</p> <p>Mengefras bertingkat</p> <p>Mengefras bidang miring dengan memiringkan benda kerja</p> <p>Mengefras bidang miring dengan alat bantu</p>	<p>1,2,3,4</p> <p>5,6,7</p> <p>6</p> <p>7,8,9</p> <p>10</p> <p>-</p> <p>Observasi praktik dan penilaian praktik (Blok Smetang)</p>

#### 2. Rumusan butir Soal

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan membubuhkan tanda silang pada options jawaban a,b,c,d,atau e.

1. yang termasuk alat potong yang dapat digunakan pada mesin frais berikut adalah:
  - a. Pisau frais, gergaji,kikir, centre drill
  - b. Pisau frais, centre drill, mata bor, reamer
  - c. Pisau frais, batu gerinda, pahat rata kanan
  - d. Pisau frais, nc drill, pahat ulir, countershing
  - e. Pisau frais, mata bor, pahat rata kiri, countershing

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

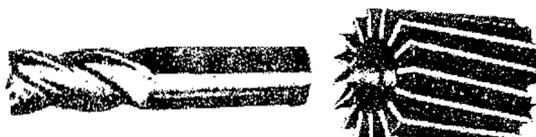
2. Fungsi utama pisau frais modul adalah...

- a. Untuk mengefrais alur pasak
- b. Untuk mengefrais alur T
- c. Untuk mengefrais frolif roda gigi
- d. Untuk mengefrais frolif radius
- e. Untuk mengefrais frolif bor spiral

3. Fungsi utama dari T- slot cutter adalah...

- a. Untuk mengefrais alur pasak
- b. Untuk mengefrais alur T
- c. Untuk mengefrais frolif roda gigi
- d. Untuk mengefrais frolif radius
- e. Untuk mengefrais frolif bor spiral

4. Yang disebut **Anggle Cutter** pada gambar beriku adalah ...



a.

b.



e.



c.



d.

5. untuk membelah/memotong benda kerja dengan mesin frais maka pisau yang palinh tepat digunakan adalah :

- a. slitting saw
- b. angle cutter
- c. T slot cutter
- d. endmill cutter
- e. sell endmill cutter

6. Alat yang digunakan untuk menjepit/memegang pisau frais pada mesin frais horizontal adalah...

- a. Ragum
- b. Rotary table
- c. Adaptor

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

- d. Arbor
  - e. Kepala pembagi
7. Perlengkapan mesin frais yang digunakan untuk menefrais roda gigi adalah:
- a. Rotari table
  - b. Ragum
  - c. Chuk
  - d. Collet
  - e. Kepala pembagi
8. Yang termasuk alat bantu pada mesin frais adalah :
- a. Ragum
  - b. Bed
  - c. Knee
  - d. Badan mesin
  - e. Motor listrik
9. Alat bantu mesin frais adalah alat alat yang digunakan untuk :
- a. Memotong benda kerja
  - b. Mengangkut benda kerja
  - c. Memungkinkan melakukan penggeraan benda kerja
  - d. Mencegah terjadinya kecelakaan akibat kerja
  - e. Mengurangi penggunaan arus listrik
10. Untuk mengefrais benda kerja persegi yang tidak terjangkau dicekam dengan ragum maka alat pencekam yang tepat digunakan adalah:
- a. rotari table
  - b. kepala pembagi
  - c. klem mesin
  - d. pembawa
  - e. tang

### 2. Pedoman Penskoran

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	b	10
2	c	10
3	b	10
4	e	10
5	a	10
6	d	10
7	e	10
8	a	10
9	c	10
10	c	10
Total Skor		100

## Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (lanjutan)

### 3. Kriteria Nilai

INTERVAL NILAI	KONVERSI	PREDIKAT
96-100	4,00	A
91-95	3,66	A-
85-90	3,33	B
80-84	3,00	B-
75-79	2,66	C+
70-74	2,33	C
65-69	2,00	C-
60-64	1,66	D+
55-59	1,33	D
≤ 54	1,00	

Lembar kerja Peserta didik (jobsheet)

Lembar Penilaian Produk

(Terlampir)

Mengetahui :

Kepala Sekolah,

Prambanan, 1 Januari 2016

Guru Mata Pelajaran

**Drs. Anton Subiyantoro, MM.**

NIP. 19560717 198603 1 006

**Acok Hadi Sabara, S.Pd.T.**

NBM. 961972

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

**Nama Mahasiswa** : Aris Eko Wibowo  
**Judul TAS** : Pengaruh Pengaruh

: Aris Eko Wibowo NIM : 12503241018  
: Pengaruh Penerapan *Work Preparation Sheet* Terhadap Prestasi Belajar Praktik Pemesinan Frais Kelas XI  
Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1	Kajian Temi	Gbr. 1 hal 20. perlu di koreksi. Rambeli:
2.	Informasi Penelitian	Cekel kembali teman yg ditandat suruhan jadi street. wpe

Komentar Ummum/ lain-lain:

Yogyakarta, 12 Desember 2015  
Validator,

Nurdjito, M.Pd.  
NIP. 19520705 197703 1 002

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI  
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurdjito, M.Pd.  
NIP : 19520705 197703 1 002  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Aris Eko Wibowo  
NIM : 12503241018  
Program studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengaruh Pengaruh Penerapan *Work Preparation Sheet*  
Terhadap Prestasi Belajar Praktik Pemesinan Frais Kelas XI  
Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Desember 2015

Validator,



Nurdjito, M.Pd.  
NIP. 19520705 197703 1 002

Catatan:

- Beri tanda √



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
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](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No: QSC 00592

Nomor: 3044/H34/PL/2015

16 Desember 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengaruh Penggunaan Work Preparation Sheet Terhadap Prestasi Belajar Praktik Pemesinan Frais Siswa Kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Aris Eko Wibowo	12503241018	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Muhammadiyah Prambanan

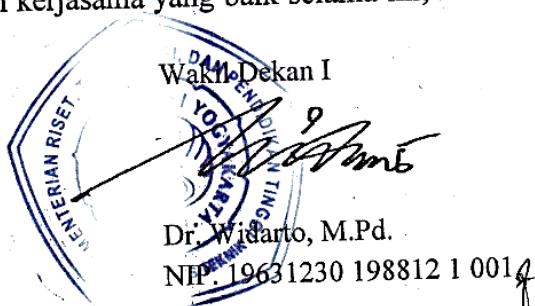
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Prof. Dr. Thomas Sukardi

NIP : 19531125 197803 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 4 Januari 2016 s/d 4 Maret 2016.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Tembusan :  
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN**  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511  
 Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800  
 Website: [www.bappeda.sleman.go.id](http://www.bappeda.sleman.go.id), E-mail : [bappeda@sleman.go.id](mailto:bappeda@sleman.go.id)

**SURAT IZIN**

Nomor : 070 / Bappeda / 4267 / 2015

**TENTANG  
PENELITIAN**

**KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

**Dasar** : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.

**Menunjuk** : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman

Nomor : 070/Kesbang/4173/2015

Tanggal : 18 Desember 2015

Hal : Rekomendasi Penelitian

**MENGIZINKAN :**

Kepada	:	
Nama	:	ARIS EKO WIBOWO
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	:	12503241018
Program/Tingkat	:	SI
Instansi/Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	:	Karangmalang Yogyakarta
Alamat Rumah	:	Dsn. Maron Rt/Rw: 19/03 Buluharjo, Plaosan, Magetan
No. Telp / HP	:	085790377353
Untuk	:	Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul <b>PENGARUH PENERAPAN WORK PREPARATION SHEET TERHADAP PRESTASI BELAJAR PRAKTIK PEMESINAN FRAIS KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN</b>
Lokasi	:	SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman
Waktu	:	Selama 3 Bulan mulai tanggal 18 Desember 2015 s/d 18 Maret 2016

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 18 Desember 2015

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan

**Tembusan :**

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Prambanan
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Prambanan
6. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Sleman
7. Ka. SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman
8. Dekan Fak. Teknik UNY
9. Yang Bersangkutan





Plagian Pendidikan

No. 3063 N:580 DIV.677

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN  
KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI  
STATUS : "TERAKREDITASI A"

