

PENGARUH PENGGUNAAN *MACROMEDIA FLASH* TERHADAP
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR MATA DIKLAT LAS
BUSUR MANUAL DI SMK N 2 PENGASIH

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh :
TAHARUDIN
09503245007

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN *MACROMEDIA FLASH* TERHADAP
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR
MATA DIKLAT LAS BUSUR MANUAL
DI SMK N 2 PENGASIH

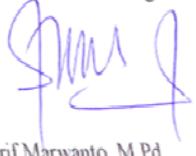
Dipersiapkan dan disusun oleh :

TAHARUDIN
NIM. 09503245007

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing dan siap diujikan

Yogyakarta, 21 Mei 2012

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Arif Marwanto, M.Pd.
NIP. 19800329 200212 1 001

PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

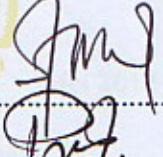
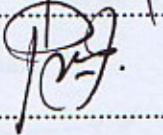
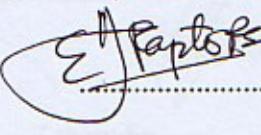
**PENGARUH PENGGUNAAN *MACROMEDIA FLASH*
TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR
MATA DIKLAT LAS BUSUR MANUAL
DI SMK N 2 PENGASIH**

Disusun oleh :

TAHARUDIN
NIM. 09503245007

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Pengaji
pada Tanggal 11 Juni 2012
dan Dinyatakan Memenuhi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Arif Marwanto, M.Pd.	Ketua Penguji		29/6/2012
Paryanto, M.Pd.	Sekretaris Penguji		29/6/2012
Drs. Soeprapto Rachmad S., M.Pd.	Penguji Utama		29/6/2012

Yogyakarta, 29 JUNI 2012

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Taharudin
Nim : 09503245007
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Macromedia Flash* Terhadap
Motivasi dan Prestasi Belajar Mata Diklat Las Busur
Manual di SMK N 2 Pengasih

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

Yogyakarta, 21 Mei 2012

Penulis



Taharudin
NIM. 09503245007

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

Bapak, Ibu, Istri & Putriku

&

Sahabat & Teman-teman Program Kelanjutan Studi 2009

&

Almamater Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Success for All!

**PENGARUH PENGGUNAAN *MACROMEDIA FLASH* TERHADAP
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR
MATA DIKLAT LAS BUSUR MANUAL
DI SMK N 2 PENGASIH**

Oleh :
Taharudin
NIM. 09503245007

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan *Macromedia flash* terhadap motivasi dan prestasi belajar mata diklat Las Busur Manual pada praktik pembuatan jalur las posisi bawah tangan siswa SMK N 2 Pengasih.

Populasi yang diambil adalah siswa SMK N 2 Pengasih yang mendapatkan mata diklat Las Busur Manual. Sampel yang diambil adalah kelas XI Teknik Pemesinan 2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 32 siswa, dan kelas X Teknik Las sebagai kelas kontrol dengan jumlah 32 siswa. Penelitian ini menggunakan desain *Quasi Experimental* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Instrumen pengumpulan data untuk motivasi belajar menggunakan skala dengan lima pilihan jawaban pendapat, untuk prestasi belajar dilakukan menggunakan tes objektif dengan empat pilihan jawaban. Sebelum dilakukan analisis data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis data menggunakan *Mann-Whitney U-Test* dengan signifikansi (α) 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan perolehan rata-rata skor motivasi dan nilai prestasi belajar kelas eksperimen yang mendapatkan *treatment* menggunakan media *flash* lebih tinggi dari kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran secara konvensional. Skor rata-rata pada *posttest* motivasi yang didapatkan oleh kelas eksperimen adalah 73,53 dan skor rata-rata dari kelas kontrol sebesar 68,82. Nilai rata-rata pada *posttest* prestasi yang didapatkan oleh kelas eksperimen adalah 26,46 dan nilai rata-rata dari kelas kontrol sebesar 23,24. Berdasarkan analisis uji hipotesis menggunakan *Mann-Whitney U-Test*, ternyata media *flash* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa, dengan z_{hitung} lebih kecil dari z_{tabel} , atau $0,00007 < 0,05$ dan juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa, dengan z_{hitung} lebih kecil dari z_{tabel} , atau $0,00023 < 0,05$. Penggunaan media pembelajaran berbantuan *software Macromedia flash* berpengaruh positif terhadap motivasi dan prestasi belajar mata diklat Las Busur Manual siswa SMK N 2 Pengasih.

Kata kunci : Media pembelajaran, *Macromedia flash*, Las Busur Manual

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi dengan judul “PENGARUH PENGGUNAAN *MACROMEDIA FLASH* TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR MATA DIKLAT LAS BUSUR MANUAL DI SMK N 2 PENGASIH”, dengan baik. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Keberhasilan penulisan tugas akhir skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab., M.Pd. M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch Bruri Triyono., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, selaku ketua jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bambang Setiyo H.P., M.Pd., Pembimbing Akademik
5. Arif Marwanto, M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
6. Drs. H. Rahmad Basuki, SH. M.T., selaku kepala sekolah SMK N 2 Pengasih yang telah bersedia memberi ijin penelitian.

7. Ngadimun, S.Pd., serta siswa kelas XI TP 2 SMK N 2 Pengasih dan Petrosian Haryanto, S.Pd. M.T., dan siswa kelas X TL 1 SMK N 2 Pengasih yang telah banyak membantu selama penelitian.
8. Noviana Dewi Hartati dan Naura Arijjahra yang selalu memberi motivasi do'a dan dukungan.
9. Bapak dan Ibu yang telah memberikan segalanya dalam hidup ini
10. Sahabat dan teman-teman PKS 2009 yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penyusun menerima kritik dan saran dari para pembaca demi perbaikan tulisan ini. Penyusun berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik untuk penyusun pada khususnya, maupun sebagai masukan dan tambahan wawasan bagi semua pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Mei 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Analisis Teoritis	8
1. Media Pembelajaran	8
2. Prestasi Belajar	16
3. Teori Las Listrik	27
4. <i>Macromedia Flash</i>	29
B. Penelitian yang Relevan	31
C. Kerangka Fikir	32
D. Hipotesis Penelitian	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian	34
B. Devinisi Operasional Variabel	35
C. Tempat dan Waktu Penelitian	36
D. Populasi dan Sampel	36
E. Instrumen Penelitian	36
F. Teknik Pengumpulan Data	40
G. Teknik Analisis Data	41
H. Validitas Penelitian	43

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	45
1. Motivasi Belajar Las Busur Manual	46
2. Prestasi Belajar Las Busur Manual	49
B. Uji Homogenitas	55
C. Uji Normalitas	56
1. Motivasi Belajar	56
2. Prestasi Belajar	57
D. Pengujian Hipotesis	57
E. Pembahasan Hasil Penelitian	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
C. Keterbatasan Penelitian	64

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut pengalaman Edgar Dale.....	10
Gambar 2. Skema pengelasan dengan arus listrik AC / DC	28
Gambar 3. Histogram skor motivasi kelas eksperimen.....	47
Gambar 4. Histogram skor motivasi siswa kelas kontrol.....	48
Gambar 5. Histogram nilai <i>pretest</i> prestasi belajar siswa kelas eksperimen .	50
Gambar 6. Histogram nilai <i>posttest</i> prestasi belajar siswa kelas eksperimen	51
Gambar 7. Histogram nilai <i>pretest</i> hasil belajar siswa kelas kontrol.....	53
Gambar 8. Histogram nilai <i>posttest</i> hasil belajar siswa kelas kontrol.....	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Skema desain penelitian	34
Tabel 2. Kisi-kisi instrumen skala motivasi	37
Tabel 3. Kisi-kisi instrumen soal <i>pretest & posttest</i>	37
Tabel 4. Distribusi frekuensi skor motivasi belajar kelas eksperimen	46
Tabel 5. Distribusi frekuensi skor motivasi siswa kelas kontrol	47
Tabel 6. Distribusi frekuensi <i>pretest</i> prestasi belajar siswa kelas eksperimen	49
Tabel 7. Distribusi frekuensi <i>posttest</i> prestasi belajar siswa kelas eksperimen	50
Tabel 8. Perbandingan <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> prestasi belajar siswa kelas eksperimen	52
Tabel 9. Distribusi frekuensi nilai <i>pretest</i> prestasi siswa kelas kontrol	52
Tabel 10. Distribusi frekwensi nilai <i>posttest</i> prestasi siswa kelas kontrol	53
Tabel 11. Perbandingan <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> prestasi belajar siswa kelas kontrol	55
Tabel 12. Data uji homogenitas varian <i>pretest</i> prestasi	55
Tabel 13. Hasil analisis data motivasi belajar	56
Tabel 14. Hasil analisis data prestasi belajar	57
Tabel 15. Data pengujian hipotesis 1	58
Tabel 16. Data pengujian hipotesis 2	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen Penelitian Skala Motivasi Belajar	68
Lampiran 2. Instrumen Penelitian Soal <i>Pretest & Posttest</i>	70
Lampiran 3. Validasi Instrumen Skala Motivasi Belajar	75
Lampiran 4. Validasi Instrumen Soal <i>Pretest & Posttest</i>	77
Lampiran 5. Silabus	79
Lampiran 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	80
Lampiran 7. Daftar Hadir Siswa Kelas Eksperimen	83
Lampiran 8. Daftar Hadir Siswa Kelas Kontrol	87
Lampiran 9. Uji Homogenitas Prestasi	91
Lampiran 10. Uji Normalitas Skor Motivasi	92
Lampiran 11. Uji Normalitas Prestasi	95
Lampiran 12. Uji Hipotesis 1 (Motivasi Belajar)	98
Lampiran 13. Uji Hipotesis 2 (Prestasi Belajar)	103
Lampiran 14. Foto Pelaksanaan Penelitian	107
Lampiran 15. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	109
Lampiran 16. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia pendidikan saat ini tidak lepas dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dunia pendidikan dituntut agar selalu bergerak seiring perkembangan teknologi global. Pendidikan merupakan modal pokok dalam membangun generasi muda yang siap dalam menghadapi dunia kerja. Tuntutan dunia kerja di masa sekarang ini semakin sulit, karena dunia kerja mensyaratkan calon tenaga kerja yang memiliki keunggulan kompetensi di bidangnya masing-masing.

Proses kegiatan belajar mengajar (KBM) di sekolah menjadi salah satu sorotan utama dalam peningkatan mutu pendidikan. Upaya peningkatan mutu pendidikan tersebut menjadi bagian terpadu dari upaya peningkatan kualitas manusia, baik aspek kemampuan, kepribadian, maupun tanggung jawab. Tujuan pendidikan nasional dalam pasal 3 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Lembaga pendidikan sekolah menengah kejuruan (SMK) Negeri 2 Pengasih terletak di Jl. KRT. Kertodiningrat, Desa Margosari, Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulonprogo, D.I Yogyakarta. SMKN 2 Pengasih didirikan pada tanggal 25 Maret 1970, dengan nama STM Percobaan di Jln. Diponegoro. Pada awalnya dibuka dengan hanya 1 jurusan saja yaitu Bangunan, karena berpotensi untuk berkembang lalu tahun 1971 berubah nama menjadi STMN 1 Wates. Pada tahun 1986 mendapat bantuan dari bank dunia kemudian digunakan untuk membangun STMN 1 Wates di desa Margosari, Pengasih, Kulon Progo. Kemudian pada tanggal 7 Maret 1996, berdasarkan SK Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 03610/96 berubah nama lagi menjadi SMKN 2 Pengasih sampai sekarang. Saat ini SMKN 2 Pengasih mempunyai 10 bidang keahlian yang terbagi menjadi 42 kelas, antara lain :

1. Teknik Elektronika Industri
2. Teknik Gambar Bangunan
3. Teknik Instalasi Tenaga Listrik
4. Teknik Kendaraan Ringan (Otomotif)
5. Teknik Komputer Dan Jaringan
6. Teknik Konstruksi Batu dan Beton
7. Teknik Konstruksi Kayu
8. Teknik Mesin Perkakas
9. Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik
10. Teknik Pemesinan

Sarana penunjang pembelajaran yang digunakan di SMKN 2 Pengasih meliputi :

1. Media pembelajaran yang ada antara lain, *black board*, kapur, modul, LCD (Liquid Cristal Display) proyektor, komputer, *job sheet*, dan alat-alat peraga lainnya.
2. Laboratorium dan bengkel, semua program keahlian di SMKN 2 Pengasih sudah memiliki laboratorium dan bengkel yang memadai.
3. Lapangan olahraga, bola voli, basket, dan lapangan sepak bola
4. Tempat ibadah (mushola)
5. Perpustakaan, laboratorium bahasa dan warnet

Dalam upaya mencapai tujuan pendidikan kaitanya dengan mata diklat las busur manual menurut hasil observasi penulis disebabkan oleh beberapa macam hal, dari pihak siswa sendiri ketika penulis bertanya kepada guru misalnya, rendahnya partisipasi aktif siswa dalam mengikuti pembelajaran, sehingga proses kegiatan belajar mengajar hanya berjalan satu arah dari guru. Siswa kurang berkonsentrasi dalam proses belajarnya sehingga mengganggu penerimaan pelajaran yang disampaikan oleh guru, akibatnya prestasi siswa menurun.

Sedangkan ketika penulis bertanya kepada siswa, bahwa penjelasan yang dilakukan oleh guru kurang menarik, penjelasan yang dilakukan oleh guru kurang jelas, sehingga siswa menjadi bingung, media yang digunakan kurang menarik, dalam menerangkan guru hanya menuliskan pokok bahasan yang penting-penting saja dan tulisannya kurang jelas sehingga siswa kesulitan dalam membuat catatan.

Berangkat dari permasalahan di atas, penulis kemudian melakukan diskusi dengan guru pengampu mata diklat yang bersangkutan. Dalam diskusi tersebut guru memberikan saran untuk menggunakan media berbasis komputer dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran yang dipilih dibuat dengan *software macromedia flash* yang memang belum digunakan oleh guru yang bersangkutan dan belum banyak digunakan oleh para guru di SMK N 2 Pengasih. Berdasarkan diskusi yang telah dilakukan kemudian disepakati penelitian menggunakan media pembelajaran dengan *software macromedia flash*. Dengan bantuan media ini diharapkan siswa akan lebih mudah untuk memahami materi pelajaran dan motivasi belajar siswa akan meningkat, sehingga berdampak positif terhadap prestasi belajar siswa. Media yang digunakan adalah media yang sudah teruji validitasnya. Penelitian ini dilakukan pada mata diklat las busur manual di SMK N 2 Pengasih Kulonprogo. Untuk itu penulis hendak mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Macromedia Flash* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Mata Diklat Las Busur Manual di SMK N 2 Pengasih”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut diatas, maka masalah-masalah yang terkait dapat di identifikasi sebagai berikut :

1. Kurangnya kemauan dan partisipasi aktif siswa dalam memahami materi pelajaran yang diajarkan guru, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya keinginan siswa menguasai materi yang diajarkan.
2. Siswa sulit memahami materi pelajaran, salah satunya disebabkan media pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang menarik sehingga kemauan siswa dalam belajar menjadi kurang.
3. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer khususnya *Macromedia Flash* untuk memvisualisasikan mata pelajaran Las Busur Manual belum banyak dikembangkan oleh guru SMK N 2 Pengasih.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah diatas, penelitian ini difokuskan pada pengaruh media pembelajaran menggunakan *software Macromedia Flash* pada mata pelajaran Las Busur Manual terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa, khususnya praktek pembuatan jalur las pada posisi bawah tangan. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMK N 2 Pengasih.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih?
2. Bagaimanakah pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilaksanakan adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap prestasi prestasi belajar mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan siswa kelas XI SMK N 2 Pengasih.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis.

Manfaat praktis penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui pengaruh media pembelajaran dengan *software macromedia flash* dalam proses belajar mengajar di SMK.
- b. Memberikan informasi tambah bagi guru sebagai pengajar dalam usahanya melaksanakan proses belajar mengajar.

2. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis penelitian ini adalah :

- a. Menambah kajian studi pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan *software* komputer bagi pembelajaran di SMK.
- b. Dapat digunakan sebagai literatur pembanding dalam pelaksanaan penelitian yang relevan di masa yang akan datang.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Analisis Teoritis

1. Media Pembelajaran

Penggunaan media sudah banyak dilakukan oleh para pendidik sebagai alat bantu untuk menjelaskan suatu pelajaran atau permasalahan kepada anak didik dalam proses pembelajaran. Penggunaan media juga dapat menumbuhkan ketertarikan siswa untuk memahami mata pelajaran yang sedang diajarkan. Dari ketertarikan ini diharapkan media juga membangkitkan motivasi belajar siswa, sehingga siswa dapat mengerti atau memahami suatu pelajaran dengan mudah dalam proses belajar mengajar.

Menurut Azhar Arsyad (2003:3), media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran. Media pembelajaran adalah seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau siswa.

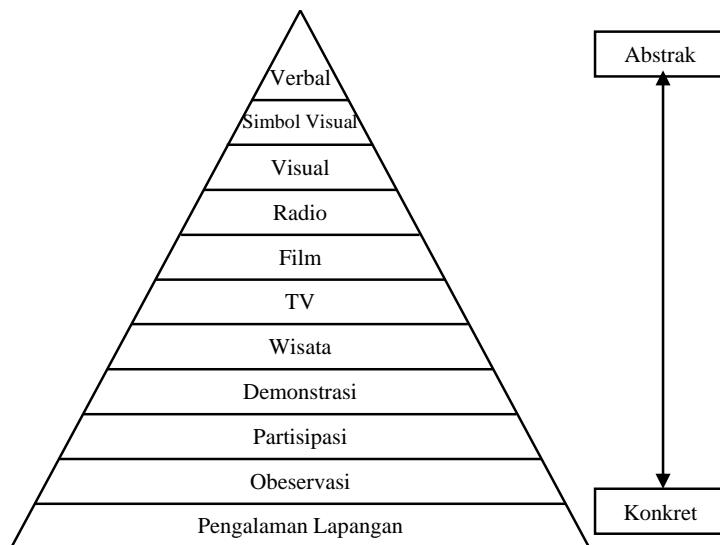
Menurut Arief S. Sadiman (2003: 16) media pendidikan mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut :

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk bentuk kata-kata tertulis atau lisan berlaka)

b. Mengantasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera seperti misalnya :

- 1) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model
 - 2) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar
 - 3) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*
 - 4) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal
 - 5) Objek yang terlalu kompleks (misal mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain
 - 6) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.
- c. Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk :
- 1) Menimbulkan kegairahan belajar
 - 2) Mengkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan

- 3) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya
- d. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedang kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru akan mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Apalagi bila latar-belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diantisipasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam
- 1) Memberikan perangsang yang sama
 - 2) Mempersamakan pengalaman
 - 3) Menimbulkan persepsi yang sama
- Perhatikan gambar berikut ini :



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Edgar Dale dalam Arief S. Sadiman (2003: 8) mengklasifikasi pengalaman menurut tingkat diri yang paling kongkret ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama kerucut pengalaman *Cone of Experience* dari Edgar Dale, dan sejak saat itu dikenal secara luas dalam menentukan alat bantu apa yang paling sesuai untuk pengalaman belajar tertentu. Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman lapangan (kongkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas di puncak kerucut semakin abstrak media penyampaian pesan itu.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar yang baik harus bisa memberikan pemahaman lebih konkret kepada siswa, dengan cara pemahaman berupa penggabungan berbagai indera yang dimiliki oleh siswa, sehingga siswa lebih banyak menyerap materi yang disampaikan lewat media tersebut.

Menurut Sudjana dan Rivai dalam Azhar Arsyad (2006: 24-25), manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa adalah:

- a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pengajaran.
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apabila kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Arief S. Sadiman (2003: 16) memberikan pendapatnya mengenai kegunaan media pendidikan, yaitu: (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbal, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, (3) mengatasi sikap pasif anak didik, (4) mengatasi perbedaan pengalaman dan latar belakang yang terdapat pada anak didik.

Menurut John M. Lennon yang dikutip dalam Latuheru (1988: 22), mengemukakan lima fungsi media pembelajaran, yaitu:

- a. media pembelajaran berguna untuk menarik minat siswa terhadap materi pengajaran yang disajikan.
- b. media pembelajaran berguna dalam hal meningkatkan pengertian anak didik terhadap materi pengajaran yang disajikan.

- c. media pembelajaran mampu memberikan/menyajikan data yang kuat dan terpercaya tentang sesuatu hal atau kejadian.
- d. media pembelajaran berguna untuk menguatkan suatu informasi.
- e. dengan menggunakan media pembelajaran, memudahkan dalam hal pengumpulan dan pengolahan data.

Berdasarkan beberapa keterangan di atas maka dapat disimpulkan mengenai manfaat media dalam pembelajaran yaitu: (1) dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar, (2) menarik minat siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, (3) dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu, (4) dapat memberikan kesamaan pengalaman dan persepsi kepada siswa, (5) pembelajaran akan lebih menarik didukung media pembelajaran yang inetraktif dan edukatif, sehingga terjadi komunikasi dua arah antara guru dan siswa.

