

**PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN *SMAW* SISWA  
KELAS XI JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Aziz Ramadhan

NIM 11503244004

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir skripsi yang berjudul "**PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SISWA JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI**" yang disusun oleh Aziz Ramadhan, NIM 11503244004 ini telah disetujui pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 13 Juli 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pardiono', is written over the printed name.

Prof. Pardiono, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19530902 197811 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir Skripsi

**PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SMAW SISWA  
KELAS XI JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI"**

Disusun oleh:  
Aziz Ramadhan  
NIM 11503244004

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 27 Juli 2016 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Strata 1 (S1).

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Pardjono, M.Sc., Ph.D.	Ketua Penguji		24/8 2016
Aan Ardian, M.Pd.	Sekretaris Penguji		22/8 2016
Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.	Penguji Utama		18/8 2016

Yogyakarta, Agustus 2016

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



  
Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

## SURAT PERNYATAAN

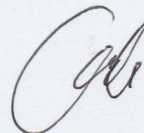
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aziz Ramadhan  
NIM : 11503244004  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Penguasaan Kompetensi Teknik Pengelasan  
Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Pengelasan  
SMK N 2 Wonosari

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 kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 10 Juli 2016

Yang menyatakan



Aziz Ramadhan

NIM. 11503244004

## **MOTTO**

*"Tidakkah kau melihat bahwa melakukan hal-hal secara sadar, betapa pun bagusnya itu, adalah sesuatu yang lemah ketika diukur dengan pengetahuan bahwa masih ada orang-orang bijak sejati lainnya"*

**(Omar Khilwati)**

*"Kedermawanan tidak akan ada tanpa ada tiga hal yang mendahuluinya. Pertama, memberi dengan ikhlas tanpa memiliki rasa kedermawanan; kedua kesabaran; ketiga tidak punya kecurigaan"*

**(Kisah Tentang Empat Darwis)**



## **PERSEMBAHAN**

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberi segala kemudahan-Nya, Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Prof. Pardjono, M.Sc., Ph.D yang telah memberi bimbingan, pengetahuan, saran serta motivasi kepada penulis.
2. Almarhumah Ibu yang senantiasa selalu memberi dukungan dari surga dan Bapak yang selalu mendukung tanpa lelah, curahan kasih sayang, bimbingan, materi serta doa yang tak ternilai harganya.
3. Kakak-kakak saya yang selalu mendukung setiap harinya, keponakan-keponakan kesayangan saya yang selalu menemani, serta teman dekat saya yang selalu menyemangati saya.
4. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin 2011, serta almamater tercinta Universitas Negeri Yogyakarta.

**PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN *SMAW* SISWA  
KELAS XI JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI**

**Oleh:**

**Aziz Ramadhan  
NIM. 11503244004**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penguasaan kompetensi teknik pengelasan *SMAW* siswa Kelas XI Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Kelas XI Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari sebanyak 31 orang. Data penelitian dikumpulkan melalui lembar observasi, wawancara, tes kinerja dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan analisis statistik deskriptif.

Hasil penelitian diketahui bahwa: kompetensi pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari mempunyai rata-rata nilai sebesar 70,12 dengan median 72,82 dan mode 74,17. Siswa yang berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 12 siswa (38,71%), pada kategori tinggi sebanyak 6 siswa (19,35%), pada kategori sedang sebanyak 6 siswa (19,35%), pada kategori rendah sebanyak 2 siswa (6,45%) dan pada kategori sangat rendah sebanyak 5 siswa (16,13%). Dengan nilai KKM sebesar 75, maka siswa yang dinyatakan tuntas sebanyak 13 siswa (41,94%) dan yang belum tuntas sebanyak 18 siswa (58,06%).

Kata kunci: *kompetensi, pengelasan, SMK*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul **“PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SMAW SISWA KELAS XI JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI”** dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Pardjono, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. selaku Validator instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian Tugas Akhir Skripsi dapat terlaksana sesuai dengan tujuan dan juga selaku Dosen Penguji Utama atas segala bantuan dan bimbingannya demi tercapainya penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Bapak Aan Ardian, M.Pd. selaku Dosen Sekretaris Penguji dan Ketua Program Studi Teknik Mesin atas segala bantuan dan bimbingannya demi tercapainya penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Dr. Sutopo, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Drs. Rachmad Basuki, S.H., M.T. selaku Kepala SMK N 2 Wonosari yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Arif Yuniato, S.Pd. selaku pengampu mata pelajaran Teknik Pengelasan beserta seluruh staf dan guru SMK N 2 Wonosari yang sangat membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Para guru dan staf SMK N 2 Wonosari yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir Skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir Skripsi ini. Semoga laporan Tugas Akhir Skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Amin.

Yogyakarta, Juli 2016

Aziz Ramadhan

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Surat Pernyataan .....	iv
Motto .....	v
Persembahan .....	vi
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Lampiran .....	xvii
BAB I Pendahuluan	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Batasan Masalah .....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	9
BAB II Kajian Pustaka	
A. Deskripsi Teori .....	10
B. Penelitian yang Relevan .....	39

B. Kerangka Pikir .....	41
C. Pertanyaan Penelitian .....	43
BAB III Metodologi Penelitian	
A. Desain Penelitian .....	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	44
C. Populasi dan Sampel .....	44
D. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian .....	45
E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen .....	54
F. Teknik Analisis Data .....	56
BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan	
A. Deskripsi Hasil Penelitian .....	64
B. Pembahasan .....	90
BAB V Kesimpulan dan Saran	
A. Kesimpulan .....	105
B. Implikasi .....	107
C. Saran .....	108
Daftar Pustaka.....	109
Lampiran .....	111