Alamat : Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, 55572 (0274) 496170 Fax (0274) 497990  
Web : [www.smkmuhprambanan.sch.id](http://www.smkmuhprambanan.sch.id) email : [pos@smkmuhprambanan.sch.id](mailto:pos@smkmuhprambanan.sch.id)



Management System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 9105070416



**SURAT IZIN PENELITIAN**  
No : 8177.0/REK/III.4.AU/F/I/2016

Memperhatikan surat permohonan izin penelitian dari Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Nomor 070/Bappeda/4267/2015 tertanggal 18 Desember 2015 untuk mahasiswa:

Nama : Aris Eko Wibowo  
NIM : 12503241018  
PT : Universitas Negeri Yogyakarta  
Fakultas : Teknik  
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin – S1  
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Thomas Sukardi

Maka dengan ini Kepala SMK Muhammadiyah Prambanan mengabulkan permohonan izin penelitian tersebut dan memberikan kesempatan untuk dilakukannya kegiatan penelitian pada tanggal 06 -12 januari 2016 guna penulisan karya ilmiahnya dengan judul:

**"PENGARUH PENGGUNAAN WORK PREPARATION SHEET TERHADAP PRESTASI BELAJAR PRAKTIK PEMESINAN FRAIS SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN"**

Demikian surat izin ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Prambanan, 04 Januari 2016

Kepala Sekolah





MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
**SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN**  
KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI  
STATUS : "TERAKREDITASI A"



Management  
System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 9105070414



Alamat : Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, 55572 Telepon (0274) 496170 Fax (0274) 497990  
No : 3083/VN/586/DIY.67/7 Web : [www.smkmuhprambanan.sch.id](http://www.smkmuhprambanan.sch.id) email : [pos@smkmuhprambanan.sch.id](mailto:pos@smkmuhprambanan.sch.id)

**SURAT KETERANGAN**  
No : 8255.0/KET/III.4.AU/F/III/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Anton Subiyantoro, M.M  
NIP : 19560716 198603 1 006  
Pangkat/Golongan : Pembina/IVa.  
Jabatan : Kepala sekolah  
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah Prambanan

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Aris Eko Wibowo  
NIM : 12503241018  
PT : Universitas Negeri Yogyakarta  
Fakultas : Teknik  
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin – S1  
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Thomas Sukardi

Telah melaksanakan penelitian di sekolah kami pada tanggal 04 Januari – 09 Februari 2016 guna penulisan karya ilmiahnya dengan judul:

**"PENGARUH PENGGUNAAN WORK PREPARATION SHEET TERHADAP PRESTASI BELAJAR PRAKTIK PEMESINAN FRAIS SISWA KELAS XI TEKNIK PEMESINAN DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Prambanan, 07 Maret 2016  
Kepala Sekolah  
  
Drs. Anton Subiyantoro, M.M  
NIP 19560716 198603 1 006

## INSTRUMEN PENELITIAN



Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan *Work Preparation Sheet* Terhadap Hasil Belajar

Praktik Pemesinan Frais Kelas XI Teknik Pemesinan di SMK

Muhammadiyah Prambanan

Lokasi : SMK Muhammadiyah Prambanan

Peneliti : Aris Eko Wibowo

NIM : 12503241018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015**

**Kisi-kisi Instrumen Penelitian**

Kisi-kisi instrumen penelitian skripsi dengan judul “Pengaruh Pengaruh Penerapan *Work Preparation Sheet* Terhadap Prestasi Belajar Praktik Pemesinan Frais Kelas XI Teknik Pemesinan Di SMK Muhammadiyah Prambanan” adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat mengidentifikasi mesin/ alat bantu yang digunakan.
2. Siswa dapat mengidentifikasi alat potong yang digunakan.
3. Siswa dapat mengidentifikasi urutan pekerjaan.
4. Siswa dapat menggambar sket.
5. Siswa dapat mengidentifikasi parameter pemesinan.
6. Siswa dapat mengidentifikasi estimasi waktu.
7. Siswa dapat mengidentifikasi tindakan keselamatan kerja.

**INSTRUMEN OBSERVASI  
PENGGUNAAN WORK PREPARATION SHEET  
KELAS EKSPERIMENT**

Nama siswa : .....

NIS : .....

Kelas : .....

No.	Tindakan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Siswa melakukan setting benda kerja dengan benar sesuai gambar sketsa dalam WPS		
2	Siswa melakukan pekerjaan sesuai prosedur dalam WPS		
3	Siswa menggunakan peralatan yang sesuai dan digunakan dengan baik sesuai petunjuk dalam WPS		
4	Siswa mengatur putaran spindel mesin sesuai perencanaan dalam WPS		
5	Siswa mengatur kecepatan potong mesin sesuai perencanaan dalam WPS		
6	Siswa mengatur kedalaman potong sesuai perencanaan dalam WPS		
7	Siswa menggunakan alat ukur yang sesuai dan dilakukan dengan benar seperti petunjuk dalam WPS		
8	Siswa melakukan tindakan keamanan (K3) sesuai petunjuk dalam WPS		

Keterangan: berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai.

Yogyakarta, .....

Observer,

.....

**INSTRUMEN OBSERVASI  
TINDAKAN SISWA SAAT PRAKTIK PEMESINAN FRAIS  
KELAS KONTROL**

Nama siswa : .....

NIS : .....

Kelas : .....

No.	Tindakan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Siswa melakukan setting benda kerja dengan benar		
2	Siswa melakukan pekerjaan sesuai prosedur		
3	Siswa menggunakan peralatan yang sesuai dan digunakan dengan baik		
4	Siswa mengatur putaran spindel mesin sesuai perencanaan		
5	Siswa mengatur kecepatan potong mesin sesuai perencanaan		
6	Siswa mengatur kedalaman potong sesuai perencanaan		
7	Siswa menggunakan alat ukur yang sesuai dan dilakukan dengan benar		
8	Siswa melakukan tindakan keamanan (K3)		

Keterangan: berilah tanda (✓) pada kolom jawaban yang sesuai.

Yogyakarta, .....

Observer,  
.....

## WORK PREPARATION

Name : .....

Est. Time : 12 x 45'

Competency : .....

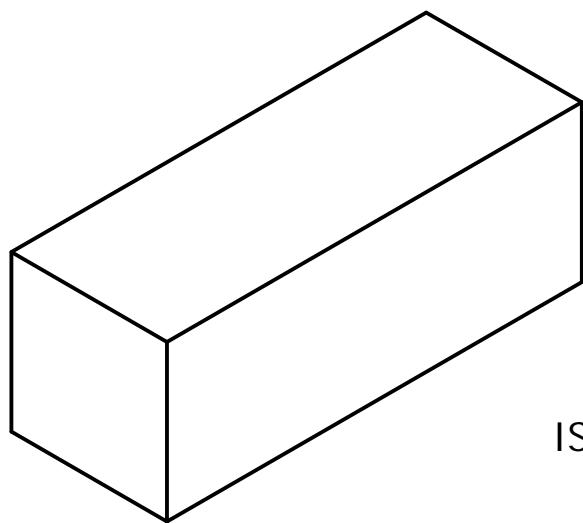
Used Time : .....

Section : .....

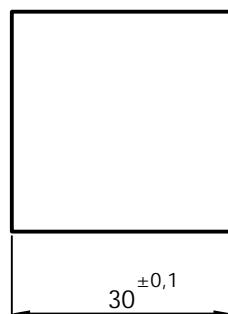
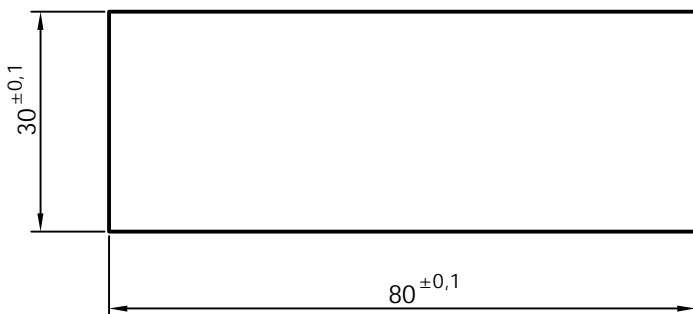
Material/Cs : .....