Menurut Seels dan Glasgow seperti yang dikutip Azhar Arsyad (2003 : 33-35), klasifikasi berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi dibagi ke dalam dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir.

a. Pilihan Media Tradisional

- 1) Visual diam yang diproyeksikan
 - Proyeksi *opaque* (tak tembus pandang)
 - Proyeksi overhead
 - Slides

- filmstrips
- 2) Visual yang tak diproyeksikan
- Gambar, poster
 - Foto
 - *Charts, grafik, diagram*
 - Pameran, papan info, papan-bulu
- 3) Audio
- Rekaman piringan
 - Pita kaset, *reel, cartridge*
- 4) Penyajian Multimedia
- Slide plus suara (tape)
 - *Multi-image*
- 5) Visual dinamis yang diproyeksikan
- Film
 - Televisi
 - video
- 6) Cetak
- Buku teks
 - Modul, teks terprogram
 - *Workbook*
 - Majalah ilmiah, berkala
 - Lambarab lepas (*hand-out*)
- 7) Permainan

- Teka-teki
- Simulasi
- Permainan papan

8) Realia

- Model
- *Specimen*
- Manipulatif (peta, boneka)

b. Pilihan Media Teknologi Mutakhir

1) Media berbasis telekomunikasi

- Telekomferen
- Kuliah jarak jauh

2) Media berbasis mikroprosesor

- *Computer-assisted instruction*
- Permainan komputer
- Sistem tutor intelijen
- Interaktif
- *Hypermedia*
- *Compact (video) disc*

Dari berbagai jenis dan klasifikasi media pembelajaran, tanpa adanya pertimbangan-pertimbangan yang tepat tidak dapat serta merta menggunakan media tersebut untuk kepentingan pembelajaran. Agar penggunaan media pembelajaran dapat berfungsi secara efektif dan efisien serta mampu mewujudkan tujuan dari pembelajaran, ada beberapa kriteria-

kriteria yang harus diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran, yaitu antara lain: (1) disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, (2) disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, (3) disesuaikan dengan kemampuan guru untuk menggunakan media tersebut, (4) disesuaikan dengan kondisi dan situasi lingkungan, (5) disesuaikan dengan anggaran dana yang tersedia, (6) disesuaikan dengan metode pengajarandan materi pelajaran yang akan diajarkan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diturunkan sejumlah faktor yang mempengaruhi penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran yang dapat dipakai sebagai dasar dalam kegiatan pemilihan. Adapun faktor-faktor tersebut adalah (1) tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, (2) karakteristik siswa atau sasaran, (3) jenis rangsangan belajar yang diinginkan, (4) keadaan latar atau lingkungan, (5) kondisi setempat, dan (6) luasnya jangkauan yang ingin dilayani.

2. Prestasi Belajar

Prestasi sangat berkaitan erat dengan proses pembelajaran. Karena secara umum prestasi adalah suatu hasil dari proses pembelajaran. Banyak hal dilakukan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa, dan banyak hal pula yang mempengaruhi prestasi belajar siswa. Untuk memahami tentang pengertian prestasi belajar, tidak bisa terlepas dari pengertian belajar. Karena belajar merupakan proses sedangkan prestasi adalah hasilnya. Dan untuk mengetahui berhasil tidaknya seseorang dalam belajar maka perlu

dilakukan suatu evaluasi, tujuannya untuk mengetahui prestasi yang diperoleh siswa setelah proses belajar mengajar berlangsung.

Adapun prestasi dapat diartikan sebagai hasil yang diperoleh karena adanya aktivitas belajar yang telah dilakukan. Namun banyak orang beranggapan bahwa yang dimaksud dengan belajar adalah mencari ilmu dan menuntut ilmu. Selanjutnya Winkel (1996:162) mengatakan bahwa “prestasi belajar adalah suatu bukti keberhasilan belajar atau kemampuan seseorang siswa dalam melakukan kegiatan belajarnya sesuai dengan bobot yang dicapainya.”

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat dijelaskan bahwa prestasi belajar merupakan suatu tingkatan intelektual yang dimiliki siswa dalam menerima, menolak dan menilai informasi-informasi yang diperoleh dalam proses belajar mengajar. Prestasi belajar biasanya sesuai dengan tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran yang dinyatakan dalam bentuk nilai, raport atau hasil ujian akhir setiap bidang studi setelah mengalami proses belajar mengajar. Prestasi belajar siswa dapat diketahui dengan diadakan evaluasi. Hasil dari evaluasi dapat memperlihatkan tentang tinggi atau rendahnya prestasi belajar siswa. Evaluasi ini juga dapat dilakukan untuk mengontrol proses belajar siswa.

Mengenai waktu evaluasi biasanya dilakukan setelah akhir proses pembelajaran suatu bab tertentu.

Untuk mencapai prestasi belajar siswa sebagaimana yang diharapkan, maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar antara lain; faktor yang terdapat dalam diri siswa (faktor intern), dan faktor yang terdiri dari luar siswa (faktor ekstern). Faktor-faktor yang berasal dari dalam diri anak bersifat biologis sedangkan faktor yang berasal dari luar diri anak antara lain adalah faktor keluarga, sekolah, masyarakat dan sebagainya.

a. Faktor Intern

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

1) Kecerdasan/intelelegensi

Kecerdasan adalah kemampuan belajar disertai kecakapan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan yang dihadapinya. Kemampuan ini sangat ditentukan oleh tinggi rendahnya intelelegensi yang normal selalu menunjukkan kecakapan sesuai dengan tingkat perkembangan sebaya. Adakalanya perkembangan ini ditandai oleh kemajuan-kemajuan yang berbeda antara satu anak dengan anak yang lainnya, sehingga seseorang anak pada usia tertentu sudah memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kawan sebayanya. Oleh karena itu jelas

bahwa faktor intelegensi merupakan suatu hal yang tidak diabaikan dalam kegiatan belajar mengajar.

Syah Muhibbin (2003:147) berpendapat bahwa intelegensi adalah “semakin tinggi kemampuan intelegensi seseorang siswa maka semakin besar peluangnya untuk meraih sukses. Sebaliknya, semakin rendah kemampuan intelegensi seseorang siswa maka semakin kecil peluangnya untuk meraih sukses.”

2) Bakat

Bakat adalah kemampuan tertentu yang telah dimiliki seseorang sebagai kecakapan pembawaan. Ungkapan ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Ngalim Purwanto (1986:28) bahwa “bakat dalam hal ini lebih dekat pengertiannya dengan kata aptitude yang berarti kecakapan, yaitu mengenai kesanggupan-kesanggupan tertentu.”

Menurut Syah Muhibbin (2003:150) mengatakan bahwa “bakat diartikan sebagai kemampuan individu untuk melakukan tugas tertentu tanpa banyak bergantung pada upaya pendidikan dan latihan.” Seorang yang berbakat terhadap bidang tertentu, dia akan dapat lebih mudah menguasai bidang tersebut dibandingkan siswa yang lain.

Dari pendapat di atas jelaslah bahwa tumbuhnya keahlian tertentu pada seseorang sangat ditentukan oleh bakat yang dimilikinya sehubungan dengan bakat ini dapat mempunyai tinggi

rendahnya prestasi belajar bidang-bidang studi tertentu. Dalam proses belajar terutama belajar keterampilan dan keahlian, bakat memegang peranan penting dalam mencapai suatu hasil akan prestasi yang baik. Apalagi seorang guru atau orang tua memaksa anaknya untuk melakukan sesuatu yang tidak sesuai dengan bakatnya maka akan merusak keinginan anak tersebut.

3) Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan. Kegiatan yang dimiliki seseorang diperhatikan terus menerus yang disertai dengan rasa sayang. Menurut Winkel (1996:24) minat adalah “kecenderungan yang menetap dalam subjek untuk merasa tertarik pada bidang/hal tertentu dan merasa senang berkecimpung dalam bidang itu.” Kemudian Sardiman (1992:76) mengemukakan minat adalah “suatu kondisi yang terjadi apabila seseorang melihat ciri-ciri atau arti sementara situasi yang dihubungkan dengan keinginan-keinginan atau kebutuhan-kebutuhannya sendiri.”

Berdasarkan pendapat di atas, jelaslah bahwa minat besar pengaruhnya terhadap belajar atau kegiatan. Bahkan pelajaran yang menarik minat siswa lebih mudah dipelajari dan disimpan karena minat menambah kegiatan belajar. Untuk menambah minat seorang siswa di dalam menerima pelajaran di sekolah siswa diharapkan dapat mengembangkan minat untuk melakukannya sendiri. Minat

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

4) Motivasi

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

Pengertian dasar motivasi menurut Gleitman dan Reber dalam Syah Muhibbin (2003: 151) ialah keadaan internal organisme baik manusia ataupun hewan yang mendorong untuk berbuat sesuatu. Dalam pengertian ini, motivasi berarti pemasok daya (energizer) untuk bertingkah laku secara terarah. Selanjutnya pengertian motivasi menurut John W. Santrock (2008: 510) adalah proses yang memberi semangat, arah, dan kegigihan perilaku. Artinya, perilaku yang termotivasi adalah perilaku yang penuh energy, terarah dan bertahan lama.

Selanjutnya Syah Muhibbin (2003: 151) membedakan motivasi menjadi dua macam, yaitu:

- a) Motivasi intrinsik, adalah hal atau keadaan yang berasal dari dalam diri siswa sendiri yang dapat mendorong melakukan tindakan belajar.
- b) Motivasi ekstrinsik, adalah hal dan keadaan yang datang dari luar individu siswa yang juga mendorongnya untuk melakukan kegiatan belajar.

Jika peserta didik mempunyai motivasi dalam belajarnya, maka hasil belajar yang diperoleh akan lebih optimal dibandingkan peserta didik yang tidak mempunyai motivasi dalam belajar. Seperti yang dikemukakan Sugihartono dkk (2007: 78) bahwa motivasi yang tinggi dapat menggiatkan aktivitas belajar siswa. Motivasi yang tinggi tersebut dapat ditemukan dalam sifat perilaku siswa antara lain:

- a) Adanya kualitas keterlibatan siswa dalam belajar yang sangat tinggi.
- b) Adanya perasaan dan keterlibatan afektif siswa yang tinggi dalam belajar.
- c) Adanya upaya siswa untuk senantiasa memelihara atau menjaga agar senantiasa memiliki motivasi belajar tinggi.

Keller dalam Prasetya oleh Sugihartono dkk (2007: 79) menyusun seperangkat prinsip-prinsip motivasi dalam proses

belajar mengajar yang disebut dengan model ARCS. Dalam model tersebut ada 4 kategori kondisi motivasional yang harus diperhatikan guru agar proses pembelajaran menarik, bermakna, dan memberi tanggapan pada siswa, kondisi tersebut antara lain:

a) Perhatian (attention)

Perhatian siswa muncul didorong rasa ingin tahu, oleh karena itu rasa ingin tahu ini perlu mendapat rangsangan sehingga siswa selalu memberikan perhatian terhadap materi yang diberikan.

b) Relevansi (relevance)

Relevansi menunjukkan adanya hubungan antara materi pelajaran dengan kebutuhan dan kondisi siswa.

c) Kepercayaan diri (confidence)

Merasa diri kompeten atau mampu merupakan potensi atau dapat berinteraksi dengan lingkungan.

d) Kepuasan (satisfaction)

Keberhasilan dalam mencapai tujuan akan menghasilkan kepuasan, dan siswa akan semakin termotivasi untuk mencapai tujuan yang serupa. Kepuasan dalam pencapaian tujuan dipengaruhi oleh konsekwensi yang diterima, baik yang berasal dari dalam maupun dari luar diri siswa. Untuk meningkatkan dan memelihara motivasi siswa, guru dapat

memberi penguatan berupa pujian, pemberian kesempatan dan sebagainya.

Beberapa bentuk dan cara yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan motivasi siswa dalam kegiatan belajar di sekolah antara lain: (1) guru dapat menyampaikan materi secara bervariasi, senantiasa mendorong keterlibatan siswa dalam proses belajar mengajar, dan banyak menggunakan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari untuk memperjeles konsep. (2) motivasi siswa akan terpelihara apabila siswa menganggap apa yang dipelajari memenuhi kebutuhan pribadi atau bermanfaat dan sesuai dengan nilai yang dipegang. (3) guru perlu memperbanyak pengalaman berhasil siswa misalnya dengan menyusun aktivitas pembelajaran sehingga mudah dipahami, menyusun kegiatan pembelajaran ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, dan memberikan umpan balik yang konstruktif selama proses pembelajaran untuk meningkatkan kepercayaan diri siswa. (4) guru dapat memberi penguatan berupa pujian, pemberian kesempatan dan sebagainya untuk meningkatkan dan memelihara motivasi siswa.

b. Faktor Ekstern

Faktor ekstern adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar yang sifatnya di luar diri siswa, yaitu beberapa

pengalaman-pengalaman, keadaan keluarga, lingkungan sekitarnya dan sebagainya.

1) Keadaan Keluarga

Keluarga merupakan lingkungan terkecil dalam masyarakat tempat seseorang dilahirkan dan dibesarkan. Keluarga adalah lembaga pendidikan pertama dan utama bagi anak. Karena dilingkungan keluargalah anak memperoleh pendidikan dan belajar bergaul untuk yang pertama kalinya. Dari lingkungan keluarga pula anak belajar untuk bermasyarakat. Sehingga rasa aman dalam keluarga sangat penting dalam keberhasilan seorang anak dalam belajar.

Oleh karena itu orang tua hendaknya menyadari bahwa pendidikan dimulai dari keluarga. Sedangkan sekolah merupakan pendidikan lanjutan. Peralihan pendidikan informal ke lembaga-lembaga formal memerlukan kerjasama yang baik antara orang tua dan guru sebagai pendidik dalam usaha meningkatkan hasil belajar anak. Jalan kerjasama yang perlu ditingkatkan, dimana orang tua harus menaruh perhatian yang serius tentang cara belajar anak di rumah. Perhatian orang tua dapat memberikan dorongan dan motivasi sehingga anak dapat belajar dengan tekun. Karena anak memerlukan waktu, tempat dan keadaan yang baik untuk belajar.

2) Keadaan Sekolah

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

3) Lingkungan Masyarakat

Di samping orang tua, lingkungan juga merupakan salah satu faktor yang tidak sedikit pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dalam proses pelaksanaan pendidikan. Karena lingkungan sekitar sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan pribadi anak, sebab dalam kehidupan sehari-hari anak akan lebih banyak bergaul dengan lingkungan dimana anak itu berada. Apabila anak-anak yang sebaya merupakan anak-anak yang rajin belajar, maka anak akan terangsang untuk mengikuti jejak mereka begitu pula sebaliknya. Dengan demikian dapat dikatakan lingkungan membentuk kepribadian anak, karena dalam pergaulan sehari-hari seorang anak akan selalu menyesuaikan dirinya dengan kebiasaan-kebiasaan lingkungannya.

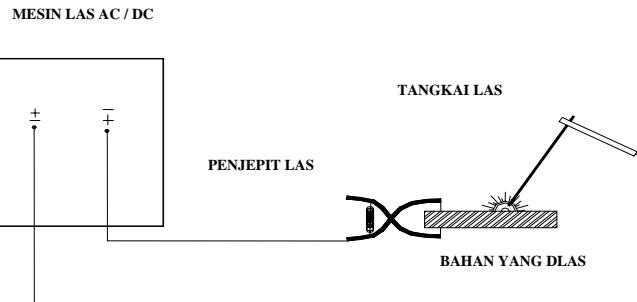
3. Teori Las Listrik

Las (*welding*) adalah suatu cara menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Salah satu sumber panas untuk pengelasan dihasilkan dari busur nyala listrik yang sangat tinggi (jauh di atas titik lebur baja) sehingga dapat mencairkan baja dalam sekejap. Adapun prinsip pengelasan dengan busur nyala listrik adalah sebagai berikut:

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dikenal juga dengan istilah Manual Metal Arc Welding (MMAW) atau Las elektroda terbungkus adalah suatu proses penyambungan dua keping logam atau lebih, menjadi suatu sambungan yang tetap, dengan menggunakan sumber panas listrik dan bahan tambah/pengisi berupa elektroda terbungkus.

a. Prinsip pengelasan SMAW

Dua metal yang konduktif jika dialiri listrik yang cukup padat (*dense*) dengan tegangan yang relatif rendah akan menghasilkan loncaran elektron yang menimbulkan panas yang tinggi, serta dapat mencapai suhu di atas 1500^0 C sehingga dengan mudah dapat mencairkan kedua metal tersebut. Gejala alam ini dimanfaatkan untuk keperluan penyambungan dua metal yang lazim disebut las. Arus listrik yang dipakai berkisar antara 10 hingga 500 Amper AC atau DC tergantung pada keperluan. Selanjutnya demi keamanan pengelas, maka tegangan yang dipakai berkisar antara 17 hingga 45 volt. (Sri Widharto, 2003:21)



Gambar 2. Skema pengelasan dengan arus listrik AC / DC

b. Posisi pengelasan SMAW

Posisi pengelasan atau sikap pengelasan adalah pengaturan posisi dan gerakan arah dari pada elektroda sewaktu mengelas. Adapun posisi mengelas terdiri dari empat macam yaitu: 1) Posisi mendatar, 2) Posisi horizontal, 3) Posisi vertikal, 4) Posisi diatas kepala. Pada penelitian ini dikhkusukan pada pengelasan jalur dengan posisi mendatar, yaitu dimana benda kerja dikerjakan pada posisi datar. Pengelasan posisi datar adalah sebagai dasar kemampuan bagi seorang calon *welder* (orang yang telah ahli di bidang pengelasan).

c. Keselamatan kerja

Untuk menjaga dari kecelakaan kerja maka perlu menggunakan perlengkapan keselamatan kerja antara lain:

- 1) *Wearpack/apron*, sepatu, sarung tangan las dan memakai penutup kepala.
- 2) Topeng las, tang jepit dan gunakan alat sesuai dengan fungsinya.

Pengelasan dilakukan pada ruang tertutup dan sesuai prosedur.

4. *Macromedia Flash*

Flash merupakan salah satu produk andalan *macromedia* yang cukup banyak digunakan saat ini. Banyak sekali situs yang menggunakan *Flash* sebagai *software* pendukung, atau bahkan juga sebagai *software* utama dalam pembuatan *web*, selain sebagai *software* pembuat animasi. Kemampuan *Flash* cukup popular di kalangan para pembuat animasi dan aplikasi *web* yang menarik. Versi *Flash* terbaru pada saat ini adalah *Macromedia Flash 8* yang menyediakan berbagai hal baru yang bukan saja semakin menyempurnakan fitur-fitur yang ada pada versi sebelumnya, tetapi juga menyediakan fitur-fitur yang sama sekali baru.

Beberapa fitur baru pada *Macromedia Flash 8* adalah sebagai berikut:

- a. *object drawing model*, setiap objek gambar yang berada pada *layer* yang sama tidak akan saling mempengaruhi.
- b. *gradient enhancement*, merupakan kontrol terbaru yang mampu menangani gradiasi warna yang lebih kompleks.
- c. *flash type*, penulisan teks memiliki tampilan yang lebih konsisten.
- d. *script assist mode*, memberikan bantuan yang sangat memadai dalam penggunaan *Action Script*.
- e. *expanded stage work area*, memberikan ruang yang luas untuk menyimpan objek-objek animasi tanpa menampilkannya saat animasi dijalankan.

- f. *improved preferences dialog box*, desain kotak dialog *preference* diperbaharui sehingga lebih jelas dan lebih mudah dimengerti.
- g. *single library pond*, panel tunggal yang menyimpan berbagai pustaka objek.
- h. *object-level undo move*, pembatalan terakhir kini tersedia per-objek.

Menurut Anggra Yuda Ramadianto (2008: 10) *Macromedia flash* sebagai program multimedia dan animasi memiliki beberapa kelebihan, sebagai berikut:

- a. Seorang pemula yang masih awam terhadap dunia desain dan animasi dapat mempelajari dan memahami *Macromedia flash* dengan mudah tanpa harus dibekali dasar pengetahuan yang tinggi.
- b. Penggunaan program *Macromedia flash* dapat dengan mudah dan bebas dalam berkreasi membuat animasi dengan gerakan luwes sesuai dengan yang dikehendaki.
- c. *Macromedia flash* ini dapat menghasilkan file dengan ukuran kecil. Hal ini dikarenakan *flash* menggunakan animasi dengan basis vector, dan juga ukuran file *flash* yang kecil ini dapat digunakan pada halaman web tanpa membutuhkan waktu *loading* yang lama untuk membukanya.
- d. *Macromedia flash* menghasilkan file bertipe *ekstensi*. FLA yang bersifat fleksibel, karena dapat dikonversikan menjadi file bertipe *.swf, *.html, *.gif, *.jpg, *.png, *.exe, *.mov, sehingga memungkinkan untuk berbagai keperluan yang diinginkan.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ady Prayitno (2010), Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pancasakti Tegal. Penelitian dengan judul Efektifitas Penerapan Media Pembelajaran *Flash Makromedia* Terhadap Minat dan Prestasi Belajar Matematika (suatu penelitian yang dilakukan pada siswa kelas VII semester II MTs Teladan Al Amiriyah Lebaksiu Tahun Pelajaran 2009/2010 untuk pokok bahasan segitiga). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa ada perbedaan pembelajaran menggunakan *Flash Makromedia* dan pembelajaran konvensional terhadap minat dan prestasi belajar matematika siswa pokok bahasan segitiga pada siswa kelas VII Semester II MTs Teladan Al Amiriyah Kambangan Lebaksiu Tahun Pelajaran 2009/2010, serta penggunaan media pembelajaran flash makromedia lebih efektif dari pembelajaran konvensional terhadap minat dan prestasi belajar matematika siswa pokok bahasan segitiga pada siswa kelas VII Semester II MTs Teladan Al Amiriyah Kambangan Lebaksiu tahun Pelajaran 2009/2010.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Eko Bambang Saputro (2009), Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Penelitian dengan judul Kontribusi Media Pembelajaran Interaktif Program *Macromedia Flash Profesional 8* untuk Membantu Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasan Cahaya pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mijen Demak Tahun 2008/2009.

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep pembiasan cahaya pada kelas X-1 SMA Negeri 1 Mijen Demak Tahun 2008/2009. Sehingga diharapkan media pembelajaran interaktif dijadikan sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran.

C. Kerangka Fikir

Penelitian ini berasal dari permasalahan yang berada di SMK N 2 Pengasih berdasarkan hasil observasi penulis. Dalam pembelajaran las busur manual partisipasi aktif siswa dalam mengikuti pembelajaran masih rendah, sehingga proses kegiatan belajar mengajar hanya berjalan satu arah dari guru. Siswa kurang berkonsentrasi dalam proses belajarnya sehingga mengganggu penerimaan pelajaran yang disampaikan oleh guru, akibatnya prestasi siswa menurun. Sedangkan ketika penulis bertanya kepada siswa, permasalahan lain yang terjadi adalah peran guru sebagai pengantar dalam proses pembelajaran kurang berjalan dengan baik, hal ini terjadi karena penjelasan yang dilakukan oleh guru kurang jelas, media yang digunakan kurang menarik, dalam menerangkan guru hanya menuliskan pokok bahasan yang penting-penting saja dan tulisannya kurang jelas sehingga siswa kesulitan dalam membuat catatan.