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kebutuhan Tenaga Pengelasan dan Instalatur Dalam Dokumen Rencana Bisnis PT PAL 2011-2015 .....	2
Tabel 2. Jumlah Siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari Tahun Ajaran 2015/2016 .....	5
Tabel 3. Struktur Kurikulum Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan .....	18
Tabel 4. Kompetensi Inti dan Kompetenis Dasar Teknik Pengelasan Busur Manual ( <i>SMAW</i> ) .....	19
Tabel 5. Pengaturan Besar Arus Las Berdasarkan Diameter Elektroda.....	27
Tabel 6. Ukuran Bagian-Bagian Elektroda .....	31
Tabel 7. Ukuran Standar dan Panjang Elektroda .....	32
Tabel 8. Kisi-Kisi Komponen Persiapan Kerja Pengelasan Siswa .....	48
Tabel 9. Kisi-Kisi Kompetensi Proses Pengelasan Siswa. ....	49
Tabel 10. Kisi-Kisi Kompetensi Sikap Kerja dan K3. ....	50
Tabel 11. Kriteria Penyekoran Waktu Penyelesaian Praktik. ....	51
Tabel 12. Kisi-Kisi Komponen Penilaian Hasil Benda Kerja Pengelasan .....	51
Tabel 13. Kriteria Penilaian Hasil Pengelasan. ....	52
Tabel 14. Tabel Pendekatan Penilaian Praktik Pengelasan .....	53
Tabel 15. Kriteria Kecenderungan Nilai .....	62
Tabel 16. Hasil Statistik Deskriptif Persiapan Kerja Praktek Pengelasan.....	65
Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai Persiapan Kerja Pengelasan. ....	66
Tabel 18. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Persiapan Kerja Pengelasan Siswa. ....	68

Tabel 19. Hasil Statistik Deskriptif Proses Kerja Praktik Pengelasan. ....	70
Tabel 20. Distribusi Frekuensi Nilai Proses Pengelasan Peserta Didik. ....	71
Tabel 21. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Proses Pengelasan Siswa. ....	73
Tabel 22. Hasil Statistik Deskriptif Sikap Kerja Dan K3 Praktik Pengelasan. ....	74
Tabel 23. Distribusi Frekuensi Nilai Sikap Kerja Dan K3 Pengelasan Siswa . ....	75
Tabel 24. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Sikap Kerja Dan K3 Pengelasan Siswa. ....	77
Tabel 25. Distribusi Frekuensi Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan. ....	79
Tabel 26. Hasil Statistik Waktu Pelaksanaan Praktik Pengelasan Berdasarkan Waktu Pengerjaan. ....	80
Tabel 27. Identifikasi Kategori Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan. ....	81
Tabel 28. Hasil Statistik Deskriptif Penilaian Benda Kerja Siswa .....	82
Tabel 29. Distribusi Frekuensi Nilai Benda Kerja Siswa. ....	83
Tabel 30. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Benda Kerja Pengelasan Siswa. ....	85
Tabel 31. Hasil Perhitungan Statistik Nilai Kompetensi Pengelasan Siswa. ....	86
Tabel 32. Distribusi Frekuensi Nilai Kompetensi Pengelasan <i>SMAW</i> Siswa. ....	87
Tabel 33. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Pengelasan <i>SMAW</i> Siswa .....	89
Tabel 34. Analisis Tabulasi Silang Antara Persiapan Pengelasan dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan. ....	91
Tabel 35. Analisis Tabulasi Silang Antara Proses Pengelasan dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan. ....	94
Tabel 36. Analisis Tabulasi Silang Antara Sikap Kerja dan K3 Dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan. ....	97

Tabel 37. Analisis Tabulasi Silang Antara Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan.....	99
Tabel 38. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan <i>SMAW</i> .....	103

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Prinsip Las Listrik.....	21
Gambar 2. Bentuk-bentuk Sambungan Las.....	24
Gambar 3. Bentuk-bentuk Kampuh Las.....	24
Gambar 4. Pembuatan Sudut( <i>Bevel</i> ) Las.....	25
Gambar 5. Pembuatan <i>Root Face</i> Las. ....	26
Gambar 6. Setting Perangkat Pengelasan.....	28
Gambar 7. Penyalaan Busur Las.....	29
Gambar 8. Posisi Elektroda Untuk Pengelasan. ....	33
Gambar 9. Jarak Elektroda Terhadap Benda Kerja. ....	33
Gambar 10. Penempatan Bahan di Meja Kerja.....	34
Gambar 11. Penempatan Bahan dan Elektroda Pada Sambungan Tumpul.....	34
Gambar 12. Arah dan Gerakan Elektroda Posisi Bawah Tangan.....	35
Gambar 13. Kurva Normal Ideal.....	62
Gambar 14. Histogram Frekuensi Nilai Persiapan Kerja Siswa.. ....	66
Gambar 15. <i>Pie Chart</i> Kategori Kecenderungan Nilai Persiapan Kerja Pengelasan Siswa.....	68
Gambar 16. Histogram Frekuensi Nilai Proses Kerja Pengelasan Peserta Didik.....	71
Gambar 17. <i>Pie Chart</i> Kategori Kecenderungan Nilai Proses Pengelasan Siswa.. ....	73
Gambar 18. Histogram Frekuensi Nilai Sikap Kerja Dan K3 Pengelasan Siswa.....	76
Gambar 19. <i>Pie Chart</i> Kategori Kecenderungan Nilai Sikap Kerja Dan K3 Pengelasan Siswa.. ....	78
Gambar 20. Histogram Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Siswa.....	79

Gambar 21. <i>Pie Chart</i> Kategori Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Siswa.. ....	81
Gambar 22. Histogram Frekuensi Nilai Hasil Benda Kerja Siswa.. .....	84
Gambar 23. <i>Pie Chart</i> Kategori Kecenderungan Nilai Benda Kerja Pengelasan Siswa.....	85
Gambar 24. Histogram Frekuensi Nilai Kompetensi Pengelasan <i>SMAW</i> Siswa .....	88
Gambar 25. <i>Pie Chart</i> Kategori Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan <i>SMAW</i> Siswa.. .....	89
Gambar 26. <i>Pie Chart</i> Kategori Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Siswa ....	99
Gambar 27. <i>Pie Chart</i> Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan Siswa.....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Instrumen Penelitian.....	112
Lampiran 2 <i>Job Sheet</i> Praktik <i>SMAW</i> .....	125
Lampiran 3. Hasil Penelitian.....	130
Lampiran 4. Hasil Analisis <i>Crosstabs</i> .....	136
Lampiran 5. Dokumentasi .....	138
Lampiran 6. Lembar Validasi Instrumen.....	140
Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian.. ..	143
Lampiran 8. Silabus Pengelasan <i>SMAW</i> .....	148
Lampiran 9. Contoh Lembar Penelitian .. ..	155
Lampiran 10. Kartu Bimbingan .....	168