MILLING WORK

Continue to K.2



ISOMETRI 3D

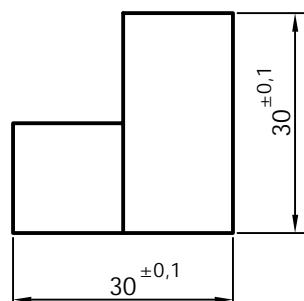
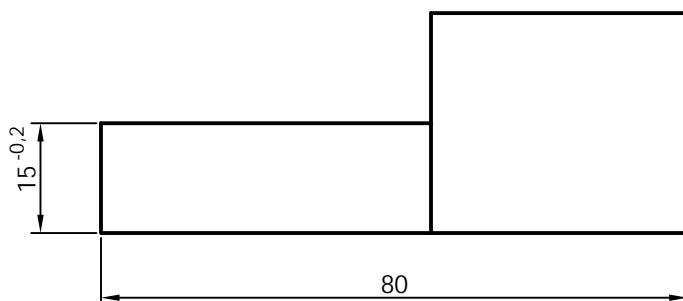
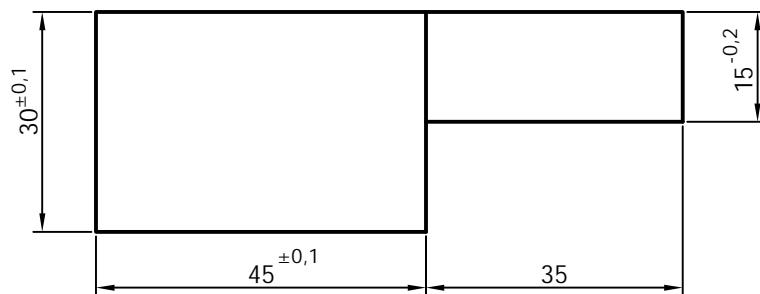
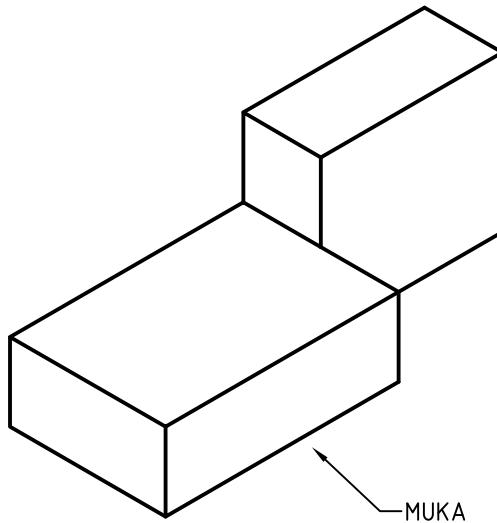


Break all sharp edges 0,3 x 45°

Tol± Fine	Material : Besi kotak $1\frac{1}{4} \times 80$	Operation : Fine N7	Time Estimasi : 4°		
BLOCK (SMETTANG)			Skala	Digambar	C~AR
			1:1	Dilihat	
				Diperiksa	
				Disetujui	
SMK MUH PRAMBANAN			NO : MW 1/GENAP/II/14-15		

Production  
MILLING WORK

Continue to K.3



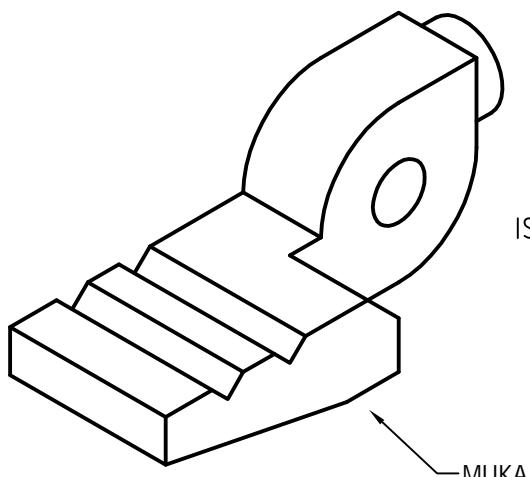
Break all sharp edges 0,3 x 45°

Tol±	Material : Besi kotak	Operation : Fine N7	Time Estimasi : 8°		
			Skala	Digambar	C~AR
				Dilihat	
				Diperiksa	
				Disetujui	
KOMPETENSI MW			1:1		
SMK MUH PRAMBANAN			NO : MW 2/GENAP/II/14-15		

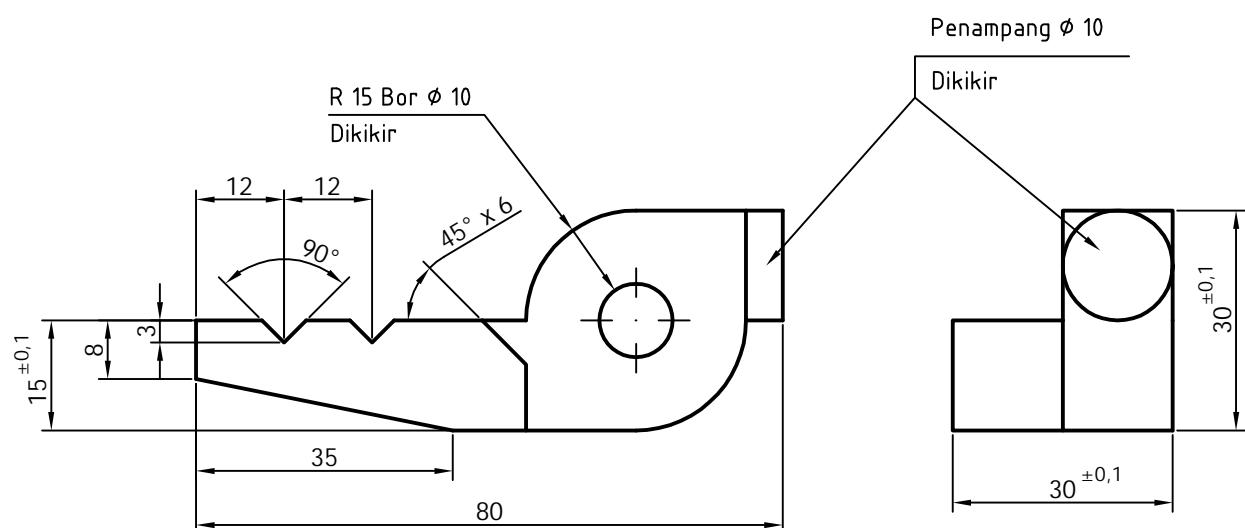
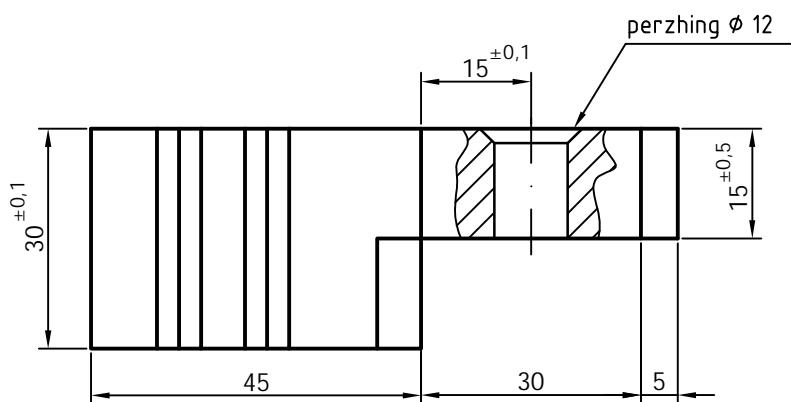
## MILLING WORK

## Production

Continue to K.3



## ISOMETRI 3D



Break all sharp edges 0,3 x 45°

Tol± fine	Material : Besi kotak	Operation : Fine N7	Time Estimasi : 16°		
SMETTANG			Skala	Digambar	C~AR
			1:1	Dilihat	
				Diperiksa	
				Disetujui	
SMK MUH PRAMBANAN			NO : MW 3/GENAP/II/14-15		



## SECTION

## **: Teknik Pemesinan Frais 1**

## **NAMA KOMPETENSI**

: KOMP.1 BLOCK (SMETTANG)

## KELAS

: 2 MESIN

Prambanan, \_\_\_\_\_ 2015/2016

Guru Prog.Diklat

Lampiran 9. Instrumen Penelitian (lanjutan)