Penggunaan media pembelajaran sekarang ini banyak dikembangkan agar siswa lebih tertarik pada suatu materi sehingga motivasi belajar siswa meningkat. Dengan penggunaan *software Macromedia Flash* ini dapat mempermudah peserta didik untuk dapat

belajar mandiri, selain itu bagi guru juga mempermudah dalam menyampaikan materi, sehingga diharapkan efektivitas dalam mengajar akan meningkat, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. *Macromedia Flash* dapat digunakan untuk menampilkan materi pembelajaran secara menarik dan interaktif sehingga pembelajaran las busur manual lebih menarik dan tidak membosankan. Berdasarkan hubungan-hubungan tersebut maka diduga ada perbedaan motivasi dan prestasi belajar siswa antara yang menggunakan media pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* dengan yang tidak menggunakananya.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian dan penelitian yang relevan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.
2. Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif, karena peneliti beranggapan bahwa gejala yang diamati dapat diukur dan dinyatakan dalam bentuk angka. Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, satu variabel bebas (variabel independen) yaitu *macromedia flash* serta dua variabel terikat (variabel dependen) yaitu motivasi belajar dan prestasi belajar. Ditinjau dari metodenya, maka penelitian ini termasuk jenis Eksperimen semu (Quasi Eksperimental) dengan menggunakan rancangan penelitian *nonequivalent control group design*, dimana sekelompok subjek diambil dari populasi tertentu dan dilakukan *pretest* kemudian dikenai *treatment*. Setelah dikenai *treatment*, subjek tersebut diberikan *posttest* untuk mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok tersebut. Instrumen yang diberikan mengandung bobot yang sama. Perbedaan antara hasil *pretest* dengan *posttest* tersebut menunjukkan hasil dari perlakuan yang telah diberikan. Menurut Sugiyono (2011: 116) skema *Nonequivalent Control Group Design* dapat digambarkan seperti tabel berikut :

Tabel 1. Skema Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	—	O_4

B. Definisi Operasional Variabel.

Variabel adalah gejala yang menjadi fokus peneliti untuk diamati. Variabel itu sebagai atribut dari sekelompok orang atau obyek yang mempunyai variasi antara satu dengan yang lainnya dalam kelompok itu. (Sugiyono, 2011: 60). Dalam penelitian ini terdapat dua buah variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah *macromedia flash* serta variabel terikatnya adalah motivasi belajar dan prestasi belajar siswa SMK N 2 Pengasih tahun ajaran 2011/2012 yang mendapatkan mata diklat las busur manual.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas sering disebut sebagai variabel stimulus, *input*, prediktor, dan *antecedent* (Sugiyono, 2011: 61). Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah *macromedia flash*. *Macromedia flash* adalah sarana komunikasi menyalurkan informasi atau pesan dari pengirim ke penerima pesan berupa tampilan materi yang telah disiapkan dan ditampilkan kepada *audiens*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel respon, *output*, kriteria, dan konsekuensi (Sugiyono, 2011: 61). Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah motivasi belajar dan prestasi belajar. Motivasi belajar adalah dorongan

yang menggiatkan aktivitas untuk belajar. Prestasi belajar adalah hasil belajar yang berupa penguasaan pengetahuan dan keterampilan yang dapat diukur dengan test dan ditunjukkan dengan nilai *test*.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian adalah di SMK N 2 Pengasih Jl. KRT Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulonprogo, Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2011.

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMK N 2 Pengasih tahun ajaran 2011/2012 yang mendapatkan mata diklat las busur manual yaitu kelas XI TP1, XI TP2 dan X TL, yang masing – masing kelas terdiri dari 32 siswa.

Dalam penelitian ini yang digunakan sebagai sampel adalah dua kelas, yaitu kelas X TL dan XI TP2. Kelas X TL sebagai kelas kontrol dan kelas XI TP2 sebagai kelas eksperimen. Teknik *Cluster Sampling* digunakan untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan kelas yang telah ada dengan cara random.

E. Instrumen Penelitian

Sugiyono (2010: 148) menyatakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Penelitian ini menggunakan dua instrumen untuk pengambilan data motivasi belajar dan prestasi belajar. Instrumen skala untuk pengambilan data motivasi belajar menggunakan media pembelajaran interaktif. Instrumen

pengambilan data prestasi hasil belajar setelah diterapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif dalam kegiatan belajar mengajar terhadap sampel.

Media pembelajaran interaktif ini dibuat dengan menggunakan program *macromedia flash professional* 8. Media pembelajaran ini memberikan gambaran mengenai praktek pengelasan jalur lurus posisi bawah tangan. Materi yang ditampilkan berupa video dan materi tentang las busur, terdiri atas gambar dan teks tentang pengelasan, juga terdapat soal-soal interaktif yang dapat dapat dipergunakan peserta didik untuk belajar mandiri dirumah.

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan uji validitas isi (*content validity*). Untuk pengujian validitas isi dimintakan pendapat kepada dosen ahli. Setelah dikonsultasikan dengan ahli instrumen selanjutnya instrumen digunakan untuk penelitian dan hasil pretest dianalisis dengan analisis item atau uji beda. Analisis item dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor butir instrumen dengan skor total.

Pengujian analisis uji beda dapat menggunakan t-test. Pengujian dilakukan dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

S	= Varians gabungan	s_1^2	= Varians sampel 1
\bar{X}_1	= Rata-rata sampel 1	s_2^2	= Varians sampel 2
\bar{X}_2	= Rata-rata sampel 2	n_1	= Jumlah sampel 1

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

Sedangkan pengujian reliabilitas instrumen dilakukan dengan *internal consistency*, dimana hanya dilakukan sekali pemberian instrumen, kemudian data yang diperoleh di analisis dengan teknik belah dua dari Spearman Brown dengan rumus seperti berikut:

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

Keterangan:

r_i = reliabilitas instrumen

r_b = korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua

(Sugiyono 2011: 185□186)

Untuk mempercepat analisis dalam rangka pengujian reliabilitas instrumen, peneliti menggunakan komputer program SPSS 16.0.

Berikut (Tabel 2, dan Tabel 3) kisi-kisi instrumen yang akan digunakan dalam pengambilan data.

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen untuk skala motivasi belajar

No.	Variabel	Indikator	No Pernyataan Positif	No Pernyataan Negatif	Jumlah Butir
1.	Motivasi belajar	Perhatian (<i>attention</i>) Relevansi (<i>relevance</i>) Kepercayaan diri (<i>confidence</i>) Kepuasan (<i>satisfaction</i>)	1, 3, 8, 18 2, 7, 14, 17 4, 6, 11, 12 5, 9, 13, 16	20 19 15 10	5 5 5 5
Jumlah					20

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen untuk soal *pre-test & post-test*

No.	Variabel	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1.	Prestasi belajar SMAW	1) Persiapan material 2) Alat bantu dan alat K3 3) Prosedur pengelasan 4) Pemeriksaan hasil las	<ul style="list-style-type: none"> • Pembersihan • Marking out • Seting mesin • Peralatan bantu las • Peralatan K3 • Pemilihan elektroda • Posisi elektroda • Teknik penyalaan • Teknik pengahiran • Jenis cacat las permukaan 	
Jumlah				30

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini berupa skala dan tes (*pretest-posttest*). Skala merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Tes dilaksanakan sebelum dan sesudah siswa diberi perlakuan pada mata diklat teori las busur manual di dalam kelas untuk mengetahui hasil belajar siswa. Pemberian skala dilakukan sekali setelah *threatment* (perlakuan) dan tes dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum pembelajaran *pretest* dan *posttest* dilakukan setelah *threatment* (perlakuan).

Pengukuran untuk motivasi belajar digunakan skala motivasi belajar. Instrumen berisi tentang indikator perilaku motivasi belajar yang dijabarkan dari prinsip-prinsip motivasi belajar Keller dalam Prasetya oleh Sugihartono dkk (2007: 79). Subjek diminta untuk memilih jawaban atau respon yang paling sesuai dengan keadaan diri masing-masing responden. Responden akan memperlihatkan tingkat kesetujuan antara lain: Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), Sangat Setuju (SS). Untuk item favorable diberi skor STS=1, TS=2, N=3, S=4, SS=5 dan untuk item unfavorable STS=5, TS=4, N=3, S=2, SS=1.

Instrumen dalam tes berupa soal pilihan ganda, terdiri dari 30 butir dengan empat pilihan jawaban. Dalam tes ini, subjek menjawab pertanyaan-pertanyaan instrumen sesuai dengan tingkat kemampuan responden dalam waktu 35 menit. Pada setiap *item* pertanyaan jika responden menjawab betul maka diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0. Dalam penelitian ini

pengukuran terhadap kemampuan kognitif tidak dilakukan secara bebas, tetapi juga disesuaikan dengan pokok bahasan dalam kurikulum SMK (KTSP). Untuk itu kisi-kisi instrumen yang dibuat didasarkan pada kurikulum mata diklat las busur manual.

G. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2011 : 207), kegiatan dalam analisis data meliputi : mengelompokan data berdasarkan variabel dan responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variable yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Adapun teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan *Statistik Deskriptif dan Inferensial*.

Menurut Sugiyono (2011: 207,209), *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. Terdapat dalam statistik deskriptif antara lain adalah penyajian data melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, pictogram, perhitungan modus, median, mean, perhitungan desil, persentil, perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata-rata dan standar deviasi, perhitungan persentase. *Statistik inferensial* adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi.

Pada awalnya teknik analisis data yang diajukan adalah t-test untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel berpasangan, bila datanya berbentuk interval atau atau ratio. Adapun persyaratan analisis adalah data tersebut homogen dan berdistribusi normal. Maka dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogen atau tidaknya sampel yang diambil dari suatu populasi. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi suatu data. Bila berdistribusi normal maka teknik analisis statistik parametris dapat digunakan. Teknik uji normalitas data menggunakan harga Chi kuadrat.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Mann-Whitney U-Test* dikarenakan asumsi data berdistribusi normal tidak terpenuhi. Menurut Sugiyono (2007: 153) u-test ini digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen bila datanya berbentuk ordinal. Bila datanya berbentuk interval maka perlu dirubah dulu ke bentuk ordinal. Adapun rumus yang digunakan untuk pengujian yaitu :

$$U1=n1n2+n1(n1+1)2-R1 \quad \dots \quad (1)$$

Keterangan :

U_1 = Jumlah peringkat 1

U_2 = Jumlah peringkat 2

n₁ = Jumlah sampel 1

n_2 = Jumlah sampel 2

R_1 = Jumlah ranking pada sampel n₁ R_2 = Jumlah ranking pada sampel n₂

Kriteria penerimaan atau penolakan H_0 pada taraf signifikansi 5% dapat dilihat melalui harga z_{hitung} di tabel, jika harga z_{hitung} lebih besar dari taraf kesalahan yang ditetapkan (harga $z_{hitung} > 0,05$) maka H_0 diterima sedangkan jika harga $z_{hitung} < 0,05$ maka H_0 ditolak.

H. Validitas Penelitian

Suatu penelitian dikatakan valid apabila hasil yang diperoleh hanya disebabkan oleh variabel bebas (yang dimanipulasi), dan apabila hasil itu dapat diberlakukan pada situasi diluar lingkungan penelitian tersebut.

Dua keadaan yang harus dipenuhi adalah validitas-internal dan validitas-eksternal. Validitas-internal menjaga agar kondisi perubahan yang diamati pada variabel-dependen adalah akibat langsung dari manipulasi variabel-independen, bukan karena variabel yang lain. Validitas-eksternal berkaitan dengan kekuatan suatu eksperimen dalam pemberlakuan penemuan-penemuan di lingkungan diluar lingkungan penelitian.

Peningkatan validitas-internal menghendaki kontrol yang ketat terhadap subyek dan keadaan. Akan tetapi makin ketat kontrol terhadap keadaan, makin menjadi tidak realistik. Ini berarti hasil penelitian kurang bisa digeneralisasikan. Peneliti harus berusaha keras untuk mencapai keseimbangan antara kontrol dan kenyataan. Jika terpaksa harus memilih, peneliti harus cenderung melakukan kontrol yang ketat dibandingkan kontrol yang lemah. (Sumanto 1995: 116)

Dalam penelitian ini untuk menjaga validitas-internal maka dilakukan beberapa upaya antara lain:

1. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu yang singkat untuk mengurangi pengaruh kematangan fisik dan mental siswa dan peristiwa-peristiwa spesifik yang terjadi dalam diri siswa.
2. Menggunakan instrumen penelitian yang telah diuji validitasnya untuk menghindari kesalahan mendeskripsikan dan mengukur aspek-aspek yang sulit diamati.
3. Menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan cara random untuk mengurangi bias akibat tidak ekuivalennya kelompok karena penelitian ini menggunakan kelompok yang sudah ada (kelas).

Dalam usahanya menjaga validitas-eksternal dalam penelitian ini maka peneliti mempersempit ruang lingkup populasi penelitian untuk mengurangi tingkat kesalahan generalisasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap motivasi belajar dan prestasi belajar siswa mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan SMK N 2 Pengasih. Penelitian ini dilakukan di SMK N 2 Pengasih. Kelas yang dijadikan subjek dalam penelitian ini adalah kelas XI TP2 dan kelas X TL1 yang masing-masing kelas terdiri dari 32 siswa. Subjek yang diteliti memang dari tingkat kelas yang berbeda, akan tetapi mata diklat yang diberikan pada kedua kelas tersebut sama. Hal tersebut dilakukan berdasarkan saran guru yang bersangkutan, dikarenakan pada kelas XI TP1 belum diberikan mata diklat las busur manual, sedangkan pada kelas X TL hanya terdapat 1 kelas saja.

Kelas XI TP2 sebagai kelas eksperimen sehingga diberikan mata diklat las busur manual menggunakan media *flash* sedangkan kelas X TL1 sebagai kelas kontrol dengan metode konvensional yaitu melalui ceramah dan media papan tulis. Data yang dihasilkan berupa skor untuk motivasi belajar serta nilai awal (*pretest*) dan nilai akhir (*posttest*) prestasi belajar. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pembelajaran menggunakan media *flash* dapat mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa.

Data yang diperoleh tersebut selanjutnya dianalisis dan diinterpretasikan oleh peneliti guna menjawab permasalahan penelitian. Berikut uraian dari hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian.

1. Motivasi Belajar Las Busur Manual

a. Siswa Kelas Eksperimen

Pengukuran motivasi belajar las busur manual meliputi perhatian, relevansi, kepercayaan diri dan kepuasan.

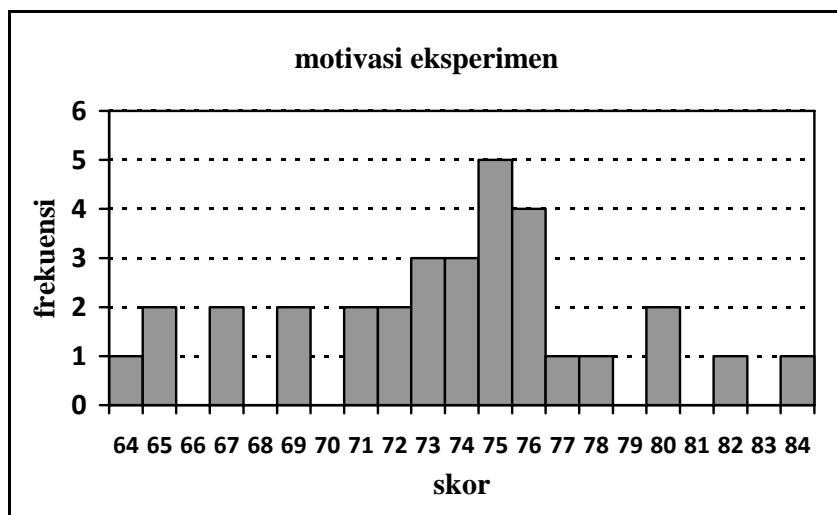
Pengambilan data dilakukan setelah pemberian perlakuan berupa pemberian materi pelajaran menggunakan media untuk mengetahui pengaruh *Macromedia Flash* terhadap motivasi belajar siswa. Dari data yang terkumpul pada saat diperoleh rerata (*mean*) sebesar 73,53; modus sebesar 75, median sebesar 74, skor maksimum sebesar 84 dan skor minimum sebesar 64. Distribusi frekuensi perolehan skor motivasi untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 4. Distribusi frekwensi skor motivasi belajar kelas eksperimen

Skor	Frekwensi
64	1
65	2
67	2
69	2
71	2
72	2
73	3
74	3
75	5

76	4
77	1
78	1
80	2
82	1
84	1
Jumlah	32

Berikut gambaran hasil skor motivasi secara visual dalam bentuk histogram yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram skor motivasi kelas eksperimen

b. Siswa Kelas Kontrol

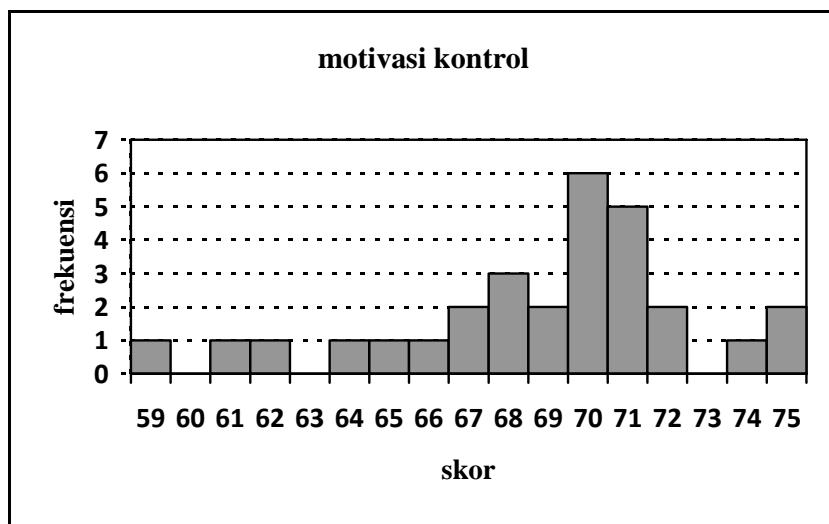
Tabel 5. Distribusi frekwensi skor motivasi siswa kelas kontrol

Skor	Frekwensi
59	1
61	1
62	1
64	1
65	1
66	1
67	2

68	3
69	2
70	6
71	5
72	2
74	1
75	2
Jumlah	29

Berdasarkan data yang terkumpul tersebut diperoleh rerata (*mean*) sebesar 68,82; modus sebesar 70, median sebesar 70, skor maksimum 75, dan skor minimum 59.

Berikut gambaran hasil skor motivasi secara visual dalam bentuk histogram yang tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram skor motivasi siswa kelas kontrol

2. Prestasi Belajar Las Busur Manual

a. Prestasi Siswa Kelas Eksperimen

1.) *Pretest*

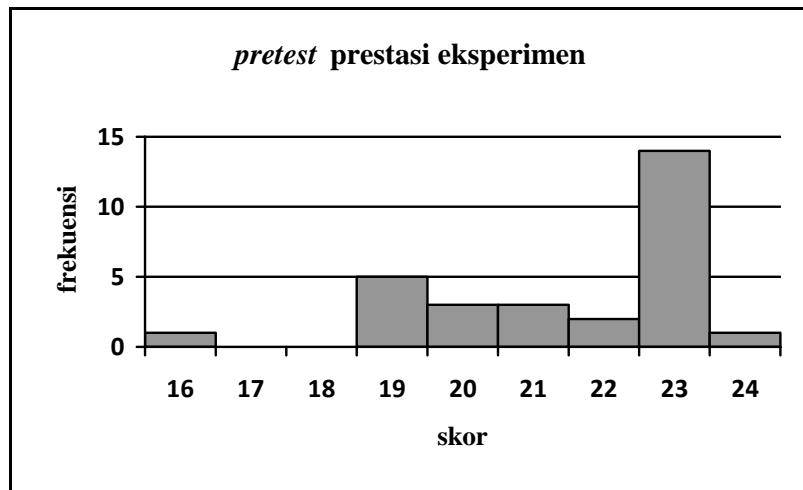
Berikut disajikan distribusi frekuensi hasil *pretest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen.

Pretest dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa mengenai teori las dasar sebelum siswa memperoleh metode pembelajaran dengan media visual. Pada saat dilakukan *pretest*, terdapat 3 siswa yang tidak hadir sehingga hanya 29 siswa saja yang berhasil diambil datanya. Berdasarkan tabel 6 dibawah, diperoleh rerata (mean) sebesar 21,52; modus 23, skor maksimum sebesar 24 dan skor minimum 16. Berikut disajikan distribusi frekuensi hasil *pretest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen.

Tabel 6. Distribusi frekuensi *pretest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen

Nilai	Frekuensi
16	1
19	5
20	3
21	3
22	2
23	14
24	1
Jumlah	29

Berikut gambaran hasil pretest secara visual dalam bentuk histogram yang tersaji pada gambar 5.



Gambar 5. Histogram nilai *pretest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen

2.) *Posttest*

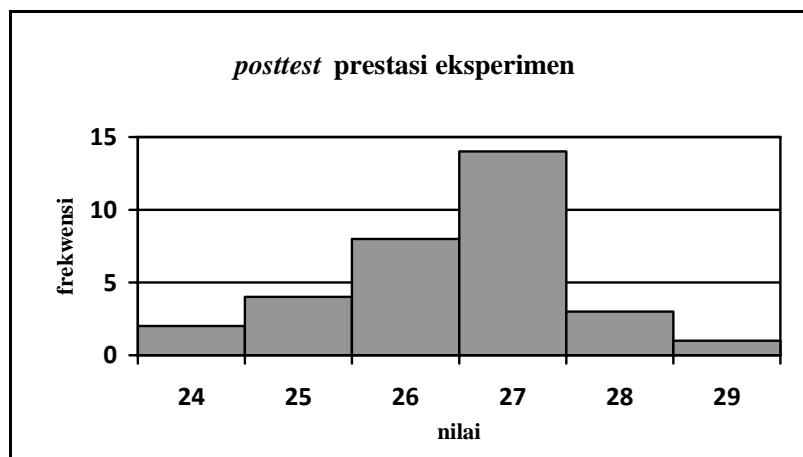
Berikut disajikan distribusi frekuensi nilai hasil *posttest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen.