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

Perkembangan teknologi di Indonesia semakin berkembang pesat seiring dengan majunya perkembangan teknologi di belahan negara lain. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berkembang dengan berbagai pengaruhnya di segala bidang, termasuk dunia pendidikan yang semakin dituntut untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas agar mampu menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan laju perkembangan teknologi yang sangat pesat ini. Pendidikan menjadi ujung tombak terdepan dalam membimbing dan mengembangkan ketrampilan individu untuk mengasah kemampuannya dalam mengaplikasikan teknologi.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat. SMK adalah sekolah yang khusus menyiapkan lulusan yang siap kerja dengan keterampilan yang telah dilatih selama masa pendidikannya. SMK mengutamakan pendidikan dengan mengasah keterampilan siswa dengan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sesuai dengan perkembangan dunia kerja saat ini. SMK di Indonesia mempunyai banyak pilihan program studi keahlian, seperti program keahlian teknik bangunan dengan kompetensi keahlian teknik konstruksi baja, teknik konstruksi beton, teknik konstruksi batu dan beton, teknik gambar bangunan serta teknik furnitur. Kemudian program studi keahlian teknik mesin dengan kompetensi keahlian teknik pemesinan, teknik pengelasan, teknik fabrikasi logam, teknik pengecoran logam, teknik gambar mesin, teknik

pemeliharaan mekanik industri dan program studi keahlian lain yang jumlahnya mencapai 123 kompetensi keahlian sesuai dengan Spektrum Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan yang telah disahkan oleh Direktur Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Salah satu program keahlian yang sangat dibutuhkan saat ini adalah program studi keahlian teknik mesin dengan 6 kompetensi keahliannya. Dunia industri sangat membutuhkan lulusan teknik mesin dikarenakan seluruh kegiatan produksi suatu perusahaan semuanya menggunakan mesin-mesin yang membutuhkan sumber daya manusia untuk mengoperasikan, merawat, memperbaiki bahkan untuk mengawasi kerjanya suatu mesin tersebut. Berbagai keterampilan sangat dibutuhkan sebagai dasar kemampuan kerja seorang teknisi mesin, salah satunya adalah keterampilan dalam pengelasan. Pengelasan adalah keterampilan yang harus dilatih secara bertahap dan membutuhkan keahlian khusus dari siswa dan bimbingan yang baik dari sekolah. Keterampilan pengelasan sangat dibutuhkan di dunia industri dalam kegiatan produksi, perawatan, maupun perbaikan mesin atau instalasi yang terdapat pada suatu industri. Pada tabel di bawah adalah kebutuhan tenaga pengelasan di PT PAL Indonesia yang merupakan salah satu perusahaan industri yang membutuhkan tenaga pengelasan bersertifikat dalam jumlah yang besar.

Tabel 1. Kebutuhan Tenaga Pengelasan dan Instalatur Dalam Dokumen Rencana Bisnis PT PAL 2011-2015.

Tahun	Tenaga Pengelasan (orang)
2011	852
2012	1243
2013	1752
2014	2023
2015	1820

Dari tabel tersebut terlihat bahwa kebutuhan tenaga terampil pengelasan di P.T PAL akan selalu mengalami peningkatan, namun tenaga yang tersedia tidaklah mencukupi. Kebutuhan tenaga pengelasan bersertifikat akan semakin meningkat seiring dengan permintaan pasar akan tenaga pengelasan yang terampil dan berkualitas. Menurut Ketua Umum Ikatan Teknik Pengelasan Indonesia (ITPI) Manara Lodewijk, Indonesia membutuhkan 45.000 tenaga ahli pengelasan di berbagai spesifikasi aktivitas pengelasan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di beberapa sektor industri, misalnya industri minyak dan gas, otomotif dan perbengkelan, termasuk pembangunan infrastruktur, hal tersebut diketahui dari <http://antaranews.com/berita/479211/indonesia-butuh-45000-tenaga-ahli-pengelasan>.

Mengikuti perkembangan teknologi pengelasan yang semakin pesat, maka pemerintah melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah melahirkan satu kompetensi keahlian teknik pengelasan yang berinduk pada program studi keahlian teknik mesin. Kompetensi keahlian ini berkonsentrasi pada keterampilan pengelasan yang jenisnya memang sangat banyak. Kompetensi keahlian teknik pengelasan ini tidak dibuka di sembarang SMK di Indonesia, dikarenakan sarana dan prasarana serta sumber daya di setiap SMK sangatlah berbeda.

SMK N 2 Wonosari dan SMK N 1 Sedayu adalah 2 sekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta yang membuka kompetensi keahlian teknik pengelasan. Kedua sekolah ini hanya membuka 1 kelas saja di setiap angkatannya. SMK N 2 Wonosari dengan kompetensi keahlian teknik pengelasan telah meluluskan beberapa angkatan siswa yang telah terjun di dunia industri saat ini, dan menjadi

salah satu kompetensi yang sangat dicari oleh pabrik-pabrik ataupun tempat industri lain yang sangat membutuhkan keterampilannya. Sektor industri sebagai penampung lulusan kompetensi keahlian ini tentunya sangat mengandalkan kemampuan pengelasannya yang telah diakui sebagai lulusan kompetensi keahlian teknik pengelasan. Tentunya kompetensi lulusan siswa teknisi pengelasan SMK N 2 Wonosari sudah sesuai dengan harapan dunia industri saat ini. Dalam evaluasi pembelajaran kompetensi keahlian teknik pengelasan di SMK N 2 Wonosari, keterampilan pengelasan siswa tentunya telah memenuhi standar kompetensi keahlian yang dibutuhkan oleh pihak industri. Seluruh siswa yang sedang mempelajari keterampilan ini di sekolah tentunya mempunyai kemampuan yang berbeda-beda sesuai dengan kemampuannya masing masing. Keterampilan siswa kompetensi keahlian ini haruslah sesuai dengan standar kompetensi yang dianut saat ini, mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia yang menjadi acuan dalam penilaian kompetensi khususnya teknik pengelasan.