**LEMBAR PENILAIAN PRAKTIK**  
**KOMPETENSI KEAHlian TEKNIK PEMESINAN TAHUN 2015/2016**  
**SEMESTER GENAP**



**SECTION**

: Teknik Pemesinan Frais 1

**NAMA KOMPETENSI**

: KOMP.2 BLOCK (SMETTANG)

**KELAS**

: XI MESIN

NO	ASPEK PENILAIAN	NAMA PESERTA	SKOR PEROLEHAN												KET
			NO	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	2														
<b>A</b>	<b>Kualitas Produk (Hasil Kerja)</b>														
	<b>Ukuran Toleransi Umum</b>														
	1.1. Ukuran sisi 30 mm														
	1.2. Ukuran sisi 30 mm														
	1.3. Ukuran 45 mm														
	1.4. Ukuran 35 mm														
	1.5. Ukuran 15 (F)														
	1.6. Ukuran 15 (f)														
	1.7. Panjang 80 mm														
	<b>Performance</b>														
	1.8. Kerataan bidang , N7														
	1.9. Kesikuan														
	1.10 Kesejajaran														
	1.11 Finishing														
	1.12 Break all sharp edges 0,3x45°														
	<b>RERATA</b>														
	<b>Nilai Rerata x 0,7</b>														
<b>B</b>	<b>Sikap Kerja</b>														
	2.1. Langkah kerja														
	2.2. Penggunaan Alat														
	2.3. Keselamatan kerja														
<b>C</b>	<b>Waktu Penyelesaian</b>														
	3.1. Cepat (tepat/teliti) ; sedang ;														
	lambat														
	<b>RERATA</b>														
	<b>Nilai Rerata x 0,3</b>														
	<b>Nilai Kompetensi (A + (B dan C)</b>														

Prambanan, \_\_\_\_\_ 2015/2016

Guru Prog.Diklat

NIP/NBM.

**LEMBAR PENILAIAN PRAKTIK**  
**KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK PEMESINAN TAHUN 2015/2016**  
**SEMESTER GENAP**

**SECTION****: Teknik Pemesinan Frais 1****NAMA KOMPETENSI****: KOMP.3 (SMETTANG)****KELAS****: XI MESIN**

NO	ASPEK PENILAIAN	NAMA PESERTA	SKOR PEROLEHAN												KET
			NO	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	2														
<b>A</b>	<b>Kualitas Produk (Hasil Kerja)</b>														
	<b>Ukuran Toleransi Umum</b>														
	1.1. Ukuran sisi 30 mm														
	1.2. Ukuran sisi 30 mm														
	1.3. Ukuran 45 mm														
	1.4. Ukuran 30 mm														
	1.5. Ukuran 15 (F)														
	1.6. Ukuran 15 (f)														
	1.7. Ukuran 5 penampang bulat														
	1.8. Tebal rahang 8 mm														
	1.9. Panjang kemiringan 35 mm														
	1.10 Jarak alur 12 mm (2 alur)														
	1.11 Kedalaman alur 3 mm														
	1.12 Sudut 6 x 45°														
	1.13 Dua radius R.15														
	1.14 Bor > 10 dan perzhing > 12														
	1.15 Penampang bulat > 10														
	1.16 Jarak bor 15														
	1.17 Panjang 80 mm														
	<b>Performance</b>														
	1.18 Kerataan bidang , N7														
	1.19 Kesikuan														
	1.20 Kesejajaran														
	1.21 Finishing														
	1.22 Break all sharp edges 0,3x45°														
	<b>RERATA</b>														
	<b>Nilai Rerata x 0,7</b>														
<b>B</b>	<b>Sikap Kerja</b>														
	2.1. Langkah kerja														
	2.2. Penggunaan Alat														
	2.3. Keselamatan kerja														
<b>C</b>	<b>Waktu Penyelesaian</b>														
	3.1. Cepat (tepat/teliti) ; sedang ;														
	lambat														
	<b>RERATA</b>														
	<b>Nilai Rerata x 0,3</b>														

Prambanan, \_\_\_\_\_ 2015/2016

Guru Prog.Diklat



**TAHUN PELAJARAN 2015 / 2016**  
**PRAKTIK PEMESINAN**

## **PEDOMAN PENILAIAN PRAKTIK**

NO	JENIS TOLERANSI	DIMENSI	GRADASI	NILAI
1	Toleransi Umum	<b>Ukuran Diameter</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	9
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	8
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	7
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	1
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b> <b>Panjang 0,5 s/d 6</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	9
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	8
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	7
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	1
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b> <b>Panjang 6 s/d 30</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	9
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	8
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	7
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	1
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b> <b>Panjang 30 s/d 120</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	9
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	8
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	7
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	1
2	Toleransi Khusus	<b>Ukuran Diameter</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	8
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	4
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	1
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	0
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b> <b>Panjang 0,5 s/d 6</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	8
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	4
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	1
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	0
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b> <b>Panjang 6 s/d 30</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	8
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	4
		4. Penyimpangan ukuran	± 0,3	1
		5. Penyimpangan ukuran	> ± 0,3	0
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b> <b>Panjang 30 s/d 120</b>		
		1. Ukuran tepat/teliti		10
		2. Penyimpangan ukuran	± 0,1	8
		3. Penyimpangan ukuran	± 0,2	4



**SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN**  
**KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK PEMESINAN**



**TAHUN PELAJARAN 2015 / 2016**  
**PRAKTIK PEMESINAN**

**PEDOMAN PENILAIAN PRAKTIK**

NO	JENIS TOLERANSI	DIMENSI	GRADASI	NILAI
		4. Penyimpangan ukuran	$\pm 0,3$	1
		5. Penyimpangan ukuran	$> \pm 0,3$	0
3	Toleransi ISO	<b>Ukuran Diameter</b>		
		1. Penyimpangan ukuran tepat		10
		2. Tidak tepat		0
		<b>Ukuran Panjang/Tebal/Alur</b>		
		1. Penyimpangan ukuran tepat		10
		2. Tidak tepat		0
4	Performance	1. Fine N7/N6 (halus)		10
		2. Midle N7 (sedang)		8
		3. Rought N8 / N9 (kasar)		4
5	Estimasi Waktu	1. Cepat dan tepat		10
		2. Lambat 15 menit		8
		3. Lambat 16 - 30 menit		6
		4. Lambat > 30 menit		0
6	Sikap Kerja	<b>Langkah Kerja</b>		
		1. Sangat sesuai prosedur		10
		2. Sesuai Prosedur		8
		3. Cukup Prosedur		6
		4. Kurang sesuai Prosedur		<6
		<b>Penggunaan Alat</b>		
		1. Sangat sesuai prosedur		10
		2. Sesuai Prosedur		8
		3. Cukup Prosedur		6
		4. Kurang sesuai Prosedur		<6
		<b>Keselamatan Kerja</b>		
		1. Sangat sesuai prosedur		10
		2. Sesuai Prosedur		8
		3. Cukup Prosedur		6
		4. Kurang sesuai Prosedur		<6

Lampiran 10. Daftar Hadir & Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas XI TPC



MUHAMMADIYAH MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH SLEMAN  
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN  
STATUS TERAKREDITASI A

Alamat : Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, Yogyakarta Telp (0274) 496170