Tabel 7. Distribusi frekuensi *posttest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen

Nilai	Frekuensi
24	2
25	4
26	8
27	14
28	3
29	1
Jumlah	32

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil *posttest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen seperti data di atas. *Posttest* dilakukan setelah diberi perlakuan untuk mengetahui keberhasilan proses belajar yang telah disampaikan oleh peneliti. Dari tabel di atas dapat diketahui modus sebesar 27. Dari data *posttest* diperoleh rerata sebesar 26,47; nilai tertinggi 29 dan skor terendah 24.

Berikut gambaran hasil posttest secara visual dalam bentuk histogram.



Gambar 6. Histogram nilai *posttest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen

Setelah mengamati *pretest* dan *posttest* tersebut diketahui nilai rata – rata *pretest* sebesar 21,52 dan *posttest* sebesar 26,47 mengalami peningkatan sebesar 4,95.

Tabel 8. Perbandingan *pretest* dan *posttest* prestasi belajar siswa kelas eksperimen

	Test	
	Pretest	Posttest
Nilai rata rata	21,52	26,47
Peningkatan		4,95
Prosentase		16,5%

b. Prestasi Siswa Kelas Kontrol

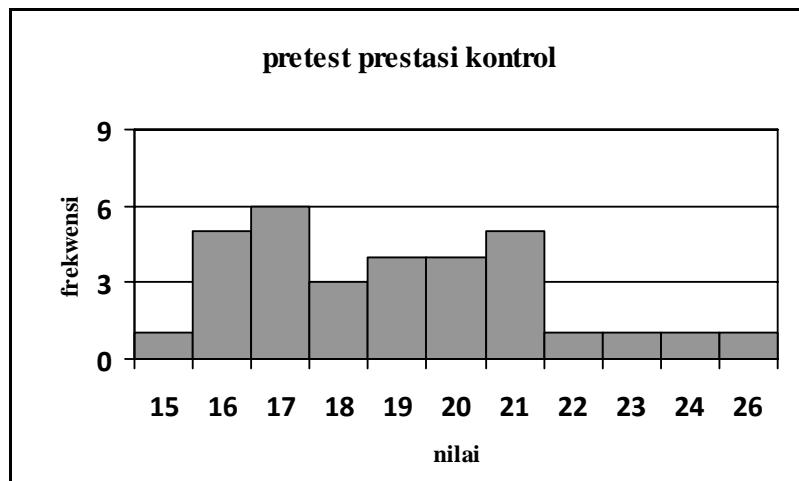
1.) *Pretest*

Berikut ini disajikan tabel distribusi frekuensi *pretest* hasil belajar kelas kontrol.

Tabel 9. Distribusi frekuensi nilai *pretest* prestasi siswa kelas kontrol

Nilai	Frekwensi
15	1
16	5
17	6
18	3
19	4
20	4
21	5
22	1
23	1
24	1
26	1
Jumlah	32

Dari data *pretest* diperoleh *rerata* sebesar 18,97; modus sebesar 17 nilai maksimum 26 dan nilai minimum 15. Lebih jelasnya dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 7. Histogram nilai *pretest* hasil belajar siswa kelas kontrol

2.) *Posttest*

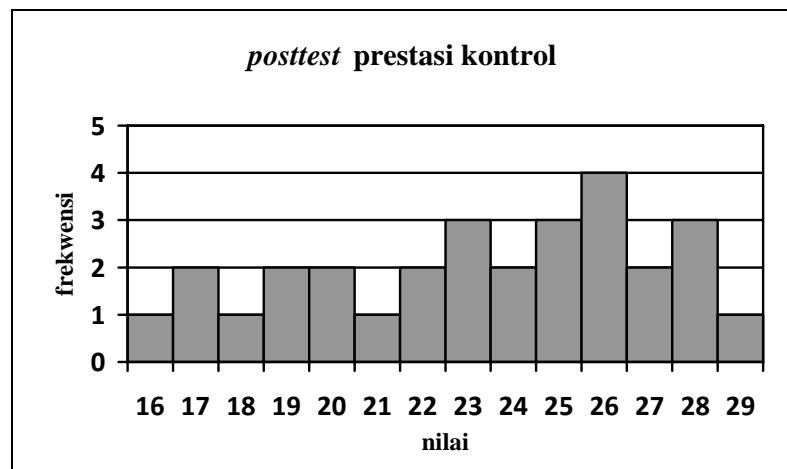
Posttest pada kelas kontrol diberikan setelah proses pembelajaran dengan metode konfensional. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui hasil belajar dengan metode konfensional.

Tabel 10. Distribusi frekwensi nilai *posttest* prestasi siswa kelas kontrol

Nilai	Frekwensi
16	1
17	2
18	1
19	2
20	2

21	1
22	2
23	3
24	2
25	3
26	4
27	2
28	3
29	1
Jumlah	29

Pada saat dilakukan *posttest*, 3 siswa tidak hadir sehingga tidak diperoleh datanya. Nilai hasil belajar siswa yang terbanyak muncul yaitu 26. Dari data *posttest* diperoleh *rerata* sebesar 23,24 nilai maksimum 29 dan nilai minimum 16. Lebih jelasnya dapat dilihat pada histogram berikut ini.



Gambar 8. Histogram Nilai *Posttest* Hasil Belajar Siswa Kelas
Kontrol

Setelah mengamati pretest dan posttest tersebut diketahui ada peningkatan prestasi belajar dari hasil perlakuan pemberian

media visual. Data nilai rata – rata *pretest* sebesar 18,97 dan *posttest* sebesar 23,24 mengalami peningkatan sebesar 4,27. Namun demikian hal ini masih memerlukan pengujian secara statistik.

Tabel 11. Perbandingan *pretest* dan *posttest* prestasi belajar siswa kelas kontrol

	Test	
	Pretest	Posttest
Nilai rata rata	18,97	23,24
Peningkatan		4,27
Prosentase		14,2%

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan data *pretest* prestasi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria pengujian homogenitas menurut Sudjana (2002:249) yaitu jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti data kelas sampel mempunyai variansi yang homogen, sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti data kelas sampel tidak homogen.

Berikut tabel hasil analisis data homogenitas *pretest* prestasi.

Tabel 12. Data uji homogenitas varian *pretest* prestasi

Data	F_h	F_t	Keterangan
<i>Pretest</i>	1,776	4,06	Varians homogen

Perhitungan data uji homogenitas varians secara lengkap dapat dilihat pada lampiran uji homogenitas prestasi.

C. Uji Normalitas

1. Motivasi belajar

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil *posttest* untuk kelas X TL1 dan XI TP2 seperti data pada gambar 4 dan 6. Untuk mengetahui data di atas berdistribusi normal atau tidak, maka data tersebut perlu diolah yang kemudian disebut uji normalitas. Bila berdistribusi normal, maka teknik statistik parametris dapat digunakan. Teknik analisis untuk uji normalitas menggunakan harga Chi kuadrat. Harga Chi kuadrat hasil perhitungan dikonsultasikan dengan harga Chi-kuadrat tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika harga Chi kuadrat hitung (χ^2) < harga Chi kuadrat tabel (χ^2_t), maka data berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas skor motivasi adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil analisis data motivasi belajar

Kelas	χ^2	χ^2_t	Keterangan
Eksperimen	7,06	11,070	Berdistribusi normal
Kontrol	12,8	11,070	Berdistribusi tidak normal

Dari tabel diatas terlihat bahwa skor motivasi untuk kelas eksperimen memiliki harga Chi kuadrat hitung (χ^2) < harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan kelas control memiliki harga chi kuadrat hitung (χ^2) > harga chi kuadrat tabel (χ^2_t) sehingga artinya data tersebut berdistribusi tidak normal.

2. Prestasi belajar

Hasil uji normalitas skor *posttest* prestasi adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil analisis data prestasi belajar

Kelas	χ^2	χ^2_t	Keterangan
Eksperimen	2,85	11,070	Berdistribusi normal
Kontrol	22,11	11,070	Berdistribusi tidak normal

Dari tabel diatas terlihat bahwa nilai prestasi untuk kelas eksperimen memiliki harga Chi kuadrat hitung (χ^2) $<$ harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan kelas kontrol memiliki harga chi kuadrat hitung (χ^2) $>$ harga chi kuadrat tabel (χ^2_t) sehingga artinya data tersebut berdistribusi tidak normal. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

D. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan data hasil penelitian diatas serta uji persyaratan analisis yang telah dilakukan, maka pengujian hipotesis selanjutnya adalah menggunakan statistik nonparametris yaitu *Mann-Whitney U-Test*. Hal ini dilakukan mengingat syarat terdistribusi normal tidak terpenuhi. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan motivasi dan prestasi belajar siswa akibat penggunaan *macromedia flash* dalam penyampaian mata diklat las busur manual antara siswa eksperimen dan kontrol.

Kriteria penerimaan atau penolakan H_0 pada taraf signifikansi (α) 5% dapat dilihat melalui harga z_{hitung} di tabel, jika harga z_{hitung} lebih besar dari taraf kesalahan yang ditetapkan (harga $z_{hitung} > 0,05$) maka H_0 diterima sedangkan jika harga $z_{hitung} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Tabel dibawah ini merupakan hasil perhitungan uji hipotesis menggunakan *Mann-Whitney U-Test*.

Tabel 15. Data pengujian hipotesis 1

Harga z_{hitung}	Signifikansi (α)	Keterangan
0,00007	0,05	H_0 ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan analisis tersebut di atas dapat diketahui bahwa H_0 yang menyatakan tidak terdapat perbedaan motivasi belajar antara siswa yang diterapkannya pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* dan siswa yang tidak diterapkannya pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* pada pembelajaran mata diklat Las Busur Manual di SMK N 2 Pengasih ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* dan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan/pembelajaran secara konvesional tanpa menggunakan *software Macromedia Flash*.

Tabel 16. Data pengujian hipotesis 2

Data	Harga z_{hitung}	Signifikansi (α)	Keterangan
<i>Postest</i>	0,00023	0,05	H_0 ditolak dan H_a diterima

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa Ho yang menyatakan tidak terdapat perbedaan prestasi belajar antara siswa yang diterapkannya pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* dan siswa yang tidak diterapkannya pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* pada pembelajaran mata diklat Las Busur Manual di SMK N 2 Pengasih ditolak. Jadi kesimpulannya adalah terdapat perbedaan prestasi belajar antara kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* dan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan/pembelajaran secara konvesional tanpa menggunakan *software Macromedia Flash*.

Perhitungan lengkap mengenai uji hipotesis dapat dilihat pada lampiran.

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan perbedaan motivasi dan prestasi belajar antara pembelajaran yang menggunakan *Macromedia Flash* dengan pembelajaran dengan metode konvensional tanpa menggunakan *Macromedia Flash* pada Mata Diklat Las Busur Manual pada kelas XI TP2 dan kelas X TL1 SMK N2 Pengasih. Pada pelaksanaan penelitian, terlebih dahulu siswa diberikan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui kondisi awal siswa, sejauh mana pengetahuan siswa terhadap Mata Diklat Las Busur Manual sebelum diberikan perlakuan. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pembelajaran menggunakan media

pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional tanpa menggunakan media pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* pada kelas kontrol. Pada akhir penyampaian materi diberikan lagi *posttest* dengan alat ukur yang sama pada waktu *pretest*, selanjutnya hasil *posttest* akan dibandingkan dengan *pretest* untuk mengetahui apakah ada perbedaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Berdasarkan perolehan data *pretest* prestasi siswa diperoleh nilai rata-rata kemampuan siswa kelas eksperimen adalah 21,52 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 18,96. Dari hasil rata-rata *pretest* prestasi belajar siswa masing-masing kelas tampak bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan. Untuk memastikan apakah kedua kelas yang digunakan memiliki perbedaan kemampuan atau tidak, maka dilakukan uji homogenitas. Dari Tabel 12 diatas diketahui bahwa data kemampuan awal siswa memiliki varians yang homogen sehingga layak untuk dibandingkan.

Pengambilan data *posttest* bertujuan untuk mengetahui pengaruh hasil pembelajaran setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas tersebut. Dari hasil kelas eksperimen rata-rata skor motivasi siswa adalah 73,53 dan rata-rata kelas kontrol adalah 68,82. hasil *posttest* prestasi siswa diperoleh nilai rata-rata kemampuan siswa kelas eksperimen adalah 26,46 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 23,24. Selanjutnya dilakukan uji normalitas pada data skor motivasi dan nilai *posttest* prestasi tersebut. Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah sampel berasal dari populasi

yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan Tabel (13) hasil analisis data motivasi belajar diketahui bahwa data skor kelas eksperimen berdistribusi normal sedangkan kelas kontrol berdistribusi tidak normal. Begitu pula pada Tabel (14) hasil analisis data prestasi belajar diketahui bahwa data nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal sedangkan kelas kontrol berdistribusi tidak normal.

Syarat distribusi normal tidak terpenuhi maka pengujian hipotesis menggunakan statistik nonparametris. Untuk menjawab hipotesis penelitian, dilakukan pengujian *Mann-Whitney U-Test* pada hasil nilai *posttest*. Pada Tabel 15 data pengujian hipotesis 1 untuk motivasi belajar menunjukkan harga z_{hitung} lebih kecil dari taraf kesalahan yang ditetapkan (harga $z_{hitung} <$ harga signifikansi 0,05) maka diperoleh kesimpulan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rumusan hipotesis awal penelitian pada Bab II yang menyatakan “Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih” dapat diterima.

Begitu pula data pengujian hipotesis 2 untuk prestasi belajar yaitu pada Tabel 16 menunjukkan harga z_{hitung} lebih kecil dari taraf kesalahan yang ditetapkan (harga $z_{hitung} <$ harga signifikansi 0,05) maka diperoleh kesimpulan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya bahwa rumusan hipotesis awal penelitian yang menyatakan “Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata

diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih” dapat diterima.

Berdasarkan perolehan data diatas dapat disimpulkan bahwa pemberian media pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* untuk pembelajaran mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sudjana dan Rivai yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2006: 24-25), mengenai manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu:

- a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pengajaran.

Dengan demikian penggunaan media pembelajaran berbantuan *software Macromedia Flash* dalam proses belajar mengajar akan sangat baik dilakukan, khususnya pada pembelajaran mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Terdapat pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan *Macromedia Flash* memiliki skor motivasi yang lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang diberikan pembelajaran secara konvensional. Pada kelas eksperimen rata-rata skor motivasi belajar siswa sebesar 73,53. Sedangkan pada kelas kontrol skor rata-rata lebih rendah yaitu sebesar 68,82.
2. Terdapat pengaruh penggunaan *Macromedia Flash* terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat Las Busur Manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih. Dilihat dari hasil penelitian pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan *Macromedia Flash* mengalami peningkatan nilai rata-rata, dari perbandingan nilai rata-rata pada *posttest* prestasi siswa diperoleh nilai rata-rata siswa kelas kontrol adalah 23,24 dan nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 26,47.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi pihak SMK proses belajar dan mengajar menggunakan media pembelajaran berbasis komputer akan sangat baik digunakan, karena media berbasis komputer ini cenderung dapat menarik perhatian siswa dan dapat memvisualisasikan materi yang akan diajarkan sehingga siswa lebih mandiri dan mengurangi mencatat materi pelajaran.
2. Melihat keterbatasan yang ada pada penelitian ini, diharapkan adanya penelitian yang lebih lanjut dengan sasaran prestasi maupun motivasi belajar teori dan praktik serta ruang lingkup yang lebih luas dan bervariasi untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik lagi.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini disadari jauh dari kesempurnaan, terdapat beberapa kekurangan dan keterbatasan. Di antara keterbatasan itu adalah:

1. Materi yang dikembangkan hanya sebatas pada materi yang dituangkan dalam media, yaitu terfokus pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan.
2. Hanya menggunakan media *Macromedia Flash* untuk mengetahui pengaruhnya dalam motivasi dan peningkatan prestasi belajar, sedangkan ada banyak faktor lain yang mempengaruhi motivasi dan prestasi belajar.

Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah kondisi fisik, kondisi mental

siswa, kondisi lingkungan sekolah dan kondisi psikis siswa terhadap permasalahan yang sedang dihadapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggra Yuda Ramadianto. (2008). *Membuat Gambar Vektor dan Animasi Atraktif dengan Flash Professional 8*. Bandung: Yrama Widya.
- Arief S. Sadiman. (2003). *Media Pendidikan (Pengertian Pengambangan dan Pemanfaatannya)*. Jakarta: CV Rajawali.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Azhar Arsyad. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- John Latuheru. (1988). *Media Pembelajaran (Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini)*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi.
- John W. Santrock. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Maman Suratman. (2001). *Teknik Mengelas Asetilin, Brazing, dan Las Busur Listrik*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Muhibbin Syah. (2003). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ngalim Poerwanto. (1986). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pusat Bahasa Indonesia. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Sardiman. A. M. (1992). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sri Widharto. (2003). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Wingkel. W. S. (1996). *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jalarta: PT Gramedia.

LAMPIRAN

Lampiran . Instrumen Penelitian

Mata diklat	: Las Busur Manual
Kelas	: XI Teknik Pemesian
Soal / Jumlah	: Pilihan ganda / 30 Butir
Waktu	: 35 Menit

Petunjuk penggerjaan :

- Jawablah pertanyaan - pertanyaan di bawah ini dengan benar
- Beri tanda silang (X) pada lembar jawaban yang telah disediakan

1. Persiapan pertama yang dilakukan sebelum melakukan pengelasan adalah?
 - a. membersihkan terak sisa pengelasan
 - b. mengangkat elektroda dari benda kerja
 - c. mengidentifikasi cacat pengelasan
 - d. membersihkan benda kerja
2. Agar hasil pengelasan pada pembuatan jalur las tidak melenceng (lurus), sebaiknya permukaan benda yang akan di las terlebih dahulu?
 - a. dicat warna agar terlihat saat dilas
 - b. dibuat garis bantu dengan kapur tulis
 - c. diolesi minyak pelumas
 - d. ditempel dengan penggaris
3. Di bawah ini manakah yang bukan termasuk peralatan utama las busur manual?
 - a. mesin las AC/DC
 - b. penjepit elektroda
 - c. klem massa
 - d. brander
4. Dalam pembuatan jalur las posisi bawah tangan benda kerja ditempatkan pada posisi?
 - a. mendatar
 - b. horizontal
 - c. vertical
 - d. atas kepala
5. Kabel massa adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan?
 - a. jaringan listrik ke sumber utama
 - b. jaringan listrik ke mesin las
 - c. mesin las ke benda kerja
 - d. mesin las ke elektroda

6. Berikut ini peralatan bantu untuk membersihkan terak sisa pengelasan adalah?
 - a. palu terak
 - b. palu konde
 - c. pahat
 - d. penitik
7. Untuk membersihkan bintik-bintik disekitar jalur las alat yang seharusnya digunakan adalah?
 - a. palu terak
 - b. palu konde
 - c. pahat
 - d. penitik
8. Dalam proses membersihkan terak smet tang dipakai untuk?
 - a. menjepit elektroda
 - b. menjepit palu terak
 - c. menjepit sikat kawat
 - d. menjepit benda kerja
9. Untuk proses finishing membersihkan terak yang tidak bisa dijangkau dengan palu terak dan agar hasil pengelasan bersih mengkilap, maka digunakan?
 - a. palu konde
 - b. pahat
 - c. penitik
 - d. sikat kawat
10. Penggunaan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja K3 pada saat melakukan pengelasan berfungsi untuk?
 - a. meminimalisir kecelakaan kerja
 - b. membuat kita terlihat lebih gagah
 - c. mendapatkan pujian dari guru
 - d. mentaati peraturan dan tata tertib
11. Peralatan K3 yang digunakan oleh operator las dengan fungsi melindungi muka operator las dari sinar dan percikan api las adalah?
 - a. *safety gloves*
 - b. *wearpack*
 - c. *handshield*
 - d. *safety shoes*
12. Apa fungsi menggunakan sarung tangan (*safety gloves*) saat melakukan proses pengelasan?
 - a. melindungi tangan dari panas
 - b. melindungi tangan dari sinar inframerah
 - c. melindungi tangan dari luka
 - d. melindungi tangan dari sinar kuat

13. Perlengkapan K3 yang disebut *apron* berfungsi sebagai?
- pelindung badan
 - pelindung dahi
 - pelindung lengan
 - pelindung pernafasan
14. Berikut ini langkah-langkah mengeset peralatan las busur manual, kecuali...
- mengeset arus untuk pengelasan yang dibutuhkan
 - memasang elektroda pada penjepit elektroda
 - memasang klem massa kemeja kerja
 - menempatkan benda kerja ke meja kerja
15. Berapakah besarnya arus yang digunakan pada pembuatan jalur las dengan elektroda Ø2,6 agar hasilnya optimal?
- 40-50 amper
 - 50-65 amper
 - 75-95 amper
 - 100-120 amper
16. Berapakah sudut laju (travel angle) pengelasan yang tepat untuk penggeraan pembuatan jalur las guna mendapatkan hasil yang optimal?
- <45 derajat
 - 75-80 derajat
 - 90-100 derajat
 - menyesuaikan operator las
17. Apa yang dimaksud dengan elektroda?
- kawat penghantar arus listrik
 - sumber panas untuk mencairkan logam dasar
 - penghasil busur listrik
 - bahan tambah yang sekaligus sebagai pembuat nyala
18. Di bawah ini adalah fungsi selaput pada elektroda las busur manual, kecuali?
- menambah panas sehingga inti kawat cepat mencair
 - pemantap busur / penyetabil nyala busur
 - sebagai penambah unsur paduan
 - memperlancar pemindahan butir-butir cairan logam