Hal yang sangat berpengaruh dalam pencapaian kompetensi siswa adalah dalam kegiatan pembelajaran teknik pengelasan yang dilakukan di sekolah. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dalam pembelajaran teori dan praktik yang dilaksanakan di bengkel. Di bengkel terdapat berbagai macam alat las dan kelengkapannya. Dalam proses pembelajaran praktik juga terdapat beberapa guru yang bertindak sebagai instruktur dalam pembelajaran praktik ini. Guru adalah instruktur utama dalam pembelajaran praktik maupun teori dalam mendidik siswa. Kompetensi seorang guru juga sangat dibutuhkan untuk

menunjang kemampuan siswa, guru yang profesional mampu meningkatkan kemampuan siswa menjadi lebih baik dengan berbagai inovasinya.

Jenis-jenis pengelasan yang diberikan dalam pembelajaran praktik di SMK N 2 Wonosari adalah *Oxy Acetylene Welding (OAW)* atau Las Oksi Asitelin, *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* atau Las Busur Listrik, *Metal Inert Gas (MIG)* dan *Tungsten Inert Gas (TIG)*. Proses pengelasan yang paling sering digunakan dalam dunia industri adalah pengelasan jenis *SMAW*, maka dalam kurikulum pembelajarannya las busur listrik mendapat lebih banyak alokasi waktu. Praktik las busur listrik dilaksanakan dalam berbagai posisi pengelasan, dari *down hand* hingga *over head*.

Proses pembelajaran praktik di SMK N 2 Wonosari program studi keahlian teknik pengelasan dipengaruhi juga oleh sarana dan prasarana yang belum sepenuhnya mendukung, perbandingan jumlah perlengkapan pembelajaran dirasa masih belum sesuai dengan jumlah siswa yang ada.

Saat ini SMK N 2 Wonosari membuka 1 kelas untuk setiap angkatan di tiap tahun ajaran bagi program studi keahlian teknik pengelasan.

Tabel 2. Jumlah Siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari Tahun Ajaran 2015/2016

Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
X	32	0	32
XI	31	0	31
XII	31	0	31

Kelas XI program studi keahlian teknik pengelasan mempunyai 31 siswa yang mulai melaksanakan praktik pengelasan *SMAW* pada semester ganjil pada tahun ajaran 2015/2016. Sesuai dengan silabus kurikulum yang digunakan, kelas XI memperoleh mata pelajaran praktik pengelasan *SMAW* dari kelas XI hingga

kelas XII. Praktik yang dilakukan yaitu mulai dari melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (*SMAW*) hingga melakukan pengelasan pipa pada sambungan tumpul posisi mendatar (5G), posisi 45° (6G) dan dengan las busur manual (*SMAW*) pada kelas XII.

Pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW* di SMK N 2 Wonosari mempunyai sedikit kendala pada penyediaan sarana, terutama dalam jumlah alat bantu pengelasan yang kurang sesuai dengan jumlah siswa yang ada, sehingga dapat menyebabkan kompetensi siswa kurang terasah dengan baik. Pelaksanaan pembelajaran praktik pengelasan *SMAW* didampingi oleh guru yang bertindak sebagai instruktur. Efektivitas instruktur sebagai pendamping praktik sangat dibutuhkan dalam melatih kompetensi siswa, tetapi dalam pelaksanaannya dirasa belum efektif dan siswa merasa perlu pendampingan yang intens dalam melaksanakan praktik pengelasan.

Seiring dengan permintaan dunia industri akan lulusan SMK program studi keahlian teknik pengelasan yang semakin meningkat, tentunya harus diimbangi dengan kualitas yang setara. Keterampilan lulusan dituntut untuk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh dunia industri. Kompetensi siswa selama masa belajar di SMK harus dilatih agar standar kompetensi yang dibutuhkan dapat dicapai, bahkan melebihi kompetensi standar yang dibutuhkan.

Standar kompetensi teknik pengelasan *SMAW* yang diterapkan untuk tingkat siswa SMK jurusan Teknik Pengelasan yaitu didasarkan pada silabus Las Busur Manual yang mengacu pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Teknik Pengelasan Busur Manual. Pada kurikulum Teknik Pengelasan Busur Manual

terdapat 4 Kompetensi Inti yang dibagi menjadi 11 Kompetensi Dasar. Salah satu Kompetensi Dasar Las Busur Manual (*SMAW*) pada poin 4.1 adalah melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (*SMAW*). Kompetensi tersebut merupakan kompetensi dasar untuk menjadi seorang pengelas yang berkompotensi dengan tingkat siswa SMK. Sehingga kompetensi tersebut sangat penting untuk dikuasai bagi seorang welder dengan tingkat siswa SMK.

Hal tersebut yang mendorong untuk dilakukannya penelitian mengenai penguasaan kompetensi keahlian teknik pengelasan khususnya teknik pengelasan *SMAW* pada siswa kelas XI SMK N 2 Wonosari dengan program studi teknik mesin kompetensi keahlian teknik pengelasan. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui apakah kompetensi keahlian teknik pengelasan *SMAW* siswa sudah memenuhi standar dunia industri saat ini agar mampu bersaing ketika terjun sebagai teknisi pengelasan yang handal dan kompeten khususnya siswa teknik pengelasan Kelas XI SMK N 2 Wonosari.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah yang timbul, yaitu:

1. Kompetensi teknik pengelasan *SMAW* pada pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (*SMAW*) siswa program studi keahlian teknik pengelasan SMK N 2 Wonosari belum tercapai secara maksimal.

2. Guru sebagai instruktur dalam praktik pengelasan belum melaksanakan kegiatan pembelajaran teknik pengelasan secara maksimal.
3. Pelaksanaan praktik pengelasan siswa program studi keahlian teknik pengelasan SMK N 2 Wonosari mengalami kendala yang menyebabkan kompetensi siswa kurang maksimal.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, luasnya masalah yang dihadapi dan untuk lebih memfokuskan penelitian, maka penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti yaitu tentang penguasaan kompetensi teknik pengelasan *SMAW* pada pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1G) pada siswa jurusan teknik pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka dapat ditarik rumusan masalah yang akan diterapkan pada penelitian ini, yaitu bagaimana penguasaan kompetensi teknik pengelasan *SMAW* siswa kelas XI SMK N 2 Wonosari?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini tidak luput dari rumusan masalah yang diajukan di atas yaitu untuk mendeskripsikan penguasaan kompetensi teknik pengelasan *SMAW* pada pengelasan plat dengan plat untuk sambungan tumpul pada posisi bawah tangan (1G) siswa Kelas XI SMK N 2 Wonosari.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Bagi peneliti

- a. Memperoleh pengalaman yang berharga serta ilmu yang bermanfaat mengenai kompetensi teknik pengelasan.
- b. Peneliti dapat mengetahui kompetensi teknik pengelasan *SMAW* siswa Kelas XI jurusan teknik pengelasan SMK N 2 Wonosari.