Cert. No. 824 100 12140

Kelas : IX TPC

KKM : 77

No.	No. Induk	Nama Siswa	PERTEMUAN / TANGGAL					NILAI JOB			KEHADIRAN	NIL AKHIR
			1	2	3	4	5	K1	K2	K3		
1	11903	ADNAN SIDIQ WAHFUDIN	v	v	v			87,7	98,8	88,0	100	91,5
2	11904	AJI SANTOSO ARDIYANTO	v	v	v			93,5	83,3	80,0	100	85,6
3	11905	AKBAR CANDRA PRASETYA	v	v	v			88,2	91,8	92,7	100	90,9
4	11906	AMIR LATIF FAHRUDIN	v	v	v			93,5	83,3	80,0		85,6
5	11907	ASWIN SULISTYO	v	v	v			87,7	98,8	88,0	100	91,5
6	11908	BAYU KURNIAWAN	v	v	v			88,2	91,8	92,7	100	90,9
7	11909	BUDI SETIAWAN	v	v	v			93,5	83,3	80,0	100	85,6
8	11910	DANU RYANTO	v	v	v			88,2	91,8	92,7	100	90,9
			07-Jan-16	08-Jan-16	09-Jan-16	21-Jan-16	22-Jan-16					
9	11911	DENI ISKANDAR	v	v	v			94,2	95,3	78,0	100	89,2
10	11912	DIDIT VELIYANTO	v	v	v			94,2	95,3	78,0	100	89,2
11	11913	DIMAS ALI WIBOWO	v	v	v			94,2	95,3	78,0	100	89,2
12	11914	DWI RAHMANTO	v	v	v			96,8	97,7	87,7	100	94,0
13	11915	EKO APRIYANTO	v	v	v			96,8	97,7	87,7	100	94,0
14	11916	EKO RAHMANTO	v	v	v			92,5	94,2	85,7	100	90,8
15	11917	FARHAN CHRISNA RAMADHAN	v	v	v			92,5	94,2	85,7	100	90,8
			18-Jan-16	19-Jan-16	20-Jan-16	21-Jan-16	22-Jan-16					
16	11918	FERDIAN SETYO NUGROHO	v	v	v			94,6	98,8	89,3	100	94,3
17	11919	GANANG YULIAWAN	v	v	v			94,6	98,8	89,3	100	94,3
18	11920	GARINDRA TEGAR INDRYANSYAH	v	v	v			93,5	92,7	88,0	100	91,4
19	11921	IKLAS WISNU ADI	v	v	v			93,5	92,7	88,0	100	91,4
20	11924	NANUNG ANDIKA ARFIANTO	A	A	A			0,0	0,0	0,0		0,0
21	11925	NUR SIDIQ SETIAWAN	v	v	v			98,9	97,7	92,7	100	96,4
22	11926	PUGUH ARI WICAKSONO	v	v	v			98,9	97,7	92,7	100	96,4
			14-Jan-16	15-Jan-16	16-Jan-16	21-Jan-16	22-Jan-16					
23	11928	ROMADHONI NUR PRATAMA	v	v	v			94,2	95,3	96,7	100	95,4
24	11929	SEPTIA GANDA PUTRA	v	v	v			94,2	95,3	96,7	100	95,4
25	11930	SUKMO ARIF ROHMATILLAH	v	v	v			97,8	98,5	99,3	100	98,6
26	11931	SURYA BADARUDIN	v	v	v			97,8	98,5	99,3	100	98,6
27	11932	TEGUH HERU PURWANTO	v	v	v			98,9	94,2	96,3	100	96,5
28	11933	TEGUH LISTIYANTO	v	v	v			98,9	94,2	96,3	100	96,5
29	11934	WAHYU HARTANTO	v	v	v			98,9	94,2	96,3	100	96,5
30												

Prambanan 13 - 2 - 2016

Guru Diklat

Acok Hadi Sabara, S.Pd.T

Lampiran 11. Daftar Hadir & Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas XI TPD



MUHAMMADIYAH MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH SLEMAN  
**SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN**  
STATUS TERAKREDITASI A

Alamat : Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, Yogyakarta Telp (0274) 496170



Kelas : IX TPD

KKM : 77

**DAFTAR NILAI SEMESTER GENAP**  
**MATA PELAJARAN : TEKNIK PEMESINAN FRAIS 1**  
**KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK PEMESINAN TAHUN AJARAN 2015/2016**

No.	No. Induk	Nama Siswa	PERTEMUAN / TANGGAL					NILAI JOB			KEHADIRAN	NIL AKHIR
			1 27-Jan-16	2 28-Jan-16	3 29-Jan-16	4 06-Feb-16	5 09-Feb-16	K1 blok smeta ng	K2 bakala n smetan g	K3 smetang		
1	11936	AGUNG BUDI SAMSUDIN	V	V	V			94,19	89,17	88,33	100,00	90,6
2	11937	AGUNG GALISTIANTO	V	V	V			94,19	89,17	88,33	100,00	90,6
3	11939	BAGAS BUDI PRASETYO	V	V	V			93,77	86,50	82,50	100,00	87,6
4	11940	BAGAS PRASETYO	V	V	V			93,77	86,50	82,50	100,00	87,6
5	11941	BERRY JULIARTO	V	V	V			93,77	86,50	82,50	100,00	87,6
6	11942	DAVID KURNIARIF	V	V	V			92,69	89,17	89,00	100,00	90,3
7	11943	DENI HERMANTO	V	V	V			94,19	89,17	88,33	100,00	90,6
8	11944	DWIKI BAWA LAKSANA	V	V	V			92,69	89,17	89,00	100,00	90,3
			23-Jan-16	25-Jan-16	26-Jan-16	06-Feb-16	09-Feb-16					
9	11945	EDO KURNIAWAN HARTOMO	V	V	V			94,19	84,17	89,83	100,00	89,4
10	11946	ERIK KURNIAWAN	V	V	V			94,19	88,83	84,83	100,00	89,3
11	11947	FADLI NASRULLOH	V	V	V			95,27	94,67	94,50	100,00	94,8
12	11949	GALIH SAFRIYANTO	V	V	V			94,19	88,83	84,83	100,00	89,3
13	11950	HENI SULISTYO	V	V	V			95,27	94,67	94,50	100,00	94,8
14	11951	INDRA SETYA BUDI	V	V	V			94,19	88,83	84,83	100,00	89,3
15	11952	IQBAL ALFIANSYAH SANTOSA	V	V	V			95,27	94,67	94,50	100,00	94,8
16	11953	IRFAN IHZA ARDIYANA	V	V	V			94,19	84,17	89,83	100,00	89,4
			03-Feb-16	04-Feb-16	05-Feb-16	06-Feb-16	09-Feb-16					
17	11954	IRFAN WINDANU PRASETYA	V	V	V			92,04	91,50	86,33	100,00	90,0
18	11955	MUDO PRATOMO	V	V	V			92,04	91,50	86,33	100,00	90,0
19	11956	MUH AGUNG SRI WAHYULI	V	V	V			92,04	91,50	86,33	100,00	90,0
20	11957	MUHAMAD TAUFIK HARIYANTO	V	V	V			93,12	92,67	89,33	100,00	91,7
21	11958	MUHAMMAD SYAFRUDIN A	V	V	V			93,12	92,67	89,33	100,00	91,7
22	11959	RAKA BAGOS SAPUTRO	V	V	V			91,62	91,17	85,83	100,00	89,5
23	11960	RIZKI ANDI KRISMANTO	V	V	V			91,62	91,17	85,83	100,00	89,5
			30-Jan-16	01-Feb-16	02-Feb-16	06-Feb-16	09-Feb-16					
24	11961	SIGIT PRASETYA	V	V	V			85,38	83,50	83,83	100,00	84,2
25	11962	TRI WIBOWO	V	V	V			96,35	92,67	87,50	100,00	92,2
26	11963	WAHYU FAJAR HASTOMO	V	V	V			96,35	81,50	81,17	100,00	86,3
27	11964	WAHYU UTAMA	V	V	V			96,35	92,67	87,50	100,00	92,2
28	11965	WISNU SAPUTRO	V	V	V			85,38	83,50	83,83	100,00	84,2
29	11966	YUSUF BAYU EKA PRATAMA	V	V	V			96,35	81,50	81,17	90,00	86,3
30	12002	M. IBNU FAJAR ISMAWAN	V	V	V			96,35	81,50	81,17	90,00	86,3

Prambanan 13 - 2 - 2016  
Guru Diklat

Acok Hadi Sabara, S.Pd.T

Lampiran 12. Hasil Observasi Tindakan Siswa Kelas Eksperimen

**ISIAN HASIL OBSERVASI**  
**TINDAKAN SISWA KELAS XI TPC (KELAS EKSPERIMEN)**  
**DALAM MENERAPKAN WPS SAAT PRAKTIK PEMESINAN FRAIS**

Komp. : 1. Block (Smettang)

Petunjuk : Berilah tanda ceklis (✓) pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan tindakan yang dilakukan oleh siswa saat praktik pemesinan frais