19. Bagaimana menentukan jarak busur (*arc lenght*) yang tepat pada proses pengelasan?
- sesuai dengan keinginan operator las
 - sesuai dengan besarnya arus yang digunakan
 - sesuai dengan jenis elektroda yang digunakan
 - sesuai dengan diameter elektroda yang digunakan
20. Apa yang dimaksud teknik menyalakan elektroda dengan *scratching method* ?
- dengan cara mendorongkan elektroda ke benda kerja
 - dengan cara memukulkan elektroda ke benda kerja
 - dengan cara menggoreskan elektroda diatas benda kerja
 - dengan cara menidurkan elektroda diatas benda kerja
21. Bagaimanakah cara mematikan nyala busur yang benar?
- elektroda langsung diangkat keatas
 - elektroda diangkat kemudian ditarik keatas
 - elektroda disentuhkan dan diangkat kemudian ditarik keatas
 - elektroda diangkat dan diturunkan sedikit kemudian ditarik keatas
22. Sebelum dilakukan pemeriksaan cacat permukaan pengelasan untuk mempermudah pengamatan sebaiknya terlebih dahulu benda kerja?
- diberi minyak pelumas
 - dibersihkan
 - digerinda rata
 - dicekam
23. Termasuk pengelompokan jenis cacat las apakah *undercut* itu?
- cacat struktur
 - cacat inklusi
 - cacat permukaan (*external*)
 - cacat didalam hasil las (*internal*)
24. Bila elektroda yang digunakan lembab maka akan mengakibatkan?
- terjadi *undercut*
 - terdapat *clutcered porosity*
 - terjadi *overheat* pada benda kerja
 - terdapat *slag inclusion*

25. Salah satu penyebab terjadinya ketidakrataan hasil pengelasan adalah?
- jarak busur *arc length* yang terlalu besar
 - elektroda yang digunakan lembab
 - ayunan elektroda yang tidak stabil
 - benda kerja kotor akibat sisa terak
26. Disebut apakah cacat las berupa cekungan di tepi jalur hasil pengelasan?
- undercut*
 - porosity*
 - spatters*
 - slag inclusion*
27. Apa yang dimaksud dengan *spatters*?
- kawah diujung jalur las
 - permukaan hasil las yang tidak rata
 - percikan logam disekitar jalur las
 - terak yang masuk dalam jalur las
28. Bagaimana cacat hasil pengelasan dikatakan *slag inclusion*?
- terdapat kawah diujung jalur las
 - terdapat permukaan hasil las yang tidak rata
 - terdapat bintik-bintik disekitar jalur las
 - terdapat terak yang masuk dalam jalur las
29. Bagaimakah salah satu cara untuk mencegah ketidakrataan permukaan hasil pembuatan jalur las?
- meningkatkan *arc length*
 - menurunkan arus yang digunakan
 - mengkondisikan benda kerja bersih dan kering
 - menstabilkan gerakan elektroda pada saat mengelas
30. Jika akan melakukan perbaikan jalur las yang rusak atau cacat sebaiknya pada jalur tersebut?
- digerinda dahulu sampai rata
 - dibersihkan dahulu dengan sikat
 - dipahat dahulu sampai habis
 - dilas langsung diatasnya

Kunci jawaban soal *pre-test & post-test*

- | | |
|-------|-------|
| 1. D | 16. B |
| 2. B | 17. D |
| 3. D | 18. A |
| 4. A | 19. D |
| 5. C | 20. C |
| 6. A | 21. D |
| 7. C | 22. B |
| 8. D | 23. C |
| 9. D | 24. B |
| 10. A | 25. C |
| 11. C | 26. A |
| 12. A | 27. C |
| 13. A | 28. D |
| 14. D | 29. D |
| 15. C | 30. A |

LEMBAR JAWABAN

Nama :

No. Absen :

Kelas/ Jurusan :

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

16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D
21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D
23.	A	B	C	D
24.	A	B	C	D
25.	A	B	C	D
26.	A	B	C	D
27.	A	B	C	D
28.	A	B	C	D
29.	A	B	C	D
30.	A	B	C	D

Tabel. Kisi-kisi instrumen untuk soal *pre-test & post-test*

No.	Variabel	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1.	Prestasi belajar SMAW	1) Persiapan material	<ul style="list-style-type: none"> • Pembersihan • Marking out 	
		2) Alat bantu dan alat K3	<ul style="list-style-type: none"> • Seting mesin • Peralatan bantu las • Peralatan K3 	
		3) Prosedur pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan elektroda • Posisi elektroda • Teknik penyalaan • Teknik pengahiran 	
		4) Pemeriksaan hasil las	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis cacat las permukaan 	
Jumlah				30

Skala M-B

Mata pelajaran : Las Busur Manual
 Materi pembelajaran : Mengelas jalur lurus posisi bawah tangan
 Sasaran program : Siswa kelas XI Teknik Pemesinan
 Tanggal :
 Petunjuk pengisian :

- Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan metode pembelajaran yang baru saja anda terima.
- Berilah jawaban yang menurut anda paling sesuai dengan pendapat anda dengan cara memberikan tanda (✓) pada kolom yang disediakan.
- Keterangan pilihan jawaban yang disediakan adalah seperti berikut:

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 N = Netral
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Pada awal pembelajaran ada sesuatu yang menarik bagi saya.					
2.	Pembelajaran ini sesuai dengan keinginan saya.					
3.	Keanekaragaman pada bacaan, ilustrasi dan lainnya dalam pembelajaran ini memukau perhatian saya.					
4.	Setelah pembelajaran ini beberapa saat, saya percaya saya akan berhasil dalam praktik.					
5.	Menyelesaikan pembelajaran dengan berhasil sangat penting bagi saya.					
6.	Pembelajaran ini membuat saya percaya diri untuk dapat mempelajari isi materi dengan baik.					
7.	Pembelajaran ini relevan dengan kebutuhan saya, sebab sebagian besar isinya berhubungan dengan apa yang sudah saya ketahui.					
8.	Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang merangsang rasa ingin tahu saya.					
9.	Saya merasa bahagia menyelesaikan dengan berhasil pembelajaran ini.					
10.	Sedikitpun saya tidak memahami matari pembelajaran ini.					

No.	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	N	TS	STS
11.	Pertama kali saya melihat, saya percaya bahwa pembelajaran ini mudah bagi saya.					
12.	Selagi saya ada pada pembelajaran ini saya percaya bahwa saya dapat mempelajari isinya.					
13.	Suatu hal yang menyenangkan mempelajari pembelajaran yang dirancang dengan baik.					
14.	Pembelajaran ini akan bermanfaat bagi saya.					
15.	Pembelajaran ini lebih sulit dipahami dari pada yang saya bayangkan.					
16.	Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga membuat saya ingin mengetahui pokok bahasan lebih lanjut.					
17.	Pada setiap halaman terdapat contoh, gambar, dan penjelasan yang ingin saya ketahui.					
18.	Isi dan gaya tulis pada pembelajaran ini memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui.					
19.	Saya tidak mengetahui apa hubungan pembelajaran ini dengan praktik yang akan saya lakukan.					
20.	Sulit bagi saya untuk tetap mempertahankan perhatian saya dalam pembelajaran ini.					

John W. Santrock mengemukakan bahwa motivasi intrinsik adalah melakukan sesuatu demi sesuatu itu sendiri (tujuan itu sendiri). Artinya dalam kondisi seseorang itu sudah menyadari tujuan yang akan dicapainya, dalam hal ini seorang siswa yang tugasnya adalah belajar dia belajar untuk memahami dan menguasai apa yang ia pelajari. Motivator ektrinsik adalah cara atau jalan untuk mencapai tujuan, dalam penelitian ini media flash merupakan motivator ektrinsik. Sehingga media flash memiliki kemungkinan untuk dapat mempengaruhi motivasi intrinsik siswa. Dari penjelasan tersebut penulis memutuskan untuk meneliti apakah media flash dapat mempengaruhi motivasi belajar (intrinsik) siswa? Dan dalam peneliti ini hanya akan mengukur motivasi intrinsik saja.

Instrumen yang digunakan berisi tentang indikator perilaku motivasi belajar yang dijabarkan dari prinsip-prinsip motivasi belajar Keller dalam Prasetya oleh Sugihartono dkk (2007: 79). Subjek diminta untuk memilih jawaban atau respon yang paling sesuai dengan keadaan diri masing-masing responden. Responden akan memperlihatkan tingkat kesetujuan antara lain: Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), Sangat Setuju (SS).

Tabel. Kisi-kisi Instrumen

No.	Variabel	Indikator	No Pernyataan Positif	No Pernyataan Negatif	Jumlah Butir
1.	Motivasi belajar	Perhatian (<i>attention</i>) Relevansi (<i>relevance</i>) Kepercayaan diri (<i>confidence</i>) Kepuasan (<i>satisfaction</i>)	1, 3, 8, 18 2, 7, 14, 17 4, 6, 11, 12 5, 9, 13, 16	20 19 15 10	5 5 5 5
Jumlah					20

Lembar Presensi Siswa

Mata pelajaran: _____

Kelas : _____

Hari/Tgl : _____ / _____ 2011

No.	Nama	Paraf
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.
5.		5.
6.		6.
7.		7.
8.		8.
9.		9.
10.		10.
11.		11.
12.		12.
13.		13.
14.		14.
15.		15.
16.		16.
17.		17.
18.		18.
19.		19.
20.		20.
21.		21.

22.		22.
23.		23.
24.		24.
25.		25.
26.		26.
27.		27.
28.		28.
29.		29.
30.		30.
31.		31.
32.		32.

Pengasih, Oktober 2011
 Guru Pengampu Mata Pelajaran

Ngadimun, S.Pd

NIP. 19630912 198603 1 014

Lembar Presensi Siswa

Mata pelajaran: _____

Kelas : _____

Hari/Tgl : _____ / _____ 2011

No.	Nama	Paraf
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.
5.		5.
6.		6.
7.		7.
8.		8.
9.		9.
10.		10.
11.		11.
12.		12.
13.		13.
14.		14.
15.		15.
16.		16.
17.		17.
18.		18.
19.		19.
20.		20.
21.		21.

22.		22.
23.		23.
24.		24.
25.		25.
26.		26.
27.		27.
28.		28.
29.		29.
30.		30.
31.		31.
32.		32.

Pengasih, Oktober 2011
 Guru Pengampu Mata Pelajaran

Petrosian Haryanto, S.Pd. MT
 NIP. 19590416 198303 1 012

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	:	SMK Negeri 2 Pengasih
Program Keahlian	:	Teknik Las
Mata Pelajaran	:	Las Busur Manual
Kelas/ Semester	:	X/ I
Alokasi Waktu	:	3 x @45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengelas dengan proses las busur metal manual
Kompetensi Dasar	:	Mengelas material dengan proses yang benar sesuai standar nasional/ISO atau yang sederajat
Indikator	:	<ul style="list-style-type: none">• Material disiapkan dengan benar dengan menggunakan perkakas dan teknik• Las dilakukan dengan benar pada posisi datar• Cacat pengelasan di identifikasi

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini siswa dapat :

1. Memahami persiapan pengelasan pada posisi datar
2. Memahami praktek pengelasan pada posisi datar
3. Memahami cacat permukaan hasil pengelasan

II. Materi Pembelajaran

1. Materi persiapan material untuk proses pengelasan
2. Materi praktek pengelasan pada posisi datar
3. Materi pemeriksaan hasil pengelasan

III. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Tanya jawab
3. Tes tertulis *pre-test* dan *post-test*

IV. Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan 1

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pembuka	1. Salam pembuka dan berdoa 2. Absensi siswa 3. Penjelasan tentang proses penelitian 4. Melaksanakan <i>pre-test</i>	15' 35'
Kegiatan inti	1. Menjelaskan materi pembelajaran pengelasan posisi bawah tangan menggunakan <i>software</i> media pembelajaran a) Persiapan pengelasan b) Proses pengelasan 2. Tanya jawab	35' 30' 10'
Penutup	1. Kesimpulan dan ucapan terima kasih. 2. Salam penutup dan berdoa	10'

2. Pertemuan 2

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pembuka	1. Salam pembuka dan berdoa 2. Absensi siswa	15'
Kegiatan inti	1. Menjelaskan materi pembelajaran cacat hasil pengelasan posisi bawah tangan menggunakan <i>software</i> media pembelajaran 2. Tanya jawab 3. Melaksanakan <i>post-test</i> 4. Memberikan angket skala motivasi belajar media kepada siswa	35' 15' 35' 25'
Penutup	3. Kesimpulan dan ucapan terima kasih. 4. Salam penutup dan berdoa	10'

V. Sumber Materi

1. Sri Widharto.(2003). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
2. Maman Suratman. (2001). *Teknik Mengelas Asetilin, Brazing, dan Las Busur Listrik*. Bandung: Pustaka Grafika.
3. Materi dari internet.

Pengasih, Oktober 2011

Mengetahui
Guru Mata Diklat

Penyusun

Ngadimun, Spd.
NIP. 19630912 198603 1 014

Taharudin
NIM : 09503245007

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOPETENSI : **Menggambar dan membaca sketsa**
 KODE KOMPETENSI : M9.1A
 ALOKASI WAKTU : 48 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menyiapkan sket tangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengertian fungsi gambar teknik ▪ Peralatan gambar ▪ Proyeksi orthogonal ▪ Gambar potongan ▪ Pemberian ukuran ▪ Toleransi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi obyek/benda kerja yang akan di sketsa. ▪ Memberikan nama/title untuk obyek/benda kerja yang akan di sket. ▪ Memahami pengertian fungsi gambar teknik sebagai bahasa teknik. ▪ Memahami peralatan dan media untuk menggambarkan (pensil, penghapus, kertas gambar, drawing pad). ▪ Latihan interpretasi dari berbagai bentuk obyek/benda kerja/part ke dalam bentuk pandangan-pandangan. ▪ Latihan interpretasi dari gambar-gambar produksi yang akan dikerjakan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sket digambar dengan benar dan sesuai. ▪ Sket menggambarkan benda kerja atau bagian dari benda kerja. ▪ Dimensi dibuat dengan benar. ▪ Dimensi ditunjukkan dengan jelas. ▪ Instruksi ditunjukkan dengan jelas. ▪ Garis patokan atau titik acuan ditunjukkan dengan jelas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Setudi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	10	14 (28)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul gambar las ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan pandangan muka atau utama dari suatu obyek/benda kerja sebagai representasi (mewakili) sebagaimana besar bentuk benda kerja. ▪ Menentukan jumlah pandangan yang diperlukan untuk mengukur dimensi/ ukuran dari obyek/ benda kerja. ▪ Mengidentifikasi alat-alat ukur yang diperlukan untuk mengukur dimensi/ukuran dari obyek/benda kerja. ▪ Mengidentifikasi teknik-teknik pengukuran sesuai dengan alat ukur, ukuran, bentuk serta posisi obyek/benda kerja yang diukur. ▪ Memahami cara aplikasi dari sistem proyeksi ortografi. ▪ Latihan interpretasi dari obyek/benda kerja/part yang sesuai ke dalam gambar-gambar potongan. 						

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menandai garis-garis dasar/referensi tersebut pada gambar sket ▪ Memahami pengerti-an, simbol-simbol dan nilai-nilai kekasaran permukaan dan aplikasinya pada gambar teknik. ▪ Memahami macam-macam simbol gambar, pengertian serta aplikasinya pada gambar teknik. ▪ Latihan pembuatan simbol-simbol penggerjaan (diameter, radius, taper, champer, ulir, dan lain-lain). ▪ Latihan pembuatan gambar-gambar yang disederhanakan ▪ Latihan pembuatan gambar-gambar yang disederhanakan. ▪ Latihan pembuatan simbol-simbol penggerjaan (diameter, radius, taper, champer, ulir, dan lain-lain). ▪ Latihan pembuatan gambar-gambar yang disederhana-kan. 						

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Mengartikan detil sket tangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerapan konsep-konsep proyeksi untuk menunjukkan pandangan benda ▪ Penerapan konsep : <ul style="list-style-type: none"> – konsep dimensi – fungsional dan non fungsional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi identitas obyek/benda kerja/ komponen/ assembl yang digambar pada sket. ▪ Mengidentifikasi sistem proyeksi yang digunakan dari pandangan-pandangan yang ada pada gambar sket. ▪ Mengidentifikasi gambar-gambar pandangan sebagai representasi dari obyek/benda kerja. ▪ Mengidentifikasi fungsi dan cara kerja obyek/ benda kerja pada gambar sket. ▪ Mengidentifikasi ukuran-ukuran fungsional dan non fungsional pada gambar sket dari obyek/benda kerja berdasarkan fungsi dan cara kerja obyek tersebut. ▪ Memahami gambar sket pandangan yang, di interpretasikan kembali kedalam bentuk proyeksi isometri. ▪ Memahami fungsi dan cara kerja part/ benda kerja yang sedang disket dengan melihat part tersebut dalam bentuk assembly. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponen-komponen, barang rakitan, atau benda-benda kerja di-ketahui sesuai kebutuhan. ▪ Dimensi (ukuran-ukuran) diidentifikasi sesuai dengan bidang pekerjaan. ▪ Instruksi diidentifikasi dan diikuti sesuai dengan kebutuhan. ▪ Simbol-simbol yang digunakan dapat dikenali di dalam sket. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Setudi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	10	14 (28)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul Gambar detail sket tangan ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami dimensi fungsional, non fungsional dan tambahan pada gambar ▪ Latihan mengidentifikasi dimensi-dimensi tersebut dari berbagai gambar-gambar produksi ▪ Latihan mengaplikasi dimensi fungsional, non fungsional dan tambahan pada gambar. ▪ Mengidentifikasi satuan ukuran pada gambar sket berdasarkan standar yang ada. ▪ Mengidentifikasi proses penggerjaan/manufaktur yang diperlukan untuk membuat obyek/benda kerja. ▪ Mengidentifikasi simbol-simbol gambar yang diterapkan pada gambar sket obyek/benda kerja. ▪ Mengidentifikasi jenis material dari obyek/benda kerja ▪ Mengidentifikasi macam-macam standar material logam serta kodifikasinya. ▪ Mengidentifikasikan instruksi/catatan-catatan yang berkaitan dengan obyek/benda kerja. 						

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Menggunakan perkakas tangan**
 KODE KOMPETENSI : M18.1A
 ALOKASI WAKTU : 91 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menggunakan perkakas tangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memilih perkakas tangan ▪ Menggunakan perkakas tangan sesuai dengan teknik dan prosedure operasi. ▪ Aspek keselamatan kerja selama menggunakan perkakas tangan. ▪ Menyimpan perkakas tangan pada area kerja tidak bertumpuk. ▪ Membersihkan perkakas tangan yang telah digunakan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis perkakas tangan sesuai dengan fungsi dan spesifikasi pekerjaan. ▪ Memilih perkakas tangan sesuai dengan tugas pekerjaan yang akan dikerjakan. ▪ Mengidentifikasi cara menggunakan perkakas tangan sesuai dengan jenis perkakasnya. ▪ Mengidentifikasi jenis perkakas tangan yang sesuai dengan fungsi dan spesifikasi pekerjaan. ▪ Memahami cara mengevaluasi dokumen pekerjaan yang diberikan. ▪ Memahami cara memilih perkakas tangan sesuai dengan pekerjaan yang dikerjakan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perkakas tangan yang tepat dipilih menurut keperluan tugas pekerjaan. ▪ Perkakas tangan digunakan untuk pekerjaan yang sesuai dengan spesifikasi termasuk pekerjaan finishing seperti kekuatan, ukuran atau bentuk. ▪ Semua syarat keselamatan sebelum, selama, dan sesudah penggunaan perkakas diikuti 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	22	69 (138)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul gambar las ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggunakan perkakas tangan sesuai dengan spesifikasi pekerjaan yang harus dicapai. ▪ Menggunakan perkakas tangan sesuai dengan spesifikasi pekerjaan yang harus dicapai. ▪ Mengidentifikasi prosedur keselamatan kerja sebelum, se-lama, dan setelah menggunakan perkakas tangan. ▪ Mengidentifikasi peralatan keselamatan kerja yang dike-nakan pada saat menggunakan perkakas tangan. ▪ Mengidentifikasi standar mutu perkakas tangan menurut jenisnya. ▪ Mengidentifikasi cara memperbaiki perkakas tangan yang rusak menurut jenis-nya sebelum, selama, dan setelah diguna-kan sesuai dengan prosedur operasi standar perbaikan 						

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi cara menggunakan perkakas tangan sesuai dengan jenis perkakasnya. ▪ Mengidentifikasi prosedur keselamatan kerja sebelum, selama, dan setelah menggunakan perkakas tangan. ▪ Mengidentifikasi prosedur keselamatan kerja sebelum, selama, dan setelah mengu-nakan perkakas tangan. 						