### 2. Bagi peserta didik.

Dapat mengetahui sejauh mana kompetensi teknik pengelasan yang sudah dikuasai agar dapat meningkatkannya sesuai dengan kompetensi yang diharapkan.

### 3. Bagi perguruan tinggi

Penulis dapat memberi informasi terbaru kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tentang kompetensi keahlian teknik pengelasan yang telah dikuasai siswa jurusan teknik pengelasan SMK N 2 Wonosari.

### 4. Bagi sekolah

- a. Sekolah dapat mengetahui sejauh mana kompetensi teknik pengelasan siswa jurusan teknik pengelasan telah tercapai.
- b. Sekolah dapat meningkatkan kemampuan kompetensi teknik pengelasan siswanya melalui hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Deskripsi Teori**

#### **1. Penguasaan Kompetensi**

##### a. Pengertian Penguasaan Kompetensi

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, penguasaan mempunyai arti pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan pengetahuan, kepandaian dan sebagainya. Kata penguasaan tersusun dari kata kuasa yang berarti mampu. Berdasarkan pengertian tersebut dapat dinyatakan bahwa penguasaan adalah pemahaman. Pemahaman bukan saja berarti mengetahui yang sifatnya mengingat hafalan saja tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain atau dengan kata kata sendiri sehingga mudah mengerti makna bahan yang dipelajari, tetapi tidak mengubah arti yang ada didalamnya.

Secara harfiah, kompetensi berasal dari kata *competence* yang artinya kecakapan, kemampuan, dan wewenang. Adapun secara etimologi, kompetensi diartikan sebagai dimensi perilaku keahlian atau keunggulan seorang pemimpin atau staf mempunyai keterampilan, pengetahuan, dan perilaku yang baik.

Kompetensi merupakan perpaduan dari pengetahuan, ketrampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kompetensi merupakan perilaku rasional guna mencapai tujuan yang dipersyaratkan sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kompetensi adalah kata benda yang mempunyai

arti kewenangan (kekuasaan) untuk menentukan (memutuskan sesuatu). Menurut UU No. 13/2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 1 (10): "Kompetensi adalah kemampuan kerja setiap individu yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan"

Dalam Lampiran Keputusan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor : Kep. 342/Men/X/2007 Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Sektor Industri Pengolahan Sub Sektor Industri Barang Dari Logam Bidang Jasa Industri Pengelasan Sub Bidang Pengelasan Smaw tentang pengertian kompetensi: "Kompetensi diartikan sebagai kemampuan seseorang yang dapat terobservasi mencakup atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan atau tugas sesuai dengan standar performa yang ditetapkan".

Berdasarkan beberapa uraian mengenai pengertian penguasaan dan kompetensi dari Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia, dapat diketahui bahwa penguasaan kompetensi adalah penguasaan kemampuan seseorang yang dapat terobservasi mencakup atas pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja dalam menyelesaikan susatu pekerjaan atau tugas sesuai dengan standar performa yang ditetapkan.

#### b. Kompetensi Praktik

Suharsimi Arikunto (1983) mengatakan bahwa kompetensi sama dengan kemampuan yang harus memiliki kriteria, yaitu pengetahuan,

penampilan, dan hasil. Menurut Wibowo (2012), pengertian kompetensi merupakan kemampuan melaksanakan pekerjaan atau tugas yang didasari ketrampilan maupun pengetahuan dan didukung oleh sikap kerja yang ditetapkan oleh pekerjaan. Dengan demikian dapat diartikan bahwa kompetensi merupakan kemampuan dalam melakukan sesuatu pekerjaan yang menyangkut aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Istilah pekerjaan dalam bahasan ini adalah praktik, yang menjadi poin utama dalam penelitian ini adalah praktik pengelasan *SMAW*.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, praktik mempunyai pengertian menerapkan atau melaksanakan teori, yang bermakna bahwa praktik adalah kegiatan lanjutan setelah pemahaman teori yang dilaksanakan dengan kaidah-kaidah penerapan yang telah dijelaskan dalam teori tersebut.

Berdasarkan uraian pengertian mengenai kompetensi praktik yang telah dipaparkan para ahli pada paragraf sebelumnya, dapat diartikan bahwa kompetensi praktik adalah kemampuan untuk melaksanakan suatu kegiatan dengan didasari ilmu yang telah diajarkan dalam teori tersebut dengan menerapkan kaidah-kaidah yang berlaku serta mengikuti standar-standar yang telah diterapkan.

#### c. Kompetensi Pengelasan

Kompetensi praktik teknik pengelasan adalah kemampuan untuk melaksanakan suatu kegiatan pengelasan dengan didasari ilmu pengelasan yang telah diajarkan dalam teori tersebut dengan menerapkan kaidah-

kaidah yang berlaku serta mengikuti standar-standar yang telah diterapkan.

Pada penelitian ini, kompetensi praktik yang diteliti adalah kompetensi praktik pengelasan *SMAW* pada pengelasan plat dengan plat untuk sambungan tumpul pada posisi bawah tangan (1G) siswa jurusan Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari. Pada tingkat siswa SMK, kompetensi standar yang digunakan adalah berdasarkan silabus yang diterapkan pada sekolah tersebut.

Dalam silabus yang tertera pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar SMK dengan program studi keaslian Teknik Pengelasan dengan mata pelajaran Las Busur Manual (*SMAW*), kompetensi praktik pengelasan *SMAW* yaitu mampu menerapkan teori pengelasan pelat dengan pelat, plat dengan pipa, pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual hingga melakukan pengelasan pelat dengan pelat, plat dengan pipa, pipa dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (*SMAW*).

## **2. Proses Belajar Mengajar**

### **a. Proses Belajar Mengajar**

Menurut Moh. Uzer Usman (1990: 1) yang dikutip oleh Suryosubroto, (2002:16), "Proses belajar mengajar adalah suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan peserta didik atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu".