No. Resp	Nama	Nomor Butir													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
1	ADNAN SIDIQ WAHFUDIN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	AJI SANTOSO ARDIYANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	AKBAR CANDRA PRASETYA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	AMIR LATIF FAHRUDIN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	ASWIN SULISTYO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
6	BAYU KURNIAWAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	BUDI SETIAWAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	DANU RYANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	DENI ISKANDAR	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	DIDIT VELIYANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	DIMAS ALI WIBOWO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	DWI RAHMANTO	✓				✓		✓		✓		✓		✓	
13	EKO APRIYANTO	✓				✓		✓		✓		✓		✓	
14	EKO RAHMANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	FARHAN CHRISNA RAMADHAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	FERDIAN SETYO NUGROHO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
17	GANANG YULIAWAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	GARINDRA TEGAR INDRYANSYAH	✓	✓			✓		✓		✓		✓		✓	
19	IKLAS WISNU ADI	✓	✓			✓		✓		✓		✓		✓	
20	NANUNG ANDIKA ARFIANTO													✓	
21	NUR SIDIQ SETIAWAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
22	PUGUH ARI WICAKSONO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
23	ROMADHONI NUR PRATAMA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
24	SEPTIA GANDA PUTRA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
25	SUKMO ARIF ROHMATILLAH	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
26	SURYA BADARUDIN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
27	TEGUH HERU PURWANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
28	TEGUH LISTIYANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
29	WAHYU HARTANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
30															

Yogyakarta, 20 Januari 2016

Mengetahui  
 Guru Diklat Teknik Pemesinan Frais

ACOK HADI S. SPd  
 NRP: 1972

Observer,

ARIS EKO WIBOWO

Lampiran 13. Hasil Observasi Tindakan Siswa Kelas Kontrol

**ISIAN HASIL OBSERVASI**  
**TINDAKAN SISWA KELAS XI TPD (KELAS KONTROL)**  
**DALAM PRAKTIK PEMESINAN FRAIS**

Komp. : 1. Block (Smettang)

Petunjuk : Berilah tanda ceklis (✓) pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan tindakan yang dilakukan oleh siswa saat praktik pemesinan frais

No. Resp	Nama	Nomor Butir															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
1	AGUNG BUDI SAMSUDIN			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	AGUNG GALISTIANTO			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	BAGAS BUDI PRASETYO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	BAGAS PRASETYO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	BERRY JULIARTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
6	DAVID KURNIARIF	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	DENI HERMANTO			✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	DWIKI BAWA LAKSANA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	EDO KURNIAWAN HARTOMO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	ERIK KURNIAWAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	FADLI NASRULLOH	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	GALIH SAFRIYANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
13	HENI SULISTYO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	INDRA SETYA BUDI	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	IQBAL ALFIANSYAH SANTOSA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	IRFAN IHZA ARDIYANA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
17	IRFAN WINDANU PRASETYA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	MUDO PRATOMO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	MUH AGUNG SRI WAHYULI	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	MUHAMAD TAUFIK HARIYANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
21	MUHAMMAD SYAFRUDIN A	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
22	RAKA BAGOS SAPUTRO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
23	RIZKI ANDI KRISMANTO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
24	SIGIT PRASETYA	✓				✓		✓		✓		✓		✓		✓	
25	TRI WIBOWO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
26	WAHYU FAJAR HASTOMO	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
27	WAHYU UTAMA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
28	WISNU SAPUTRO	✓				✓		✓		✓		✓		✓		✓	
29	YUSUF BAYU EKA PRATAMA	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
30	M. IBNU FAJAR ISMAWAN	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Yogyakarta, 9 Februari 2016

Mengetahui  
Guru Diklat Teknik Pemesinan Frais

ACOK HADI S., S.Pd  
NBM. 961972

Observer,

ARIS EKO WIBOWO

**CATATAN KEJADIAN SAAT PRAKTIK  
KELAS XI TPC (KELAS EKSPERIMEN)**

No.	Tanggal	Kelompok	Kompetensi	Kejadian	Penyebab
1	12 Januari 2016	• Aji Santoso • Amir Latif • Budi S	Kompetensi 2	Benda kerja terlepas dari ragum	• Setting benda kerja yang salah • Pemakanan yang terlalu dalam

Mengetahui  
Guru Diklat,



Acok Hadi Sabara, S.Pd.T.

Prambanan, 9 - 2 - 2016

Observer,



Aris Eko Wibowo

**CATATAN KEJADIAN SAAT PRAKTIK  
KELAS XI TPD (KELAS KONTROL)**

No	Tanggal	Kelompok	Kompetensi	Kejadian	Penyebab
1	23 Januari 2016	Fadli, Heni, Iqbal	Kompetensi 2	Benda kerja terlepas dari ragum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting benda kerja yang salah</li> <li>• Pemakanan yang terlalu dalam</li> </ul>
2	30 Januari 2016	Sigit, Wisnu	Kompetensi 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengulang pekerjaan karena benda kerja ngeblong terlalu banyak</li> <li>• Benda kerja terlepas dari ragum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosedur kerja yang salah</li> <li>• Pemakanan yang terlalu banyak dan pencekaman kurang kuat</li> </ul>
3	1 Februari 2016	M Ibnu, Yusuf, Wahyu Fajar	Kompetensi 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benda terlepas dari ragum sehingga cacat dan mengakibatkan benda ngeblong sehingga mengulang dari job 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting benda kerja yang salah</li> <li>• Pemakanan terlalu dalam (lebih dari 3 mm)</li> </ul>

Mengetahui  
Guru Diklat,

Acok Hadi Sabara, S.Pd.T.

Prambanan, 9 - 2 - 2016

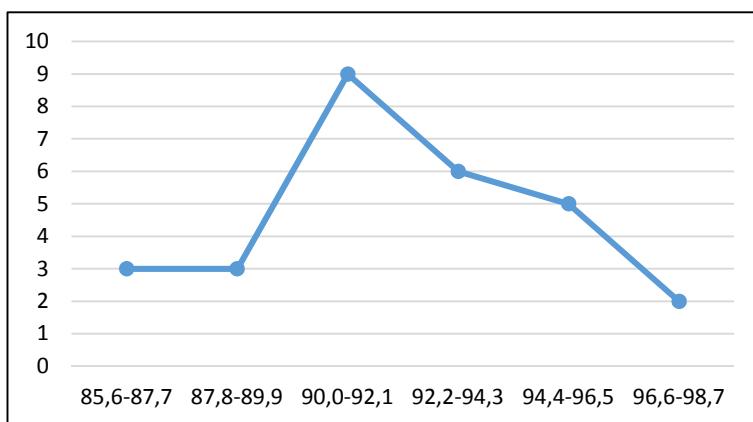
Observer,

Aris Eko Wibowo

Lampiran 16. Tabel Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais

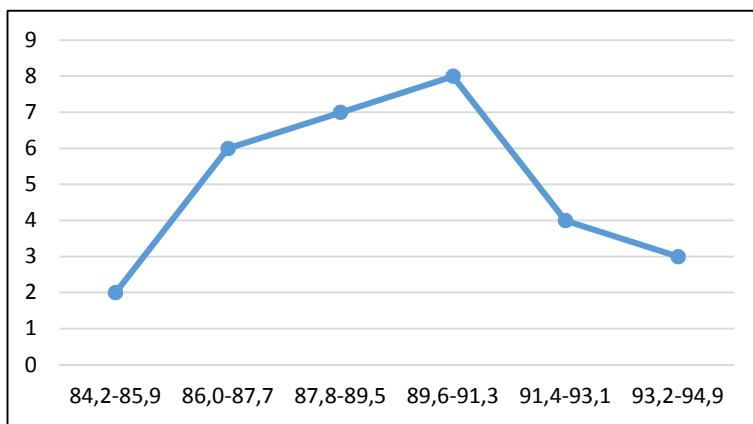
Tabel Lampiran. Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen

No.	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	85,6-87,7	3	10,71
2	87,8-89,9	3	10,71
3	90,0-92,1	9	32,14
4	92,2-94,3	6	21,43
5	94,4-96,5	5	17,86
6	96,6-98,7	2	7,14
		28	100,00



Tabel 5. Distribusi Frekuensi Skor Praktik Pemesinan Frais Kelas Kontrol

No.	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
1	84,2-85,9	2	6,67
2	86,0-87,7	6	20,00
3	87,8-89,5	7	23,33
4	89,6-91,3	8	26,67
5	91,4-93,1	4	13,33
6	93,2-94,9	3	10,00
		30	100,00



Lampiran 17. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data

Tabel Lampiran. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Teknik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen