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Membaca gambar teknik**
 KODE KOMPETENSI : M9.2A
 ALOKASI WAKTU : 91 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Membaca gambar teknik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerapan jenis proyeksi yang digunakan dalam gambar tersebut. ▪ Penerapan ukuran yang digunakan. ▪ Penerapan toleransi, baik toleransi gambar maupun toleransi bentuk. ▪ Penerapan simbol yang digunakan. ▪ Jenis material yang tercantum dan jenis material yang akan dipekerjaikan, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi material yang dipakai ▪ Mengidentifikasi simbol pengeraan. ▪ Mengidentifikasi simbol toleransi (posisi geometri) dan nilainya. ▪ Mengidentifikasi simbol kekasaran dan nilainya. ▪ Memahami sistem proyeksi. ▪ Memahami cara membangun gambaran produk/komponen dari pandangan yang ter-dapat dalam gambar ▪ Memahami sistem satuan (elemensi). ▪ Memahami cara mempelajari maksud/makna instruksi. ▪ Memahami jenis material yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponen, rakitan atau objek dikenali sesuai dengan permintaan. ▪ Ukuran-ukuran diidentifikasi sesuai dengan bidang pekerjaan. ▪ Instruksi diidentifikasi dan diikuti sesuai dengan permintaan. ▪ Persyaratan material diidentifikasi sesuai dengan permintaan. ▪ Simbol-simbol yang digunakan pada gambar dapat dikenali pada gambar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	10	34 (68)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul Gambar Teknik las ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Memilih gambar teknik yang benar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanda-tanda pengesahan gambar ▪ Versi gambar ▪ Menetapkan stamp pengesahan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggambar proyeksi piktorial dan orthogonal ▪ Menggambar potongan benda ▪ Mencantumkan ukuran pada gambar sesuai ketentuan, klasifikasi, simbol-simbol dan jenis-jenis ukuran ▪ Memahami tanda-tangan sample untuk validasi gambar. ▪ Memahami penerapan dan pemakaian tata cara index gambar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gambar diperiksa dan disahkan kebenarannya dengan persyaratan atau peralatan kerja. ▪ Status gambar diperiksa dan disahkan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	12	35 (70)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul gambar las ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER : X / I
 STANDAR KOMPETENSI : Mengelas dengan proses las busur metal manual
 KODE KOMPETENSI : M5.15A
 ALOKASI WAKTU : 92 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menyiapkan material untuk pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan material untuk proses pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi persyaratan pengelasan berdasarkan spesifikasi pekerjaan ▪ Memilih jenis dan ukuran material yang akan dilas sesuai dengan gambar dan spesifikasi ▪ Mengidentifikasi perkakas yang diperlukan untuk membersihkan, meluruskan dan merakit material ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan penyiapan material ▪ Memahami dokumen yang diterima ▪ Memahami cara menyiapkan dan mengevaluasi material sesuai dokumen ▪ Memahami cara mengevaluasi hasil penyiapan material 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesifikasi pekerjaan pengelasan ▪ Material disiapkan dengan benar dengan menggunakan perkakas dan teknik ▪ Material dipasang/ diletakkan sesuai spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	8 (16)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las busur ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Pemilihan pengesetan mesin las dan elektroda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesin las dan elektroda untuk proses pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis dan ukuran material yang akan dilas. ▪ Mengidentifikasi etiket pada bungkus elektroda yang berkaitan dengan ukuran, penggunaan arus dan karakteristik elektroda. ▪ Memilih jenis dan ukuran elektroda berdasarkan material yang akan dilas. ▪ Memilih jenis mesin las yang digunakan berdasarkan material dan elektroda. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan pengaturan mesin las dan elektroda. ▪ Memahami perkakas rangkaian dan karakteristik mesin dan elektroda las. ▪ Memahami cara mengeset dan menentukan elektroda sesuai dengan dokumen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesin las dan elektroda diidentifikasi berdasarkan prosedur pengelasan yang telah ditentukan dan spesifikasi dan/ atau gambar-gambar teknik. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las busur ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
3. Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan peralatan pengelasan ▪ Pencegahan dan perbaikan distorsi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi peralatan yang akan digunakan untuk menghubungkan rangkaian las. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan pengaturan peralatan las. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan dihubungkan dan diset dengan aman dan benar sesuai dengan prosedur operasi standar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las busur ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami perkakas rangkaian dan karakteristik mesin dan elektroda las. ▪ Menyetel rangkaian las sesuai dengan kebutuhan. ▪ Mencoba mesin las sesuai dengan prosedur yang benar 						
4. Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi (pergesera)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi komponen yang akan dirangkai. ▪ Menghubungkan/ merangkai komponen las menggunakan peralatan dan prosedur. ▪ Mengidentifikasi jenis-jenis distorsi. ▪ Mengidentifikasi metode pencegahan setiap jenis distorsi ▪ Mengidentifikasi cara mencegah distorsi. ▪ Memahami cara mengeset dan menentukan elektroda sesuai dengan dokumen. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan pencegahan distorsi. ▪ Memahami teknik dan perkakas pencegahan distorsi. ▪ Memahami cara pencegahan beberapa bentuk/jenis distorsi mengacu pada dokumen yang berlaku. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percobaan dilakukan dan diperiksa berdasarkan spesifikasi. ▪ Metoda pencegahan distorsi ditentukan ▪ Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi dan memperbaiki distorsi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las busur ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
5. Mengelas material dengan proses yang benar sesuai standar nasional/ISO atau yang sederajat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengelasan material posisi bawah tangan, mendatar dan tegak 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi pengelasan material pada posisi dibawah tangan, mendatar dan vertikal sesuai standar yang berlaku. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan pengelasan material. ▪ Memahami pengelasan material pada posisi dibawah tangan, mendatar dan vertikal sesuai standar yang berlaku. ▪ Mengelas sambungan sudut dan sambungan tumpul pelat baja lunak posisi di bawah tangan, mendatar dan tegak. ▪ Memeriksa hasil pengelasan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las dilakukan dengan benar pada posisi datar, horizontal dan vertical sesuai dengan spesifikasi. ▪ Tindakan pencegahan distorsi dilakukan bila-mana diperlukan. ▪ Sambungan dibersihkan sesuai spesifikasi dengan menggunakan perkakas dan teknik yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las busur ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
6. Memeriksa pengelasan/ cacat pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan hasil pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi perkakas dan teknik pemeriksaan cacat las. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan pengelasan material. ▪ Memahami perkakas dan teknik pemeriksaan cacat las. ▪ Memeriksa hasil pengelasan sambungan sudut dan sambungan tumpul pelat baja lunak posisi di bawah tangan, mendatar dan tegak. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi. ▪ Cacat pengelasan diidentifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las busur ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengelas dengan proses las oksi-asetilen (Las karbit)**
 KODE KOMPETENSI : M5.21A
 ALOKASI WAKTU : 92 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menyiapkan matrial untuk pengelasan	▪ Pemahaman semua petunjuk dokumen gambar kerja/job sheet.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengecek gambar/ perintah job sheet yang relevan untuk pemahaman yang sesuai spesifikasi ▪ Mengidentifikasi perlengkapan, unit peralatan utama maupun alat-alat bantu kerja las yang diperlukan sesuai kebutuhan ▪ Memahami gambar-gambar sambungan las ▪ Memahami peralatan utama las karbit dan alat-alat bantu kerja las. ▪ Memahami jenis-jenis bahan yang akan dilas. ▪ Memilih bahan-bahan (benda kerja) yang akan dilas sesuai perintah gambar kerjanya. ▪ Memahami cara perapian benda kerja sebelum pengelasan ▪ Memahami cara penempatan benda kerja dan posisi kerja las oksi-asetelin 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesifikasi dan/atau gambar ▪ Matrial disiapkan dengan menggunakan perkakas dan teknik ▪ Matrial diletakan dan dipasang sesuai spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	8 (16)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul mengelas dgn las oksi asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perangkaian instalasi las oksi asetelin/las karbit sesuai prosedur operasional yang standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menguji cobakan penyalan secara visual dengan melihat kepada indikator regulator untuk pemakaian. ▪ Uji coba pelaksanaan las ke benda kerja percobaan untuk ke-serasan pelaksanaan selanjutnya. ▪ Memahami cara menyiapkan tabung/botol oksigen dan asetelin. ▪ Memahami zat asam (oksigen) dan tabung gas karbit/botol asetelin ▪ Memahami cara pemeriksaan isi botol oksigen dan asetelin. ▪ Memahami cara pemasangan regulator dan perbedaan jenis regulator untuk kedua gas yang berbeda pada botol-botol gas. ▪ Memahami cara pemasangan selang las sesuai prosedur ▪ Memahami cara pemasangan pemegang brander ke selang las dan mulut pembakar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan dihubungkan dan diset dengan aman dan benar berdasarkan operasi standar ▪ Percobaan pengelasan dilakukan dan diperiksa berdasarkan spesifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyetel tekanan kerja regulator gas ke pemakaian .Menyalakan pembakar las sesuai nyala api netral untuk kerja las ▪ Membuat rigi las tanpa kawat las 						

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Menentukan peralatan pengelasan, penyetelan dan bahan-bahan yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merakit benda kerja ▪ Las catat (tack weld) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami cara menset/ merakit benda kerja pada meja (tempat) kerja. ▪ Memahami teknik pengelasan arah las maju/mundur ▪ Mengatur nyala api yang sesuai dengan tebal benda kerja ▪ Melas catat (tack weld) benda kerja pada sambungan las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan las dan barang-barang yang digunakan ditentukan sesuai permintaan pekerjaan, prosedur pengelasan, spesifikasi dan/atau gambar-gambar teknis. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
4. Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikasi pencegahan distorsi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami penggunaan jig dalam proses pengelasan ▪ Memahami variable waktu pengelasan (interval) ▪ Memahami pengelasan dengan variasi arah pembakar berbeda-beda ▪ Memahami teknik pemukulan dengan palu perata kepermukaan benda kerja selesai dilas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda pencegahan distorsi ditentukan. ▪ Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi dan memperbaiki distorsi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
5. Sambungan las yang memenuhi standar Nasional atau ISO.	▪ Mengelas dengan proses las oksi-asetilen pada posisi datar dan vertikal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami teknik pengelasan dengan arah las sesuai spesifikasi dan prosedur teknik las yang baku ▪ Memahami teknik pengelasan posisi datar/ dibawah tangan (down hand). ▪ Memahami teknik pengelasan posisi datar horizontal ▪ Memahami teknik pengelasan posisi las naik/turun vertikal ▪ Memahami penggunaan alat-alat bantu keselamatan dan kesehatan kerja las. ▪ Memahami penanganan distorsiMengelas baja karbon dengan las oksiasetilen pada posisi bawah tangan ▪ Mengelas baja karbon dengan las oksi-asetilen pada posisi mendatar ▪ Mengelas baja karbon dengan las oksi-asetilen pada posisi naik/turun vertikal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las dilakukan dengan benar pada posisi datar dan vertikal sesuai dengan spesifikasi dan Standar Australia 1554 GP (atau yang sederajat). ▪ Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi distorsi. ▪ Sambungan dibersihkan sesuai spesifikasi dengan menggunakan perkakas dan teknik yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
6. Memeriksa pengelasan/cacat pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan hasil pengelasan secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi sambungan/hasil las dengan teliti ▪ Mengulangi pemeriksaan/visualisasi cacat las untuk memastikan tidak ada yang terlewat. ▪ Memahami cara memeriksa hasil las secara visual sesuai standar kerja. ▪ Memberikan penandaan yang jelas pada cacat sambungan. ▪ Memeriksa hasil las secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi. ▪ Cacat pengelasan diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Memotong dengan panas dan gouging secara manual**
 KODE KOMPETENSI : M5.7A
 ALOKASI WAKTU : 22 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Pengoperasian peralatan pemanas, pemotongan panas dan gouging	▪ Pemotongan panas dan gouging	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari/ menentukan dan memilih peralatan keselamatan kerja untuk proses pemotongan. ▪ Mempelajari cara mengatur amper dan busur api untuk pemotongan. ▪ Mempelajari dan memeriksa cara memasang alat keselamatan kerja yang benar. ▪ Memahami bahaya-bahaya yang berhubungan dengan pemanasan, pemotongan panas dan gouging ▪ Memahami cara mengatur amper dan nyala api untuk pemotongan. ▪ Memahami cara memilih peralatan keselamatan kerja untuk proses pemotongan ▪ Memotong pelat dan pipa dengan pemotong gas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seluruh prosedur keselamatan kerja diperhatikan. ▪ Perlengkapan dioperasikan sesuai dengan prosedur operasi standar ▪ Penyesuaian/penggantian perlengkapan yang benar digunakan prosedur operasi standar. ▪ Bahan yang dipotong tepat pada batas ukuran yang dibolehkan. ▪ Bahan yang dipotong dalam proses pemotongan, dipotong dengan benar dan hemat. ▪ Bahan dipanasi, pemotongan atau gauging, memenuhi spesifikasi bentuk/ ukuran/panjang dari sesuai prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	2	20 (40)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las gouging ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari cara mengganti peralatan/ perlengkapan sesuai operasi kerja standar. ▪ Mempelajari proses pemotongan secara benar. ▪ Mempelajari bagian-bagian yang akan dipotong sehingga bagian yang akan dibuang sedikit mungkin (ekonomis). ▪ Mempelajari penyimpangan hasil pemotongan sehingga dapat dilakukan perbaikan. ▪ Mempelajari spesifikasi bahan pemanas dan pemotong yang sesuai standar. ▪ Memahami perlengkapan dan peralatan pada proses pemanasan dan melepas alat tersebut baik secara manual atau otomatis. ▪ Memahami proses pemotongan secara benar. ▪ Memahami bagian-bagian yang akan dipotong sehingga bagian yang akan dibuang sedikit mungkin (ekonomis). ▪ Memahami spesifikasi bahan pemanas dan pemotongan yang sesuai dengan standar. 						

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengelas dengan proses las gas metal (Las MIG / MAG)**
 KODE KOMPETENSI : M5.17A
 ALOKASI WAKTU : 88 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menyiapkan material untuk pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persyaratan pengelasan ▪ Persiapan material ▪ Pemasangan material 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi gambar kerja untuk produk yang akan dibuat. ▪ Mengidentifikasi semua dokumen terkait yang relevan untuk memastikan kualitas apa yang diperlukan pada semua produk akhirnya ▪ Memilih jenis bahan dan menentukan ukuran sesuai dengan spesifikasi. ▪ Memahami cara pemasangan gas pelindung untuk pengelasan dan jenis kawat las yang akan di pakai ▪ Memahami cara memilih alat dan teknik pembuatan jenis sambungan/ kampuh bagian yang akan dilas ▪ Memahami teknik pembuatan sambungan ▪ Memahami prinsip dari penyambungan material dan gambar kerja yang sesuai dengan ketentuan ▪ Memahami cara menyetel bagian-bagian yang akan disambung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesifikasi pekerjaan pengelasan. ▪ Material disiapkan dengan benar dengan menggunakan perkakas dan teknik. ▪ Material dipasang/ diletakkan sesuai spesifikasi, bilamana diperlukan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	2	6 (12)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Mengeset mesin las dan elektroda	▪ Pengesetan mesin las dan elektroda	▪ Mengidentifikasi peralatan pengelasan MIG/MAG operasi saklar tunggal ▪ Memahami prinsip dari peralatan pengelasan MIG/MAG operasi saklar tunggal ▪ Memahami pengaruh pengaturan regulator	▪ Mesin las dan barang-barang yang digunakan diidentifikasi berdasarkan prosedur pengelasan yang telah ditentukan dan spesifikasi dan/atau gambar-gambar teknik	▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja	2	6 (12)	-	▪ Modul las Gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat ▪ keselamatan kerja
3. Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan	▪ Pengesetan peralatan pengelasan	▪ Memahami proses pemasangan kawat las pada Las MIG/MAG. Memahami cara pemasangan regulator gas dan cara kerjanya ▪ Memahami penyetelan kawat pada roda penggerak pada mesin Las MIG/MAG	▪ Peralatan pengelasan dihubungkan dan diset dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar.	▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja	2	8 (16)	-	▪ Modul las Gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
4. Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi (pergeseran)	▪ Pencegahan distorsi	▪ Memahami tentang tindakan pencegahan distorsi. ▪ Memahami sebab-sebab terjadinya distorsi.	▪ Metoda pencegahan distorsi ditentukan ▪ Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi dan memperbaiki distorsi.	▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Setudi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja	4	12 (24)	-	▪ Modul las Gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
5. Mengelas material dengan proses yang benar sesuai dengan standar nasional atau ISO.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengelasan sambungan sudut dan tumpul pada segala posisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan instruksi pengelasan. ▪ Menginterpretasi istilah dan simbol las sesuai standar yang berlaku. ▪ Menafsirkan gambar kerja dan spesifikasinya dengan benar. ▪ Mendemonstrasikan pengelasan sambungan sudut, horizontal, vertikal, dan diatas kepala. ▪ Mendemonstrasikan pengelasan sambungan tumpul pada posisi horizontal, vertikal, dan diatas kepala. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan instruksi ▪ Memahami cara membaca gambar kerja ▪ Memahami teknik pengelasan material/ sambungan untuk pengelasan posisi: mendatar, tegak, dan di atas kepala sesuai standar yang berlaku. ▪ Memahami teknik membersihkan hasil pengelasan ▪ Mengelas sambungan sudut pada posisi bawah tangan, horizontal, vertical dan di atas kepala ▪ Mengelas sambungan tumpul pada posisi bawah tangan, horizontal, vertical dan di atas kepala 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las dilakukan dengan benar pada posisi datar, horizontal dan vertikal sesuai dengan spesifikasi. ▪ Distorsi dikurangi. ▪ Sambungan dibersihkan sesuai spesifikasi dengan menggunakan perkakas dan teknik yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las Gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
6. Memeriksa pengelasan/cacat pengelasan		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis-jenis cacat las bagian luar. ▪ Mengidentifikasi cacat pengelasan bagian luar yang terdapat pada beberapa hasil las. ▪ Mendemonstrasikan pemeriksaan cacat las secara visual. ▪ Memahami perkakas dan teknik pemeriksaan cacat las pada hasil pengelasan sambungan las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi. ▪ Cacat pengelasan di-identifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	10 (20)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las Gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
7. Memperbaiki kerusakan/cacat pengelasan		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan semua perkakas yang di-gunakan untuk memperbaiki cacat las. ▪ Mengidentifikasi cara-cara memperbaiki cacat las. ▪ Memahami perkakas dan teknik perbaikan pada hasil pengelasan yang rusak.cacat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacat pengelasan dihilangkan dengan meminimalkan kerugian kekuatan logam dengan menggunakan teknik dan peralatan yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las Gas ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi KEJURUAN
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengelas dengan proses las gas tungsten (Las TIG)**
 KODE KOMPETENSI : M5.19A
 ALOKASI WAKTU : 86 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Mengelas dengan proses las gas tungsten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan pengelasan dengan las TIG 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis material yang akan dilas. ▪ Mengidentifikasi jenis tungsten yang akan dipakai sesuai dengan prosedur. ▪ Memahami cara memilih macam tungsten, tungsten murni, tungsten paduan thorium, tungsten paduan circonium. ▪ Memahami cara penggunaan gas pelindung (argon) berikut pemasangan regulator. ▪ Memahami cara menyiapkan peralatan keselamatan kerja ▪ Memahami cara menentukan jenis arus yang akan digunakan AC/DC. ▪ Memahami cara mengeset ampere sesuai dengan ketebalan benda kerja. ▪ Memahami cara menyiapkan gas argon berikut regulator. ▪ Memahami cara menyiapkan peralatan keselamatan kerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persyaratan pengelasan ditentukan berdasarkan spesifikasi pekerjaan pengelasan ▪ Material disiapkan dengan benar dengan menggunakan perkakas dan teknik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	8 (16)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las tig ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Mengeset mesin las dan barang-barang yang digunakan		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis mesin AC/DC, bila menggunakan DC pemasangan kabel positif dan negatif di sesuaikan dengan keperluan. ▪ Mengidentifikasi penggunaan besarnya ampere disesuaikan dengan ketebal-an benda kerja. ▪ Memahami cara mengeset mesin dan peralatan lainnya. ▪ Memahami cara pemasangan tungsten dan perlengkapannya. ▪ Memahami panel control pada mesin berikut air pendingin dan gas pelindung. ▪ Mengidentifikasi penggunaan jenis elektroda sesuaikan dengan bahan yang akan dilas dan besarnya ampere yang digunakan. ▪ Mengidentifikasi gambar kerja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesin las dan barang-barang yang digunakan diidentifikasi berdasarkan prosedur pengelasan yang telah ditentukan dan spesifikasi dan/atau gambar-gambar teknik. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las tig ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
3. Menghubungkan dan mengeset peralatan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemasangan alat bantu pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi alat bantu/alat keselamatan keselamatan kerja sarung tangan, topeng las, apron tutup sepatu ▪ Memahami cara me-milih peralatan dan barang-barang yang akan digunakan ▪ Memahami cara menghidupkan mesin dan mencoba ampere berdasarkan spesifikasi ▪ Melakukan pemasangan elektroda dan lakukan percobaan penyalaan busur api/nyala busur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan dihubungkan dan diset dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul las Tig ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi (pergeseran)	▪ Pencegahan distorsi	▪ Memahami cara pencegahan distorsi	▪ Metoda pencegahan distorsi ditentukan. ▪ Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi dan memperbaiki distorsi.	▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Setudi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja	2	8 (16)	-	▪ Modul las Tig ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
5. Mengelas dengan proses las TIG	▪ Persiapan sambungan las ▪ Pengelasan dengan proses las TIG	▪ Mengidentifikasi benda kerja yang akan dilas, untuk pengelasan sambungan jenis kampuh berikan jarak celah akar sesuai dengan standar yang berlaku. ▪ Memahami persyaratan pengelasan yang memenuhi standar nasional/ISO ▪ Memahami terjadinya distorsi pada waktu pengelasan. ▪ Memahami sambungan-sambungan las dan cara membersihkan dari kotoran ▪ Membuat rigi las posisi bawah tangan ▪ Membuat rigi las posisi mendatar ▪ Membuat rigi las posisi tegak /vertikal ▪ Mengelas sambungan sudut posisi bawah tangan ▪ Mengelas sambungan sudut posisi mendatar ▪ Mengelas sambungan sudut posisi vertikal	▪ Las dilakukan dengan benar pada posisi datar, horizontal dan vertikal sesuai dengan spesifikasi dan Standard Nasional/ Internasional ▪ Tindakan yang tepat dilakukan untuk mengurangi distorsi ▪ Sambungan dibersihkan sesuai standar di tempat kerja.	▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja	4	12 (24)	-	- Modul las Tig - Buku - Internet - Komputer - Tempat kerja - Lembar kerja - Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
6. Memeriksa sambungan las	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan hasil pengelasan secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi hasil pengelasan secara visual. ▪ Mengidentifikasi jenis cacat las bila ada. ▪ Memahami cara memeriksa hasil pengelasan untuk melihat kerusakan atau cacat. ▪ Memeriksa hasil pengelasan dengan cara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi. ▪ Cacat pengelasan diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> - Modul las Tig - Buku - Internet - Komputer - Tempat kerja - Lembar kerja - Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Menyolder dengan kuningan dan atau perak**
 KODE KOMPETENSI : M5.6A
 ALOKASI WAKTU : 48 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menyiapkan bahan dan perlengkapan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan bahan dan perlengkapan ▪ Penginstalan semua komponen menggunakan perkakas dan prosedur yang benar ▪ Pemeriksaan setiap sambungan komponen dari kemungkinan kebocoran gas ▪ Pengaturan tekanan kerja, mengatur nyala api las dan memilih ukuran tip 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan penyiapan bahan dan per-alatan ▪ Menafsirkan gambar kerja dan spesifikasinya. ▪ Memilih jenis dan ukuran bahan, kualitas dan fluktuasi sesuai dengan gambar dan spesifikasi. ▪ Mengidentifikasi spesifikasi sambungan brazing ▪ Mengidentifikasi persiapan bahan yang diperlukan untuk melakukannya pengelasan ▪ Mengidentifikasi metoda pemasangan/ penempatan bahan-bahan yang dibrazing ▪ Memasang peralatan solder (brazing) ▪ Menyalakan pemanas dan mengatur nyala sesuai dengan kebutuhan. ▪ Mengatur tekanan kerja ▪ Mengatur nyala api las ▪ Melakukan percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kebutuhan-kebutuhan pekerjaan ditentukan berdasarkan spesifikasi dan atau instruksi ▪ Bahan-bahan disiapkan secara benar menggunakan perlatan dan teknik-teknik yang sesuai ▪ Bahan-bahan dipasang/ ditempatkan secara benar sesuai spesifikasi yang dibutuhkan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	10	14 (28)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul menyolder dengan kuningan ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi perlengkapan pemanas untuk pekerjaan brazing ▪ Mengidentifikasi metode pencegahan setiap jenis distorsi. ▪ Memilih fluksi sesuai dengan prosedur pemakaianya. ▪ Memahami permukaan bahan dan kawat las menggunakan peralatan dan teknik yang benar. ▪ Memahami cara merakit bahan sesuai dengan spesifikasi ▪ Memahami prosedur-prosedur untuk memperkecil distorsi pada bahan-bahan yang dibrazing. ▪ Memahami cara memeriksa kebocoran pada sambungan menyalakan pemanas dan mengatur nyala api ▪ Memahami teknik penyolderan ▪ Memahami cara memeriksa hasil penyolderan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pencegahan distorsi dan penanganan yang sesuai dapat diidentifikasi ▪ Perlengkapan pemanas dipasang dan distel secara aman dan benar sesuai dengan prosedur operasi standar ▪ Bahan-bahan yang benar dan sesuai dipilihkan dan disiapkan ▪ Percobaan dilakukan dan periksa dengan teliti sesuai kebutuhan 					