Proses belajar mengajar adalah sebagai proses dapat mengandung dua pengertian, yaitu rentetan tahapan atau fase dalam mempelajari sesuatu dan dapat pula berarti sebagai rentetan kegiatan perencanaan oleh guru, pelaksanaan kegiatan sampai evaluasi dan program tindak lanjut.

Dari kedua pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar meliputi kegiatan yang dilakukan guru mulai dari perencanaan, pelaksanaan kegiatan sampai evaluasi dan program tindak lanjut yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu yaitu pengajaran.

1) Komponen-komponen dalam proses belajar mengajar.

Pengajaran adalah suatu sistem, artinya keseluruhan yang terdiri dari komponen-komponen yang berinterelasi dan berinteraksi antara satu dengan yang lainnya dan dengan keseluruhan itu sendiri untuk mencapai tujuan pengajaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

Menurut Oemar Hamalik (2014: 77), komponen-komponen tersebut meliputi tujuan pendidikan dan pengajaran, peserta didik atau siswa, tenaga kependidikan khususnya guru, perencanaan pengajaran sebagai suatu segmen kurikulum, strategi pembelajaran, media pengajaran dan evaluasi pembelajaran.

a) Peserta didik. Menurut undang undang No.20 tentang Sistem Pendidikan Nasional, peserta didik adalah anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang tersedia pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu.

Peserta didik adalah subjek yang bersifat unik yang mencapai kedewasaan secara bertahap. Dalam penelitian ini, peserta didik adalah siswa kelas XII Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari.

b) Tenaga pendidik khususnya guru.

Guru adalah tenaga pendidik yang mempunyai tugas untuk membimbing dan mengarahkan peserta didik untuk mencapai tujuan belajar. Dalam penelitian ini, guru adalah guru Praktik Las Busur Manual Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari yang berjumlah 2 orang.

c) Tujuan pengajaran adalah sejumlah hasil pengajaran yang dinyatakan dalam artian siswa belajar yang secara umum mencakup pengetahuan baru, keterampilan dan kecakapan, serta sikap-sikap yang baru yang diharapkan oleh guru dicapai oleh siswa sebagai hasil pengajaran. Oemar Hamalik melanjutkan bahwa tujuan pengajaran adalah suatu deskripsi mengenai tingkah laku yang diharapkan tercapai oleh siswa setelah berlangsung pengajaran.

Tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi yang dikenal dengan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom terdiri dari tiga wilayah yakni wilayah kognitif, afektif, dan psikomotor (Nana Sudjana, 2014: 60)

(1) Kognitif . Wilayah kognitif merupakan wilayah yang membahas tujuan pembelajaran berkenaan dengan proses mental yang

berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang lebih tinggi yakni evaluasi.

(2) Afektif. Wilayah afektif merupakan satu domain yang berkaitan dengan sikap, nilai-nilai interest, apresiasi (penghargaan), dan penyesuaian perasaan sosial.

(3) Psikomotor. Wilayah psikomotor mencakup tujuan yang berkaitan dengan keterampilan (skill) dan bersifat manual atau motorik.

d) Perencanaan pengajaran sebagai suatu segmen kurikulum. Guru yang baik akan berusaha sedapat mungkin agar pengajarannya berhasil. Salah satu factor yang bisa membawa keberhasilan itu ialah guru tersebut senantiasa membuat perencanaan mengajar sebelumnya (Oemar Hamalik, 2014: 135).

e) Strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran merupakan cara-cara yang akan dipilih dan digunakan oleh seorang pengajar untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga akan memudahkan peserta didik menerima dan memahami materi pembelajaran yang pada akhirnya tujuan pembelajaran dapat dikuasainya di akhir kegiatan belajar.

f) Media pengajaran. Media pengajaran merupakan piranti yang memegang peranan tersendiri dalam proses pembelajaran. Manfaat penggunaan media dalam kegiatan pengajaran adalah:

- (1) Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan.
- (2) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik
- (3) Proses belajar siswa menjadi lebih interaktif
- (4) Jumlah waktu belajar mengajar dapat dikurangi
- (5) Kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan
- (6) Proses belajar dapat terjadi di mana saja dan kapan saja
- (7) Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif dan produktif

g) Evaluasi pengajaran. Evaluasi pengajaran merupakan suatu komponen dalam system pengajaran, sedangkan system pengajaran itu sendiri merupakan implementasi kurikulum, sebagai upaya untuk menciptakan belajar di kelas. Fungsi utama evaluasi adalah untuk menentukan hasil-hasil urutan pengajaran.

#### **b. Proses Pembelajaran Teknik Pengelasan di SMK N 2 Wonosari**

Program studi keahlian Teknik Pengelasan merupakan salah satu program studi keahlian yang dimiliki SMK N 2 Wonosari. Program studi keahlian ini merupakan salah satu program yang sangat dibutuhkan dunia industri saat ini.

Teknik pengelasan mempunyai kurikulum dengan mengedepankan 4 kompetensi utama jenis pengelasan, yaitu: Teknik Pengelasan Oksi-Asitelin (*OAW*), Teknik Pengelasan Busur Manual (*SMAW*), Teknik Pengelasan Gas Metal (*MIG/MAG*), dan Teknik Pengelasan Gas Tungsten (*TIG/WIG*).

Tabel 3. Struktur Kurikulum Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan

Mata Pelajaran	Kelas					
	X		XI		XII	
	1	2	3	4	5	6
<b>Teknik Pengelasan</b>						
Teknik Pengelasan Oksi-Asetilin ( <i>OAW</i> )	-	-	4	4	-	-
Teknik Pengelasan Busur Manual ( <i>SMAW</i> )	-	-	8	8	10	10
Teknik Pengelasan Gas Metal ( <i>MIG/MAG</i> )	-	-	6	6	8	8
Teknik Pengelasan Gas Tungsten ( <i>TIG/WIG</i> )	-	-	-	-	6	6

Dari struktur kurikulum tersebut, Las Busur Manual mendapatkan alokasi waktu paling banyak dalam setiap minggunya. Yaitu 8 jam perminggu pada pembelajaran kelas XI dan 10 jam perminggu pada kelas XII. Pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW* dimulai pada kelas XI dan tidak dimulai dari kelas X. Pada kelas X pembelajaran ditekankan pada dasar-dasar penguasaan teknik sesuai dengan kurikulum yang telah dibuat.