Interval	Fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
85,6-87,7	3	0,756	2,244	5,035	6,660
87,8-89,9	3	3,7352	-0,7352	0,540	0,144
90,0-92,1	9	9,5088	-0,5088	0,258	0,027
92,2-94,3	6	9,5088	-3,5088	12,311	1,294
94,4-96,5	5	3,7352	1,2648	1,599	0,428
96,6-98,7	2	0,756	1,244	1,547	2,047
	28	28	0	21,293	10,602

Tabel Lampiran. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Nilai Hasil Praktik Teknik Pemesinan Frais Kelas Kontrol

Interval	Fo	Fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{Fh}$
84,2-85,9	2	0,810	1,190	1,416	1,748
86,0-87,7	6	4,002	1,998	3,992	0,998
87,8-89,5	7	10,188	-3,188	10,163	0,998
89,6-91,3	8	10,188	-2,188	4,787	0,470
91,4-93,1	4	4,002	-0,002	0,000	0,000
93,2-94,9	3	0,810	2,190	4,796	5,921
	30	30	0	25,155	10,134

**Perhitungan Distribusi Sebaran Data Nilai Praktik Pemesinan Frais  
Kelas Eksperimen**

**1. Data Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen**

91,5	85,6	90,9	85,6	91,5	90,9	85,6
90,9	89,2	89,2	89,2	94,0	94,0	90,8
90,8	94,3	94,3	91,4	91,4	96,4	96,4
95,4	95,4	98,6	98,6	96,5	96,5	96,5

**2. Menentukan Jumlah Kelas Interval**

Jumlah kelas untuk pengujian normalitas data dengan Chi Kuadrat ditetapkan = 6. Hal ini sesuai dengan 6 bidang yang terdapat pada kurve normal baku. Masing-masing bidang luasnya: 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.

**3. Menentukan Panjang Kelas Interval**

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}}{6}$$

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{(98,6 - 85,6)}{6}$$

$$\text{Panjang Kelas} = 2,16 \text{ (dibulatkan menjadi 2,2)}$$

**4. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat hitung**

Tabel Lampiran 1. Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	Fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
85,6-87,7	3	0,756	2,244	5,035	6,660
87,8-89,9	3	3,7352	-0,7352	0,540	0,144
90,0-92,1	9	9,5088	-0,5088	0,258	0,027
92,2-94,3	6	9,5088	-3,5088	12,311	1,294
94,4-96,5	5	3,7352	1,2648	1,599	0,428
96,6-98,7	2	0,756	1,244	1,547	2,047
	28	28	0	21,293	10,602

fo = Frekuensi/jumlah data hasil observasi

fh = Jumlah/frekuensi yang diharapkan (persentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

fo – fh = Selisih data fo dengan fh

### 5. Menghitung Frekuensi yang Diharapkan

Cara menghitung  $fh$ , didasarkan pada persentase luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data/jumlah individu dalam sampel ( $n$ ). Dalam hal ini  $n = 28$ .

- a. Baris pertama dari atas:  $2,7\% \times 28 = 0,756$
- b. Baris kedua:  $13,34\% \times 28 = 3,7352$
- c. Baris ketiga:  $33,96\% \times 28 = 9,5088$
- d. Baris keempat:  $33,96\% \times 28 = 9,5088$
- e. Baris kelima:  $13,34\% \times 28 = 3,7352$
- f. Baris keenam:  $2,7\% \times 28 = 0,756$

### 6. Memasukkan harga $fh$ , menghitung harga-harga $(fo-fh)$ , $(fo-fh)^2$ dan

$$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$$

Jumlah harga  $\frac{(fo-fh)^2}{fh}$  merupakan harga Chi Kuadrat hitung.

### 7. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat tabel

Bila Chi Kuadrat hitung lebih kecil daripada harga Chi Kuadrat tabel, maka distribusi data dinyatakan normal dan bila lebih besar dinyatakan tidak normal.

Dalam perhitungan ditemukan Chi Kuadrat hitung sebesar 10,602. Harga Chi Kuadrat hitung ini selanjutnya dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel dengan derajat kebebasan ( $dk$ )  $6-1 = 5$  dan taraf kesalahan 5%. Chi Kuadrat pada tabel menunjukkan harga sebesar 11,070. Dengan demikian harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dibanding dengan harga Chi Kuadrat tabel ( $\chi^2_h : 10,602 < \chi^2_t : 11,070$ ) maka, datan nilai praktik pemesinan frais kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

**Perhitungan Distribusi Sebaran Data Nilai Praktik Pemesinan Frais  
Kelas Kontrol**

**1. Data Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas Kontrol**

90,6	90,6	87,6	87,6	87,6	90,3	90,6
90,3	89,4	89,3	94,8	89,3	94,8	89,3
94,8	89,4	90,0	90,0	90,0	91,7	91,7
89,5	89,5	84,2	92,2	86,3	92,2	84,2
86,3	86,3					

**2. Menentukan Jumlah Kelas Interval**

Jumlah kelas untuk pengujian normalitas data dengan Chi Kuadrat ditetapkan = 6. Hal ini sesuai dengan 6 bidang yang terdapat pada kurve normal baku. Masing-masing bidang luasnya: 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.

**3. Menentukan Panjang Kelas Interval**

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{\text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}}{6}$$

$$\text{Panjang Kelas} = \frac{(94,8 - 84,2)}{6}$$

$$\text{Panjang Kelas} = 1,76 \text{ (dibulatkan menjadi 1,8)}$$

**4. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat hitung**

Tabel Lampiran 2. Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	Fo	Fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{Fh}$
84,2-85,9	2	0,810	1,190	1,416	1,748
86,0-87,7	6	4,002	1,998	3,992	0,998
87,8-89,5	7	10,188	-3,188	10,163	0,998
89,6-91,3	8	10,188	-2,188	4,787	0,470
91,4-93,1	4	4,002	-0,002	0,000	0,000
93,2-94,9	3	0,810	2,190	4,796	5,921
	30	30	0	25,155	10,134

fo = Frekuensi/jumlah data hasil observasi

fh = Jumlah/frekuensi yang diharapkan (persentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

fo – fh = Selisih data fo dengan fh

### 5. Menghitung Frekuensi yang Diharapkan

Cara menghitung  $f_h$ , didasarkan pada persentase luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data/jumlah individu dalam sampel (n). Dalam hal ini  $n= 28$ .

- g. Baris pertama dari atas:  $2,7\% \times 30 = 0,810$
- h. Baris kedua:  $13,34\% \times 30 = 4,002$
- i. Baris ketiga:  $33,96\% \times 30 = 10,188$
- j. Baris keempat:  $33,96\% \times 30 = 10,188$
- k. Baris kelima:  $13,34\% \times 30 = 4,002$
- l. Baris keenam:  $2,7\% \times 30 = 0,810$

### 6. Memasukkan harga $f_h$ , menghitung harga-harga $(f_o-f_h)$ , $(f_o-f_h)^2$ dan

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

Jumlah harga  $\frac{(f_o-f_h)^2}{f_h}$  merupakan harga Chi Kuadrat hitung

### 7. Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat tabel

Bila Chi Kuadrat hitung lebih kecil daripada harga Chi Kuadrat tabel, maka distribusi data dinyatakan normal dan bila lebih besar dinyatakan tidak normal.