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Brazing dan/atau patri perak	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyolderan dengan kuningan ▪ Penyolderan dengan perak 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan brazing dan patri perak. ▪ Memahami perkakas, prosedur dan teknik brazing dan patri perak. ▪ Memahami teknik menyolder dengan bahan tambah kuningan dan perak ▪ Memahami prosedur dan teknik untuk penggunaan fluksi dan bahan ▪ Memahami efek penggunaan bahan yang tidak sesuai ▪ Memahami prosedur-prosedur untuk normalisasi temperatur bahan yang disambung ▪ Memahami penggunaan teknik-teknik yang tidak sesuai dalam normalisasi temperatur sambungan ▪ Menyolder dengan kuningan sambungan bentuk T pelat tembaga ▪ Menyolder dengan perak sambungan tumpang pelat baja karbon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proses yang benar dan sesuai ditetapkan sesuai spesifikasi. ▪ Bahan-bahan digunakan secara benar dan teknik-teknik yang sesuai. ▪ Bahan yang disambung dipakai secara benar dan jumlah yang diperlukan sesuai pekerjaan/ spesifikasi. ▪ Normalisasi temperatur bahan digunakan teknik-teknik yang benar dan sesuai. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	10	14 (28)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul mematri dengan perak ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 NAMA MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengelas tingkat lanjut dengan proses las oksi-asetilen**
 KODE KOMPETENSI : M5.22A
 ALOKASI WAKTU : 90 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menentukan perlengkapan pengesetan dan bahan-bahan yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan kerja dan bahan untuk proses pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi dokumen penentuan peralatan, bahan dan pengesetan peralatan. ▪ Memilih komponen dan bahan yang akan digunakan sesuai dokumen ▪ Memahami cara mengevaluasi dan mengkaji semua dokumen penentuan peralatan, bahan dan pengesetan peralatan. ▪ Memahami cara menyiapkan komponen dan bahan yang akan digunakan sesuai dokumen. ▪ Memahami cara memeriksa seluruh komponen dan bahan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan las dan barang-barang yang digunakan yang tepat dipilih sesuai spesifikasi prosedur pengelasan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	2	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul ▪ proses las oksi asetilen ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Menghubungkan peralatan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan komponen-komponen peralatan menggunakan alat, bahan dan prosedur yang sesuai standar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi cara instalasi peralatan las. ▪ Mengidentifikasi karakteristik setiap komponen ▪ Memahami cara penginstalasian peralatan las. ▪ Memahami cara menginstal seluruh komponen menggunakan perkakas dan prosedur yang benar. ▪ Memahami cara memeriksa sambungan ▪ Memahami cara mengatur tekanan kerja se-suai dengan kebutuhan pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan termasuk tabung, regulator, selang, api las dan ujung las dihubungkan dan diset dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	6	16 (32)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las oksi asetelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
3. Sambungan las yang memenuhi standar nasional atau ISO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengelasan sambungan sudut (fillet) posisi 2F, 3F dan 4F ▪ Pengelasan sambungan tumpul posisi 2G, 3G dan 4G 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi metoda pencegahan distorsi. ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan penyambungan ▪ Memahami teknik mengelas sambungan fillet dan tumpul posisi mendatar, tegak dan di atas kepala ▪ Mengelas sambungan sudut (fillet) pelat baja karbon rendah untuk posisi mendatar, tegak dan di atas kepala. ▪ Mengelas sambungan sudut tumpul pelat baja karbon rendah untuk posisi mendatar, tegak dan di atas kepala. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material dilas sesuai dengan Standar nasional atau ISO untuk posisi di atas kepala. ▪ Instruksi, simbol-simbol, spesifikasi diinterpretasi dengan benar termasuk ukuran butiran-butiran, penempatan butiran-butiran, penguatan/penambahan dan lain-lain berdasarkan prosedur pengelasan, apabila ada, dan prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	6	16 (32)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las oksi asitelin ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Memeriksa pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan kerusakan/cacat las secara visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi cara memeriksa kerusakan/cacat las menggunakan perkakas dan prosedur standar ▪ Menerima dan meng-kaji semua dokumen pemeriksaan hasil las. ▪ Memahami cara memeriksa kerusakan/cacat las menggunakan perkakas dan prosedur standar ▪ Memeriksa kerusakan/cacat las menggunakan perkakas dan prosedur standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi. ▪ Cacat pengelasan diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las oksigen asetilen ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja
5. Memperbaiki kerusakan/cacat pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perbaikan kerusakan/cacat las dapat diperbaiki. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi cara memperbaiki kerusakan/cacat las menggunakan perkakas dan prosedur yang benar. ▪ Memahami cara meng-kaji semua dokumen dan perkakas perbaikan kerusakan/cacat las. ▪ Memahami cara memperbaiki kerusakan/cacat las menggunakan perkakas dan prosedur yang benar. ▪ Melakukan perbaikan kerusakan/cacat las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacat pengelasan dihilangkan dengan meminimalkan kerugian kekuatan logam dengan menggunakan teknik dan peralatan yang benar dan tepat sesuai dengan Standar Nasional atau ISO atau yang sederajat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	4	12 (24)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las oksigen asetilen ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengelas tingkat lanjut dengan proses las busur metal manual**
 KODE KOMPETENSI : M5.16A
 ALOKASI WAKTU : 100 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Mengeset Mesin Las dan Elektroda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan mesin las elektroda sesuai dengan kebutuhan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan persiapan mesin las dan elektroda ▪ Memilih jenis mesin las berdasarkan karakteristik material yang dilas ▪ Mengidentifikasi jenis dan ukuran elektroda yang digunakan berdasarkan karakteristik material dan mesin las ▪ Memahami dokumen tentang pengaturan mesin las dan penggunaan elektroda ▪ Memahami perkakas rangkaian dan karakteristik mesin las dan elektroda ▪ Memahami cara mengeset mesin las dan menentukan jenis elektroda sesuai dengan dokumen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesin las dan elektroda diidentifikasi berdasarkan permintaan pekerjaan, prosedur pengelasan, spesifikasi dan/atau gambar teknik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	6	6 (12)	4 (16)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las busur metal manual ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Menghubungkan peralatan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan/ mesin las dan perlengkapannya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan peralatan pengelasan ▪ Mengevaluasi semua komponen peralatan berdasarkan fungsi dan spesifikasinya ▪ Menghubungkan/ merangkai komponen peralatan dengan prosedur yang benar ▪ Memahami semua dokumen yang terkait dengan pengelasan material ▪ Memahami semua komponen peralatan berdasarkan fungsi dan spesifikasinya ▪ Memahami cara menghubungkan komponen peralatan dengan prosedur yang benar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan termasuk seluruh kabel dihubungkan dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasional standar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	6	6 (12)	4 (16)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las busur metal manual ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Sambungan las yang memenuhi standar ISO atau sedrajat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengelasan sambungan sudut posisi di atas kepala ▪ Pengelasan sambungan tumpul pada segala posisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menginterpretasikan istilah dan simbol las sesuai dengan standar yang berlaku ▪ Memahami istilah dan simbol las sesuai standar yang berlaku ▪ Memahami teknik mengelas sambungan sudut posisi di atas kepala sesuai standar yang berlaku. ▪ Memahami teknik mengelas material sambungan tumpul posisi di bawah tangan, mendatar, tegak dan di atas kepala sesuai standar yang berlaku ▪ Memahami istilah dan simbol las sesuai standar yang berlaku ▪ Mengelas sambungan sudut pelat baja karbon posisi di atas kepala ▪ Mengelas sambungan tumpul pelat baja karbon pada segala posisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instruksi, simbol-simbol, spesifikasi diinterpretasi dengan benar termasuk ukuran jalur las, penempatan jalur las, penguatan/penambahan dan lain-lain, berdasarkan prosedur pengelasan, apabila ada dan prosedur operasional standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	6	6 (12)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las busur metal manual ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Memeriksa kerusakan/cacat pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan sambungan secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan pemeriksaan sambungan secara visual. ▪ Mengidentifikasi jenis-jenis cacat las bagian luar. ▪ Mendemonstrasikan pemeriksaan cacat las secara visual. ▪ Mengidentifikasi cacat pengelasan bagian luar yang terdapat pada beberapa hasil las. ▪ Memahami semua dokumen tentang pemeriksaan kerusakan/ cacat las. ▪ Memahami perkakas dan teknik pemeriksaan kerusakan/cacat las. ▪ Memeriksa kerusakan/cacat las pada hasil pengelasan sambungan sudut dan sambungan tumpul secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi ▪ Cacat pengelasan diidentifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las busur metal manual ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
5. Memperbaiki kerusakan/cacat pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perbaikan kerusakan/ cacat pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan perbaikan cacat las ▪ Menyiapkan semua perkakas yang digunakan untuk memperbaiki cacat las ▪ Mengidentifikasi cara-cara memperbaiki cacat las ▪ Melaksanakan perbaikan beberapa jenis cacat las. ▪ Mengevaluasi semua dokumen yang terkait dengan perbaikan cacat las ▪ Menyiapkan semua perkakas yang digunakan untuk memperbaiki cacat las ▪ Mengidentifikasi cara-cara memperbaiki cacat las ▪ Melakukan perbaikan beberapa jenis cacat las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacat pengelasan dihilang-kan dengan meminimalkan kerugian kekuatan logam dengan menggunakan teknik dan peralatan yang benar dan tepat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las busur metal manual ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH
MATA PELAJARAN
KELAS/SEMESTER
STANDAR KOMPETENSI
KODE KOMPETENSI
ALOKASI WAKTU

: SMKN 2 PENGASIH
: Kompetensi Kejuruan
:
: Mengelas tingkat lanjut dengan proses las gas metal (Las MIG / MAG)
: M5.18A
: 96 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menentukan pengeset-an pengelasan dan barang-barang yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan pengelasan dan barang-barang yang digunakan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi tugas kerja, gambar kerja, spesifikasi prosedur pengelasan dan dokumen kerja yang relevan. ▪ Mengidentifikasi kawat las sesuai jenis/klasifikasi dan ukuran diameter yang dibutuhkan. ▪ Menyiapkan gas pelindung sesuai jenis klasifikasi dan WPS. ▪ Memahami gambar kerja, instruksi kerja, spesifikasi prosedur pengelasan (WPS) dan dokumen pengelasan. ▪ Memahami jenis mesin las dan perlengkapan mesin las. ▪ Memahami perangkat pemanasan awal dan/ atau akhir pengelasan. ▪ Memahami jenis/ klasifikasi material dasar. ▪ Menyiapkan peralatan las seperti tang potong, kunci L, kunci inggris dan sikat baja sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan mesin las yang benar dan barang-barang yang digunakan ditentukan berdasarkan spesifikasi pekerjaan pengelasan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas metal ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan perangkat keska antara lain sarung tangan, kacamata las, apron dan masker las sesuai SOP. ▪ Mengidentifikasi kelengkapan mesin las, konsumsi las, per-alatan las, perangkat keska dan dokumen terkait sesuai SOP ▪ Memahami jenis/ klasifikasi kawat las. ▪ Memahami jenis/ klasifikasi gas pelindung ▪ Menyiapkan seperangkat peralatan untuk pemanasan sebelum/ dan atau sesudah pengelasan sesuai SOP. 						

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Menghubungkan peralatan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan peralatan pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menempatkan mesin las pada lokasi yang tepat dan memadai. ▪ Memastikan penem-patan dan kelengkap-an sambungan-sambungan pada kondisi benar dan aman sesuai SOP. ▪ Menghidupkan dan mencoba mesin las sesuai WPS. ▪ Memahami prosedur operasi standar mesin las, kawat las dan perlengkapan/ peralatan pelindung. ▪ Memahami rangkaian perangkat mesin las, perlengkapan dan gas pelindung. ▪ Memahami rangkaian perangkat untuk pemanasan pendahuluan/ akhir. ▪ Memahami rangkaian, aliran dan tekanan gas pelindung. ▪ Menghubungkan kabel daya las ke sumber daya sesuai SOP. ▪ Menghubungkan rangkaian luar mesin las sesuai dengan fungsi masing-masing hubungan termasuk perangkat rol aliran kawat las (wire feeder roller) sesuai SOP. ▪ Menghubungkan tabung gas pelindung pada perangkat rol aliran kawat. ▪ Menempatkan kawat las pada rol aliran kawat dan contact-tip pada torch sesuai SOP. ▪ Menghubungkan rangkaian perangkat gas pemanasan awal/akhir sesuai SOP. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan termasuk seluruh kabel dihubungkan dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas metal ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Sambungan las yang memenuhi standar nasional atau ISO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengelas sambungan pipa dan flens 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memastikan lokasi, posisi dan ukuran pengelasan sesuai instruksi dan gambar kerja. ▪ Memastikan aliran gas dan kecepatan kawat las sesuai kebutuhan variabel pengelasan (amper dan voltase) berdasarkan instruksi kerja, wps dan sop. ▪ Memastikan benda kerja yang akan dilas (kampuh dan kebersihannya) sesuai dengan spesifikasi. ▪ Memahami instruksi pengelasan, wps dan gambar kerja ▪ Memahami lokasi, posisi, simbol-simbol dan ukuran-ukuran pengelasan ▪ Memahami variable parameter dan prosedur pengelasan ▪ Memahami karakteristik benda kerja, kawat las, mesin las dan peralatannya ▪ Memahami cara pengoperasian peralatan pengelasan ▪ Memahami pembersihan persiapan dan hasil pengelasan ▪ Melaksanakan sesuai prosedur ▪ Menguji mesin las pada test piece ▪ Mengelas sambungan pipa dan flens segala posisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material dilas sesuai dengan standar nasional/ISO atau standar lain yang setara. Instruksi-instruksi, simbol-simbol dan spesifikasi diinterpretasi dengan benar termasuk ukuran butiran-butiran, penempatan butiran-butiran, penguantan/penambahan dan lain-lain, berdasarkan prosedur pengelasan, apabila ada, dan prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas metal ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Memeriksa pengelasan dan memperbaiki kerusakan / cacat pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan pengelasan dan memperbaiki kerusakan/cacat pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi ada tidaknya cacat-cacat visual yang diluar toleransi yang dibenarkan oleh standar kualitas. ▪ Melaksanakan penggerindaan pada daerah cacat las yang ditemui sampai dengan cacat las tidak teridentifikasi lagi sesuai dengan sop. ▪ Melaksanakan pengelasan perbaikan sesuai dengan prosedur. ▪ Melaksanakan pembersihan hasil penge-lasan perbaikan sesuai sop. ▪ Mematikan mesin las dengan aman sesuai sop. ▪ Membersihkan dan merapikan area kerja. ▪ Memahamispesifikasi standar pengelasan. ▪ Memahami cacat las pencegahan dan cara perbaikannya. ▪ Memahami cara mengidentifikasi cacat-cacat pengelasan. ▪ Memahami cara menghindari dan perbaikan cacat las. ▪ Melaksanakan pe-meriksaan dan mem-perbaiki cacat las yang diluar toleransi yang dibolehkan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cacat-cacat pengelasan dibenarkan dengan meminimalkan kerugian kekuatan logam dengan menggunakan teknik dan peralatan yang benar dan tepat sesuai dengan standar nasional / ISO 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas matal ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan
 KELAS/SEMESTER :
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengelas tingkat lanjut dengan proses las gas tungsten (Las TIG)**
 KODE KOMPETENSI : M5.20A
 ALOKASI WAKTU : 100 X 45 menit

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
1. Menentukan pengeset-an dan barang-barang yang digunakan	▪ Persiapan pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan gas argon dalam tabung bertekanan. ▪ Memeriksa isi dan tekanan gas. ▪ Menyiapkan alat pelindung diri seperti masker, kacamata pelindung dan kaos/ sarung tangan tahan api. ▪ Menyiapkan alat bantu penahan angin (bila perlu). ▪ Memeriksa isi dan tekanan gas. ▪ Menyiapkan alat pelindung diri seperti masker, kap welding, kacamata pelindung dan kaos/sarung tangan tahan api. ▪ Menyiapkan alat pendingin terhadap stang las. ▪ Menyiapkan instruksi kerja pengelasan. ▪ Menyiapkan kawat las sesuai prosedur. ▪ Menyiapkan alat pendingin (pompa) terhadap stang las. ▪ Menyiapkan instruksi kerja pengelasan. ▪ Menyiapkan kawat las sesuai prosedur. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengesetan mesin las yang benar dan barang-barang yang digunakan ditentukan berdasarkan spesifikasi pekerjaan pengelasan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas tungsten ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
2. Menghubungkan peralatan pengelasan	▪ Pemasangan peralatan untuk proses las TIG	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghubungkan kabel mesin las ke power supply. ▪ Menghubungkan kabel keluar mesin las terhadap benda kerja dan stang las ▪ Menghubungkan kabel dan selang dari tabung maupun air pendingin pada stang las. ▪ Memeriksa semua kabel dan selang sesuai petunjuk kerja. ▪ Mengatur kecepatan aliran gas argon dan air pendingin. ▪ Menghidupkan mesin las. ▪ Memahami cara menghubungkan kabel mesin las power supply. ▪ Memahami cara menghubungkan kabel keluar mesin las terhadap benda kerja dan stang las. ▪ Memahami cara menghidupkan mesin las. ▪ Memahami cara menghubungkan kabel dan selang dari tabung maupun air pendingin pada stang las. ▪ Memahami cara memeriksa semua kabel dan selang sesuai petunjuk kerja. ▪ Mencoba mesin las sample ▪ Memahami cara mengatur kecepatan aliran gas argon dan air pendingin. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pengelasan termasuk seluruh kabel dihubungkan dengan aman dan benar berdasarkan prosedur operasi standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Setudi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas tungsten ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
3. Sambungan las yang memenuhi standar nasional/ internasional (ISO)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan kerja dan bahan untuk proses pengelasan ▪ Pengelasan dengan proses las TIG 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa posisi dan identitas benda kerja. ▪ Memeriksa dimensi kampuh las benda kerja. ▪ Memastikan semua sambungan kabel las. ▪ Mengamati hasil pengelasan setiap lapis. ▪ Menyesuaikan hasil pengelasan dengan instruksi las, simbol las, sesuai prosedur. ▪ Mematikan mesin las. ▪ Merapikan kabel las. ▪ Memahami cara memeriksa dimensi kampuh las benda kerja. ▪ Memahami cara memeriksa semua sambungan kabel las. ▪ Memahami cara menggunakan alat kesela-matan kerja. ▪ Memahami cara mengatur Ampere dan Voltage sesuai spesifikasi. ▪ Mengelas sambung-an sudut posisi di atas kepala (4F) dari bahan baja tahan karat ▪ Mengelas sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1G), posisi mendatar (2G), posisi tegak (3G) dan posisi di atas kepala (4G) dari bahan aluminium dan baja tahan karat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material dilas sesuai dengan standar nasional / internasional (ISO) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktik ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Observasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	10	10 (20)	8 (36)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas tungsten ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PS	PI	
4. Memeriksa pengelasan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeriksaan hasil pengelasan secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami cara memeriksa hasil pengelasan secara visual. ▪ Memahami cara memeriksa dimensi/ ukuran pengelasan. ▪ Memeriksa hasil pengelasan secara visual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sambungan las diperiksa secara visual sesuai spesifikasi. ▪ Cacat pengelasan diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Tes praktek ▪ Tugas-tugas ▪ Studi kasus ▪ Obserpasi ▪ Wawancara ▪ Proses hasil kerja 	8	8 (16)	8 (32)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modul proses las gas tungsten ▪ Buku ▪ Internet ▪ Komputer ▪ Tempat kerja ▪ Lembar kerja ▪ Alat keselamatan kerja

Keterangan:

TM : Tatapmuka

PS : Praktik di Sekolah (2 jam praktik di sekolah setara dengan 1 jam tatap muka)

PI : Praktek di Industri (4 jam praktik di Du/Di setara dengan 1 jam tatap muka)

**UJI HOMOGENITAS NILAI *PRETEST* PRESTASI KELAS EKSPERIMEN
DAN KELAS KONTROL**

1. Harga *F* hitung

Varians (kuadrat simpangan baku) data *pretest* kelas eksperimen = 3,830

Varians (kuadrat simpangan baku) data *pretest* kelas kontrol = 6,805

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

$$F = \frac{6,805}{3,830}$$

$F = 1,776$; jadi harga *F* hitung = 1,776

2. Harga *F* tabel

dk pembilang = 11 - 1 = 10

dk penyebut = 7 - 1 = 6

Berdasarkan tabel *F* dengan dk pembilang 10 dan dk penyebut 6, taraf signifikansi 5%, maka diketahui harga *F* tabel = 4,06

3. Kesimpulan

Harga *F* hitung lebih kecil dari harga *F* tabel ($F_h = 1,776 < F_t = 4,06$); maka dapat disimpulkan varians data *pretest* homogen.