Pembelajaran pengelasan *SMAW* dilaksanakan menganut pada kurikulum yang telah dibuat oleh pemerintah. Silabus yang diperoleh berdasarkan pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang telah dibuat pemerintah. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan mata pelajaran Las Busur Manual (*SMAW*) dapat dilihat pada tabel 4 di bawah.

Sebagai bentuk penjabaran dari Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari kurikulum teknik pengelasan *SMAW*, dibuat silabus pembelajaran teknik pengelasan untuk memudahkan guru dalam menyusun RPP dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Silabus dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 4. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Teknik Pengelasan Busur Manual (SMAW)

KOMPETENSI INTI (KI)	KOMPETENSI DASAR (KD)
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari.
	1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari.
	2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari.
	2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan las busur manual (SMAW)
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.
	3.2 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.
	3.3 Menerapkan prosedur pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW).
	4.2 Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW).
	4.3 Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan dengan las busur manual (SMAW).

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa siswa memperoleh teori pengelasan SMAW pada awal pertemuan pembelajaran kemudian

bertahap menjadi melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (*SMAW*) hingga melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan dengan las busur manual (*SMAW*).

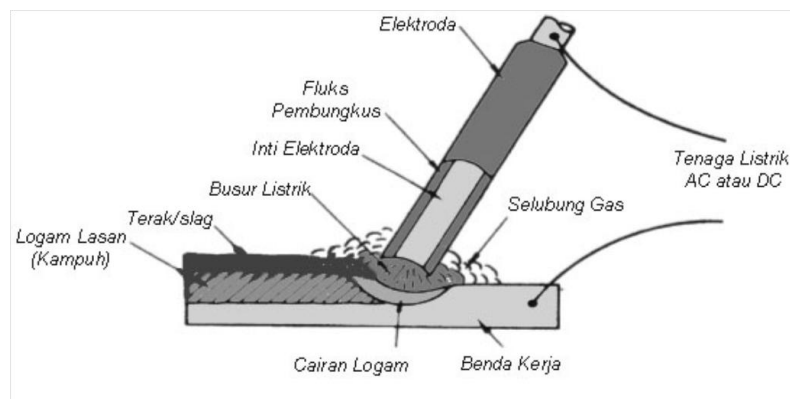
### **3. Teori Teknik Pengelasan**

#### **a. Pengertian Pengelasan**

Daryanto (2013: 1) mengatakan bahwa proses pengelasan merupakan proses penyambungan dua potong logam dengan pemanasan sampai keadaan plastis atau cair, dengan atau tanpa tekanan. Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang mempunyai bahan dasar logam yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi dengan proses dasar pemanasan, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Dua logam yang disambung tidak selalu dapat menyatu secara langsung, namun terkadang masih diperlukan bahan tambahan lain agar deposit logam lasan terbentuk dengan baik, bahan tersebut disebut bahan tambah (*filler metal*). *Filler metal* biasanya berbentuk batangan, sehingga biasa dinamakan *welding rod* (Elektroda las). Pada proses las, *welding rod* dibenamkan ke dalam cairan logam yang tertampung dalam suatu cekungan yang disebut *welding pool* dan secara bersama-sama membentuk deposit logam lasan, cara seperti ini dinamakan pengelasan busur listrik atau *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)*.

## b. Pengelasan SMAW

*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.



Gambar 1. Prinsip Las Listrik

Logam sebagai bahan utama dalam pengelasan *SMAW* mempunyai beberapa sifat dasar, salah satunya adalah logam dapat terkorosi. Sebagian besar logam akan berkarat (korosi) ketika bersentuhan dengan udara atau uap air, sebagai contoh adalah logam besi mempunyai karat, dan aluminium mempunyai lapisan putih di permukaannya. Pemanasan dapat mempercepat proses korosi tersebut. Jika karat, kotoran, atau material lain ikut tercampur ke dalam cairan logam lasan dapat menyebabkan kekroposan deposit logam lasan yang terbentuk sehingga menyebabkan cacat pada sambungan las.

Secara umum dapat dikatakan bahwa logam mempunyai sifat mampu las tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus sedangkan pola pemindahan cairan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus, juga oleh

komposisi dari bahan fluks yang digunakan. Selama proses pengelasan bahan fluks yang digunakan untuk membungkus elektroda mencair dan membentuk terak yang kemudian menutupi logam cair yang terkumpul di tempat sambungan dan bekerja sebagai penghalang oksidasi. Dalam beberapa fluks bahannya tidak dapat terbakar, tetapi berubah menjadi gas yang juga menjadi pelindung dari logam.

Dalam teknik pengelasan *SMAW*, proses pelindungan logam lasan dilakukan dua tahap. Ketika logam las dalam kondisi cair dilindungi oleh bermacam-macam gas hasil pembakaran elektroda las dan ketika sedang membeku cairan ini dilindungi oleh lapisan terak yang terbentuk dari fluks yang membeku.

#### c. Reaksi Dalam Proses Pengelasan

Dalam proses SMAW bagian dari logam yang dilas harus dipanasi sampai mencair. Pemanasan logam dengan temperatur yang sangat tinggi ini dapat mengakibatkan terjadinya reaksi kimia antara logam tersebut dengan Oksigen dan Nitrogen yang ada dalam udara. Jika selama proses las cairan logam las (*welding pool*) tidak dilindungi dari pengaruh udara, maka logam akan bereaksi dengan Oksigen dan Nitrogen membentuk *Oxides dan Nitrides* yang dapat menyebabkan logam tersebut menjadi getas dan keropos karena adanya kotoran (*slag inclusions*), sedangkan kandungan unsur Karbon dalam logam akan membentuk gas CO yang dapat mengakibatkan adanya rongga dalam logam las (*cavity*).

Reaksi kimia lainnya pun bisa terjadi dalam cairan logam las (*welding pool*). Gas Hidrogen dan uap air juga dapat menyebabkan cacat las

(*welding defect*). *Hydrogen* yang bereaksi dengan *Oxides* yang ada dalam logam dasar dapat menyebabkan terjadinya uap yang mengakibatkan terjadinya porositas pada logam lasan.