Dalam perhitungan ditemukan Chi Kuadrat hitung sebesar 10,602. Harga Chi Kuadrat hitung ini selanjutnya dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel dengan derajat kebebasan (dk)  $6-1 = 5$  dan taraf kesalahan 5%. Chi Kuadrat pada tabel menunjukkan harga sebesar 11,070. Dengan demikian harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dibanding dengan harga Chi Kuadrat tabel ( $\chi^2_h : 10,134 < \chi^2_t : 11,070$ ) maka, data nilai praktik pemesinan frais kelas kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

**Perhitungan F hitung dan t hitung**

Tabel lampiran 3. Nilai Praktik Pemesinan Frais Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Nilai Kelas Eksperimen	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	Nilai Kelas Kontrol	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	91,5	-1,0	1,0	90,6	0,9	0,8
2	85,6	-6,9	47,9	90,6	0,9	0,8
3	90,9	-1,7	2,8	87,6	-2,1	4,4
4	85,6	-6,9	47,9	87,6	-2,1	4,4
5	91,5	-1,0	1,0	87,6	-2,1	4,4
6	90,9	-1,7	2,8	90,3	0,6	0,4
7	85,6	-6,9	47,9	90,6	0,9	0,8
8	90,9	-1,7	2,8	90,3	0,6	0,4
9	89,2	-3,4	11,3	89,4	-0,3	0,1
10	89,2	-3,4	11,3	89,3	-0,4	0,2
11	89,2	-3,4	11,3	94,8	5,1	26,4
12	94,0	1,5	2,2	89,3	-0,4	0,2
13	94,0	1,5	2,2	94,8	5,1	26,4
14	90,8	-1,8	3,2	89,3	-0,4	0,2
15	90,8	-1,8	3,2	94,8	5,1	26,4
16	94,3	1,7	3,0	89,4	-0,3	0,1
17	94,3	1,7	3,0	90,0	0,3	0,1
18	91,4	-1,1	1,3	90,0	0,3	0,1
19	91,4	-1,1	1,3	90,0	0,3	0,1
20	96,4	3,9	15,0	91,7	2,0	4,1
21	96,4	3,9	15,0	91,7	2,0	4,1
22	95,4	2,9	8,1	89,5	-0,1	0,0
23	95,4	2,9	8,1	89,5	-0,1	0,0
24	98,6	6,0	36,2	84,2	-5,4	29,6
25	98,6	6,0	36,2	92,2	2,5	6,2
26	96,5	3,9	15,5	86,3	-3,3	11,2
27	96,5	3,9	15,5	92,2	2,5	6,2
28	96,5	3,9	15,5	84,2	-5,4	29,6
29				86,3	-3,3	11,2
30				86,3	-3,3	11,2
	Jumlah	0,0	372,4	Jumlah	0,0	209,4
	$n_1$	= 28		$n_2$	= 30	
	$\bar{X}$	= 92,5		$\bar{X}$	= 89,7	
	$S^2$	= 13,791		$S^2$	= 7,221	
	$S$	= 3,713		$S$	= 2,687	
	Median	= 91,5		Median	= 89,7	
	Modus	= 85,623		Modus	= 90,6	

**1. F hitung**

$$F = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

$$= \frac{13,791}{7,221}$$

$$= 1,909$$

**2. T hitung**

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$= \frac{92,5 - 89,7}{\sqrt{\frac{13,79}{28} + \frac{7,22}{30}}}$$

$$= 3,0401$$

**NILAI-NILAI UNTUK DISTRIBUSI F**

**Baris atas untuk 5%**

**Baris bawah untuk 1%**

Lampiran 21. Tabel Distribusi F

Penyebut $V_2 = dk$	$V_1 = dk$ pembilang														0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	1,93
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	1,91
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,88	1,81
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,81
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,81
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,81
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	3,02	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23

**TABEL VI**  
**NILAI-NILAI CHI KUADRAT**

dk	Taraf 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

**TABEL II**  
**NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t**

$\alpha$ 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
$\infty$	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

## WORK PREPARATION

Name : .....

Competency : Komp. 2 Block (Smettang)

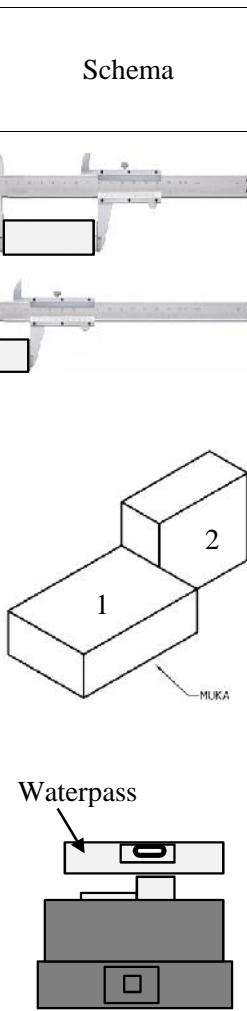
Section : Teknik Pemesinan Frais 1

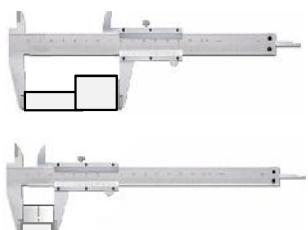
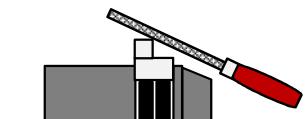
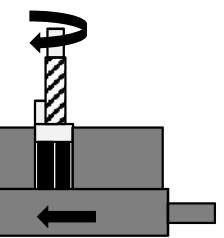
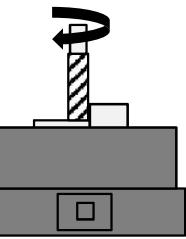
Material : Mild Steel

Cutting speed : 30

Est. Time : 255 menit

Used Time : .....

Schema	No	Work Step	Tools	Machining Parameters				Time (menit)		Measuring Tools	Occupational Health and Safety
				n (rpm)	Vf (mm/min)	a (mm)	i	Est.	Real		
	1	Lakukan pengukuran ulang untuk memastikan dimensi awal benda kerja	Mesin frais beserta kelengkapannya					1		Vernier caliper	Kaca mata
	2	Pasang pisau frais pada spindel mesin	End mill Ø 20 mm					2		penyiku	sepatu
	3	Lakukan pengecekan pada mesin sebelum melakukan praktik dan atur putaran spindelnya	Palu karet	478	47,8			1		Busur derajat	wearpack
	4	Pasang benda kerja pada ragum mesin untuk pemakanan sisi 1, pastikan terikat dengan kuat dan tegak lurus dengan meja mesin	Kunci pas					3		Waterpas	Jangan menumpuk peralatan
	5	Nyalakan mesin lalu setting titik nol dengan cara menyentuhkan ujung pisau pada benda kerja yang sebelumnya telah diberi kertas basah diatasnya bantuan kertas.	Kikir halus	478	47,8			3		Dial indikator	Letakkan benda kerja dan peralatan dengan baik agar tidak berpotensi jatuh
	6	lakukan pemakanan sisi 1 hingga memenuhi ukuran yang diharuskan.	Kunci inggris	478	47,8	1	15	20			Cegah tumpahnya oli atau coolant ke lantai
	7	Matikan mesin, lepas benda kerja lalu ukur benda kerja.	penggores					1			Dilarang mengoperasikan mesin sambil duduk
	8	Pasang benda kerja pada ragum mesin untuk pemakanan sisi 2, pastikan terikat dengan kuat dan sejajar dengan meja mesin						3			Dilarang bercanda dan bermain HP saat praktik
	9	Nyalakan mesin lalu lakukan setting titik nol.						3			Bila menemui masalah diskusikan dengan



Lampiran 25. Foto Dokumentasi Kelas Eksperimen



## Lampiran 25. Foto Dokumentasi Kelas Eksperimen (lanjutan)



Lampiran 26. Foto Dokumentasi Kelas Kontrol





**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp. Dekanat (0274) 586168 pes. 276, 282,  
 Telp. Jurusan (0274) 520327, e-mail: mesinuny@yahoo.com

**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Aris Eko Wibowo

NIM : 12503241018

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Thomas Sukardi

Judul Skripsi : Implementasi *Work Preparation Sheet* pada Mata Pelajaran Praktik  
 Pemesinan Frais Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah  
 Prambanan

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran/Revisi	Paraf
1	Rabu 26 - 11 - 2015	Proposal skripsi	Identifikasi masalah diperbaiki	
2	Rabu 16 - 12 - 2015	Instrumen penelitian	Proposal BAB I, II, III Acc	
3.	19/2 2016	Data penelitian	Data & analisis dikoreksi	
4.	23/2 2016	Bab IV	Uraian penelitian dikoreksi	
5.	26/2 2016	Bab IV & V	Menyertakan teks	
6.	1/3 2016	Bab V	Acc. bias display	
7	14/3 2016	Bab 1 s/d 5	Acc. ujian Yaaan	
8.	16/3 2016	Artikel	Abstrak disesuaikan dengan abstrak skripsi, bhs Inggris diperbaiki	

Catatan:

1. Setiap bimbingan wajib mengisi pada kartu bimbingan ini
2. Bimbingan dilaksanakan minimal **8 (delapan)** kali.

Yogyakarta, .....

Koordinator Skripsi,

Tiwan, M.T.  
 NIP. 19680224 199303 1 002