UJI NORMALITAS SKOR MOTIVASI KELAS EKSPERIMENT DAN KELAS KONTROL

1. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah data *posttest* kelas eksperimen

64	65	65	67	67	69	69	71	71	72
72	73	73	73	74	74	74	75	75	75
75	75	76	76	76	76	77	78	80	80
82	84								

a. Jumlah kelas interval

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

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{84 - 64}{6} = 3.3 = 4$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- | | |
|------------------|--|
| 1) Baris pertama | $2,7\% \times 32 = 0,86 \approx 1$ |
| 2) Baris kedua | $13,34\% \times 32 = 4,27 \approx 4$ |
| 3) Baris ketiga | $33,96\% \times 32 = 10,87 \approx 11$ |
| 4) Baris keempat | $33,96\% \times 32 = \approx 11$ |
| 5) Baris kelima | $13,34\% \times 32 = \approx 4$ |
| 6) Baris keenam | $2,7\% \times 32 = \approx 1$ |

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* kelas eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
62-65	3	1	2	4	4
66-69	4	4	0	0	0
70-73	7	11	4	16	1,45
74-77	13	11	2	4	0,36
78-81	3	4	1	1	0,25

82-85	2	1	1	1	1
Jumlah	32	32	-	-	7,06

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ^2_h) = 7,06

e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi^2_h = 7,06 < \chi^2_t = 11,070$); maka distribusi data *posttest* kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Motivasi Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data *posttest* motivasi kelas kontrol:

59	61	62	64	65	66	67	67	68	68
68	69	69	70	70	70	70	70	70	71
71	71	71	71	72	72	74	75	75	

a. Jumlah kelas interval

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

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{75 - 59}{6} = 2,6 = 3$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

- 1) Baris pertama $2,7\% \times 29 = 0,78 \approx 1$
- 2) Baris kedua $13,34\% \times 29 = 3,86 \approx 3,5$
- 3) Baris ketiga $33,96\% \times 29 = 9,84 \approx 10$
- 4) Baris keempat $33,96\% \times 29 = 9,84 \approx 10$
- 5) Baris kelima $13,34\% \times 29 = 3,86 \approx 3,5$
- 6) Baris keenam $2,7\% \times 29 = 0,78 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* motivasi kelas kontrol

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
59-61	2	1	1	1	1
62-64	2	3,5	1,5	2,25	0,6
65-67	4	10	6	36	3,6
68-70	11	10	1	1	0,1
71-73	7	3,5	3,5	12,25	3,5
74-76	3	1	2	4	4
Jumlah	29	29	-	-	12,8

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ^2) = 12,8

e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi^2_t = 12,8 > \chi^2_t = 11,070$); maka distribusi data *posttest* motivasi kelas kontrol dinyatakan berdistribusi tidak normal.

**UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST* PRESTASI KELAS EKSPERIMENT
DAN KELAS KONTROL**

1. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Prestasi Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah Data *Posttest* Prestasi Kelas Eksperimen :

24	24	25	25	25	25	26	26	26	26
26	26	26	26	27	27	27	27	27	27
27	27	27	27	27	27	27	27	28	28
28	29								

a. Jumlah kelas interval

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

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{29 - 24}{6} = 0.8 = 1$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

1. Baris pertama $2,7\% \times 32 = 0,86 \approx 1$
2. Baris kedua $13,34\% \times 32 = 4,27 \approx 4$
3. Baris ketiga $33,96\% \times 32 = 10,87 \approx 11$
4. Baris keempat $33,96\% \times 32 = 10,87 \approx 11$
5. Baris kelima $13,34\% \times 32 = 4,27 \approx 4$
6. Baris keenam $2,7\% \times 32 = 0,86 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas Data *Posttest* Prestasi Kelas Eksperimen

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
24	2	1	1	1	1
25	4	4	0	0	0
26	8	11	-3	9	0,8
27	14	11	3	9	0,8

28	3	4	-1	1	0,25
29	1	1	0	0	0
Jumlah	32	32	-	-	2,85

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ^2_h) = 2,85

e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi^2_h = 2,85 < \chi^2_t = 11,070$); maka distribusi data *posttest* prestasi kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Posttest* prestasi Kelas Kontrol

Berikut ini adalah Data *Posttest* prestasi Kelas Kontrol:

16	17	17	18	19	19	20	20	21	22
22	23	23	23	24	24	25	25	25	26
26	26	26	27	27	28	28	28	29	

a. Jumlah kelas interval

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

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{29 - 16}{6} = 2,16 = 3$$

c. Frekuensi yang diharapkan (f_h)

$$1) \text{ Baris pertama } 2,7\% \times 29 = 0,78 \approx 1$$

$$2) \text{ Baris kedua } 13,34\% \times 29 = 3,86 \approx 3,5$$

$$3) \text{ Baris ketiga } 33,96\% \times 29 = 9,84 \approx 10$$

$$4) \text{ Baris keempat } 33,96\% \times 29 = 9,84 \approx 10$$

$$5) \text{ Baris kelima } 13,34\% \times 29 = 3,86 \approx 3,5$$

$$6) \text{ Baris keenam } 2,7\% \times 29 = 0,78 \approx 1$$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* prestasi Kelas Kontrol

Kelas Interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
13-15	0	1	-1	1	1
16-18	3	3,5	-0,5	0,25	0,07
19-21	5	10	-5	25	2,5
22-24	7	10	-3	9	0,9
25-27	9	3,5	5,5	30,25	8,64
28-30	4	1	3	9	9
Jumlah		29	-	-	22,11

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ^2) = 22,11

e. Harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (χ^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrat hitung lebih besar dari harga Chi Kuadrat tabel ($\chi^2_t = 22,11 > \chi^2_t = 11,070$); maka distribusi data *posttest* prestasi kelas kontrol dinyatakan berdistribusi tidak normal.

PENGUJIAN HIPOTESIS 1 MENGGUNAKAN *MANN-WHITNEY U-TEST*

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

H_0 = Penggunaan *Macromedia Flash* tidak berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

H_a = Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

Tabel penolong pengujian hipotesis

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
No.	Nilai	Peringkat	No.	Nilai	Peringkat
1	64	4.5	1	59	1
2	65	7	2	61	2
3	65	7	3	62	3
4	67	11.5	4	64	4.5
5	67	11.5	5	65	7
6	69	18.5	6	66	9
7	69	18.5	7	67	11.5
8	71	30	8	67	11.5
9	71	30	9	68	15
10	72	35.5	10	68	15
11	72	35.5	11	68	15
12	73	39	12	69	18.5
13	73	39	13	69	18.5
14	73	39	14	70	23.5
15	74	42.5	15	70	23.5
16	74	42.5	16	70	23.5
17	74	42.5	17	70	23.5
18	75	48	18	70	23.5
19	75	48	19	70	23.5
20	75	48	20	71	30
21	75	48	21	71	30
22	75	48	22	71	30
23	76	53.5	23	71	30
24	76	53.5	24	71	30
25	76	53.5	25	72	35.5

26	76	53.5	26	72	35.5
27	77	56	27	74	42.5
28	78	57	28	75	48
29	80	58.5	29	75	48
30	80	58.5			
31	82	60			
32	84	61			
		R ₁ = 1259			R ₂ = 632

Untuk mencari peringkat pada tabel penolong digunakan rumus

$$\text{Peringkat} = \frac{\text{kedudukan nilai awal} + \text{kedudukan nilai akhir}}{2}$$

Nilai dari peserta tes diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar

59	61	62	64	64	65	65	65	66	67
67	67	67	68	68	68	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	71	71	71	71
71	71	71	72	72	72	72	73	73	73
74	74	74	74	75	75	75	75	75	75
75	76	76	76	76	77	78	80	80	82
84									

Mencari peringkat untuk nilai 59

$$\text{Peringkat} = 1$$

Mencari peringkat untuk nilai 61

$$\text{Peringkat} = 2$$

Mencari peringkat untuk nilai 62

$$\text{Peringkat} = 3$$

Mencari peringkat untuk nilai 64

$$\text{Peringkat} = \frac{4+5}{2} = 4,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 65

$$\text{Peringkat} = \frac{6+8}{2} = 7$$

Mencari peringkat untuk nilai 66

$$\text{Peringkat} = 9$$

Mencari peringkat untuk nilai 67

$$\text{Peringkat} = \frac{10+13}{2} = 11,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 68

$$\text{Peringkat} = \frac{14+16}{2} = 15$$

Mencari peringkat untuk nilai 69

$$\text{Peringkat} = \frac{17+20}{2} = 18,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 70

$$\text{Peringkat} = \frac{21+25}{2} = 23,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 71

$$\text{Peringkat} = \frac{27+30}{2} = 28,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 72

$$\text{Peringkat} = \frac{34+37}{2} = 35,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 73

$$\text{Peringkat} = \frac{38+40}{2} = 39$$

Mencari peringkat untuk nilai 74

$$\text{Peringkat} = \frac{41+44}{2} = 42,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 75

$$\text{Peringkat} = \frac{48+51}{2} = 49,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 76

$$\text{Peringkat} = \frac{52+55}{2} = 53,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 77

$$\text{Peringkat} = 56$$

Mencari peringkat untuk nilai 78

$$\text{Peringkat} = 57$$

Mencari peringkat untuk nilai 80

$$\text{Peringkat} = \frac{58+59}{2} = 58,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 82

$$\text{Peringkat} = 60$$

Mencari peringkat untuk nilai 84

$$\text{Peringkat} = 61$$

a. Besar U_1

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_1 = 32,29 + \frac{32(32+1)}{2} - 1259$$

$$U_1 = 928 + 528 - 1259$$

$$U_1 = 197$$

b. Besar U_2

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

$$U_2 = 32,29 + \frac{32(32+1)}{2} - 632$$

$$U_2 = 928 + 435 - 632$$

$$U_2 = 731$$

c. Harga U yang dipakai yaitu U yang terkecil, $U = 197$

d. Karena sampel lebih dari 20, maka digunakan pendekatan kurva normal rumus z.

$$z = \frac{U - \mu}{\sigma}$$

$$\mu = \frac{(n_1 n_2)}{2} = \frac{(32,29)}{2} = 464$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1))}{12}} = \sqrt{\frac{32,29(32+29+1)}{12}} = \sqrt{4794,6} = 69,2$$

$$z = \frac{U - \mu}{\sigma}$$

$$z = \frac{197 - 464}{69,2}$$

$$z = -3,80$$

e. Harga z tabel

Berdasarkan tabel harga-harga kritis z, untuk $z = 3,80$ dan taraf signifikansi 5%, maka diketahui harganya = 0,00007

f. Keputusan

Harga z hitung lebih kecil dari taraf kesalahan yang ditetapkan ($0,00007 < 0,05$), sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

g. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktik pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

PENGUJIAN HIPOTESIS 2 MENGGUNAKAN *MANN-WHITNEY U-TEST*

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

H_0 = Penggunaan *Macromedia Flash* tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

H_a = Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktek pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

Tabel penolong pengujian hipotesis

Kelas Eksperimen			Kelas kontrol		
No.	Nilai	Peringkat	No.	Nilai	Peringkat
1	24	16.5	1	16	1
2	24	16.5	2	17	2.5
3	25	22	3	17	2.5
4	25	22	4	18	4
5	25	22	5	19	5.5
6	25	22	6	19	5.5
7	26	31.5	7	20	7.5
8	26	31.5	8	20	7.5
9	26	31.5	9	21	9
10	26	31.5	10	22	10.5
11	26	31.5	11	22	10.5
12	26	31.5	12	23	13
13	26	31.5	13	23	13
14	26	31.5	14	23	13
15	27	45.5	15	24	16.5
16	27	45.5	16	24	16.5
17	27	45.5	17	25	22
18	27	45.5	18	25	22
19	27	45.5	19	25	22

20	27	45.5	20	26	31.5
21	27	45.5	21	26	31.5
22	27	45.5	22	26	31.5
23	27	45.5	23	26	31.5
24	27	45.5	24	27	45.5
25	27	45.5	25	27	45.5
26	27	45.5	26	28	56.5
27	27	45.5	27	28	56.5
28	27	45.5	28	28	56.5
29	28	56.5	29	29	60.5
30	28	56.5			
31	28	56.5			
32	29	60.5			
		R ₁ = 1240			R ₂ = 651

untuk mencari peringkat pada tabel penolong digunakan rumus

$$\text{Peringkat} = \frac{\text{Kedudukan nilai awal} + \text{Kedudukan nilai akhir}}{2}$$

Nilai dari peserta tes diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar

16	17	17	18	19	19	20	20	21	22
22	23	23	23	24	24	24	24	25	25
25	25	25	25	25	26	26	26	26	26
26	26	26	26	26	26	26	27	27	27
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
27	27	27	28	28	28	28	28	28	29
29									

Mencari peringkat untuk nilai 16

$$\text{Peringkat} = 1$$

Mencari peringkat untuk nilai 17

$$\text{Peringkat} = \frac{2+3}{2} = 2,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 18

$$\text{Peringkat} = 4$$

Mencari peringkat untuk nilai 19

$$\text{Peringkat} = \frac{3+5}{2} = 4,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 20

$$\text{Peringkat} = \frac{7+8}{2} = 7,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 21

$$\text{Peringkat} = 9$$

Mencari peringkat untuk nilai 22

$$\text{Peringkat} = \frac{10+11}{2} = 10,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 23

$$\text{Peringkat} = \frac{12+14}{2} = 13$$

Mencari peringkat untuk nilai 24

$$\text{Peringkat} = \frac{13+15}{2} = 14,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 25

$$\text{Peringkat} = \frac{15+17}{2} = 16$$

Mencari peringkat untuk nilai 26

$$\text{Peringkat} = \frac{16+19}{2} = 17,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 27

$$\text{Peringkat} = \frac{19+23}{2} = 21,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 28

$$\text{Peringkat} = \frac{23+27}{2} = 25,5$$

Mencari peringkat untuk nilai 29

$$\text{Peringkat} = \frac{27+31}{2} = 29,5$$

a. Besar U_1

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_1 = 32,29 + \frac{32(33+1)}{2} - 1240$$

$$U_1 = 928 + 528 - 1240$$

$$U_1 = 216$$

b. Besar U_2

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

$$U_2 = 32,29 + \frac{29(30+1)}{2} - 651$$

$$U_2 = 928 + 435 - 651$$

$$U_2 = 712$$

- c. Harga U yang dipakai yaitu U yang terkecil, $U = 216$
- d. Karena sampel lebih dari 20, maka digunakan pendekatan kurva normal rumus z.

$$z = \frac{U - \mu}{\sigma}$$

$$\mu = \frac{(n_1 + n_2)}{2} = \frac{(32 + 29)}{2} = 464$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1))}{12}} = \sqrt{\frac{32 \cdot 29 (32 + 29 + 1)}{12}} = \sqrt{4794,6} = 69,2$$

$$z = \frac{U - \mu}{\sigma}$$

$$z = \frac{216 - 464}{69,2}$$

$$z = -3,50$$

- e. Harga z tabel

Berdasarkan tabel harga-harga kritis z, untuk $z = 3,50$ dan taraf signifikansi 5%, maka diketahui harganya = 0,00023

- f. Keputusan

Harga z hitung lebih kecil dari taraf kesalahan yang ditetapkan ($0,00023 < 0,05$), sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

- g. Kesimpulan

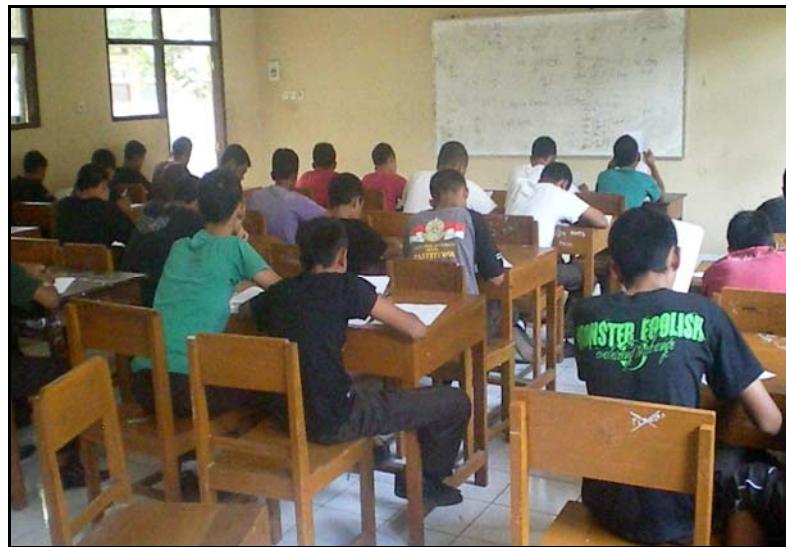
Jadi dapat disimpulkan bahwa Penggunaan *Macromedia Flash* berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa yang mendapatkan mata diklat las busur manual pada praktik pembuatan jalur las posisi bawah tangan di SMK N 2 Pengasih.

Daftar nilai prestasi belajar siswa *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Nilai Siswa Kelas Eksperimen			Nilai Siswa Kelas Kontrol		
No. Abs	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	No. Abs	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	76.67	90.00	1	56.67	66.67
2	63.33	86.67	2	56.67	73.33
3	76.67	90.00	3	66.67	83.33
4	76.67	90.00	4	60.00	76.67
5	66.67	86.67	5	80.00	86.67
6	63.33	83.33	6	86.67	96.67
7	63.33	90.00	7	56.67	83.33
8	76.67	90.00	8	63.33	86.67
9	76.67	90.00	9	63.33	76.67
10	-	86.67	10	70.00	93.33
11	76.67	83.33	11	73.33	90.00
12	70.00	86.67	12	60.00	86.67
13	66.67	90.00	13	70.00	73.33
14	63.33	83.33	14	66.67	83.33
15	70.00	90.00	15	53.33	93.33
16	-	80.00	16	63.33	56.67
17	70.00	86.67	17	53.33	80.00
18	76.67	96.67	18	76.67	-
19	53.33	90.00	19	53.33	-
20	76.67	86.67	20	60.00	90.00
21	66.67	83.33	21	70.00	80.00
22	76.67	93.33	22	53.33	56.67
23	76.67	86.67	23	56.67	63.33
24	76.67	90.00	24	70.00	76.67
25	63.33	80.00	25	56.67	-
26	-	93.33	26	63.33	63.33
27	80.00	90.00	27	56.67	93.33
28	73.33	93.33	28	53.33	53.33
29	76.67	90.00	29	50.00	60.00
30	73.33	90.00	30	66.67	66.67
31	76.67	86.67	31	66.67	86.67
32	76.67	90.00	32	70.00	70.00

■ Foto pelaksanaan penelitian kelas eksperimen



 Foto pelaksanaan penelitian kelas kontrol

F/4.2.3/KTU/1
06 Oktober 2009
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
 DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
 SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH
 Jalan KRT, Kertodiningrat, Mampang Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta
 Telpo (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smkn2pengasih_kp@yahoo.com
 homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 420.1268./SMK.2 /III/2012

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Drs. H. Rahmad, Basuki, SH, MT
 NIP : 19620904 198804 1 001
 Pangkat/gol : Pembina/IVa
 Jabatan : Kepala sekolah
 Unit kerja : SMK N 2 Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta

Menerangkan bahwa

Nama : Tahrudin
 NIM : 09503245007
 PT/Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK N 2 Pengasih dengan judul penelitian "PENGARUH PENGGUNAAN MACROMEDIA FLASH TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR MATA DIKLAT LAS BUSUR MANUAL DI SMK N 2 PENGASIH"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk bisa diergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 07 Maret 2012
 Kepala
 Drs. H. Rahmad Basuki, SH. MT
 NIP : 19620904 198804 1 001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi

: Pengaruh Penggunaan *Macromedia Flash* Terhadap Prestasi Belajar Mata Diklat Las Busur Manual di SMK N 2 Pengasih
Nama Mahasiswa : Taharudin
No Mahasiswa : 09503245007
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Pembimbing : Arif Marwanto, M.Pd.
NIP : 19800329 200212 1 001

No	Topik Konsultasi	Saran Dosen Pembimbing	Tanda Tangan dan Tanggal
1.	Bab I, II	Rumus manu Rumus yang tidak ada program menggunakan flash atau media pembelajaran dulu	AM 2/8/2011
2.	Bab I, II	Bab I ok Bab II /Rumus yang tidak ada kelebihan, tetapi digunakan di bagian protokol atau cara menyelesaikan soal yang	AM 30/8/2011
3.	Bab II	Bab II ok Langkah awal Bab II	AM 2/9/2011
4.	Bab III	Mauh (tulis tulis) Validitas & Reliabilitas Kesimpulan	AM 29/8/2011
5.	Bab IV	Untuk dapatkan, teknis Reliabilitas mungkin diperlukan	AM 7/9/2011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Arif Marwanto, M.Pd.

NIP. 19800329 200212 1 001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2008

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Macromedia Flash* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Mata Diklat Las Busur Manual di SMK N 2 Pengasih
Nama Mahasiswa : Taharudin
No Mahasiswa : 09503245007
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Pembimbing : Arif Marwanto, M.Pd.
NIP : 19800329 200212 1 001

No	Topik Konsultasi	Saran Dosen Pembimbing	Tanda Tangan dan Tanggal
6	Bab IV	the layout Bab IV	TM
7.	Bab V	dr. Sugiyono Adalah dle	AM
8.	Kedua-dua	dr. Sip diijinkan	

Menyetujui, 2/8/2011

Dosen Pembimbing

Arif Marwanto, M.Pd.

NIP. 19800329 200212 1 001