#### d. Posisi Pengelasan

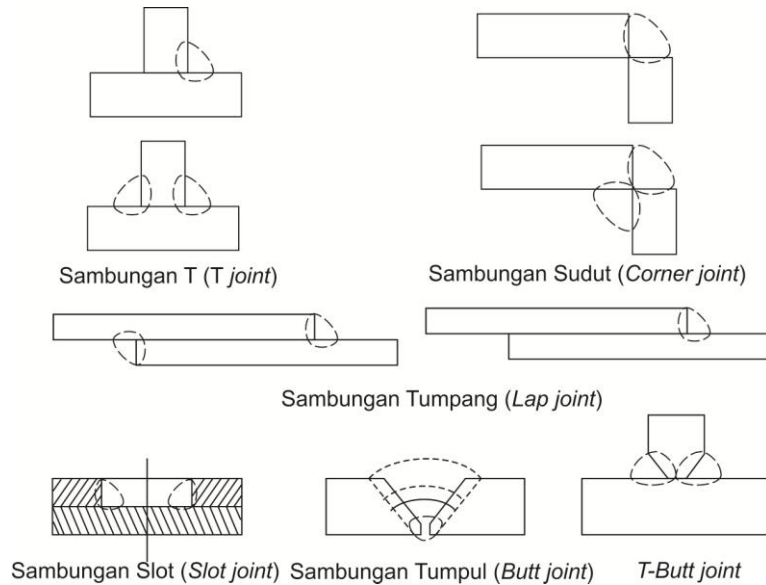
- 1) Posisi di Bawah Tangan. Posisi di bawah tangan yaitu suatu cara pengelasan yang dilakukan pada permukaan rata/datar dan dilakukan dibawah tangan. Kemiringan elektroda las sekitar  $75^{\circ}$  dan sudut kerja (*work angle*)  $90^{\circ}$  terhadap benda kerja.
- 2) Posisi Datar (Horisontal). Mengelas dengan horisontal biasa disebut juga mengelas merata dimana kedudukan benda kerja dibuat tegak dan arah elektroda mengikuti horisontal.
- 3) Posisi Tegak (Vertikal). Mengelas posisi tegak adalah apabila dilakukan arah pengelasannya keatas atau kebawah. Pengelasan ini termasuk pengelasan yang paling sulit karena bahan cair yang mengalir atau menumpuk diarah bawah.
- 4) Posisi di Atas Kepala (*Over Head*). Posisi pengelasan ini sangat sukar dan berbahaya karena bahan cair banyak berjatuhan dapat mengenai juru las, karena pengelasan dengan posisi ini benda kerja terletak pada bagian atas juru las. Oleh karena itu diperlukan perlengkapan yang serba lengkap antara lain: baju las, sarung tangan, sepatu kulit dan sebagainya.

#### e. Proses Pengelasan

Proses pengelasan adalah proses dari dimulainya persiapan pengelasan hingga *finishing* hasil pengelasan:

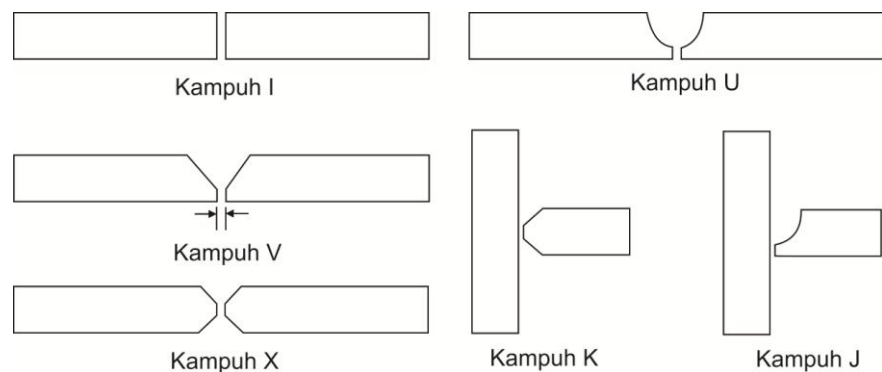
1) Persiapan bahan pengelasan (Persiapan sambungan dan kampuh las)

Bahan utama dalam pengelasan adalah logam utama atau biasa disebut *base metal*, bahan utama tersebut akan dilas sesuai dengan bentuk sambungan las dan bentuk kampuh las yang diinginkan. Gambar 2 dibawah merupakan bentuk-bentuk sambungan las.



Gambar 2. Bentuk-bentuk Sambungan Las

Menurut Sukaini, Tarkina dan Fandi dalam buku Teknik Las *SMAW* Untuk SMK/MAK Kelas X (2013:8), persiapan sambungan las dan bentuk kampuh las mempunyai berbagai macam bentuk:



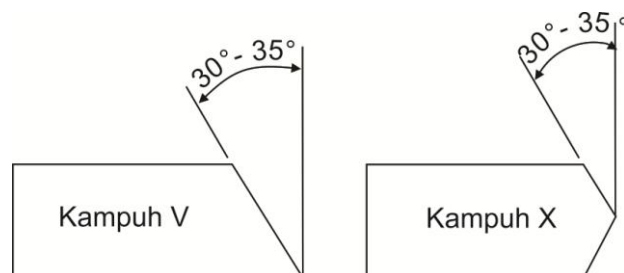
Gambar 3. Bentuk-bentuk kampuh las

Pembuatan persiapan las dapat di lakukan dengan beberapa teknik, tergantung bentuk sambungan dan kampuh las yang akan dikerjakan. Teknik yang biasa dilakukan dalam membuat persiapan las, khususnya untuk sambungan tumpul dilakukan dengan mesin atau alat pemotong gas (*brander* potong). Mesin pemotong gas lurus (*Straight Cutting Machine*) dipakai untuk pemotongan pelat, terutama untuk kampuh-kampuh las yang di *bevel*, seperti kampuh V atau X, sedang untuk membuat persiapan pada pipa dapat dipakai Mesin pemotong gas lingkaran (*Circular Cutting Machine*) atau dengan *brander* potong.

Namun untuk keperluan sambungan sudut yang tidak memerlukan kampuh las dapat digunakan mesin potong pelat (*guilotin*) berkemampuan besar, seperti *Hidrolic Shearing Machine*.

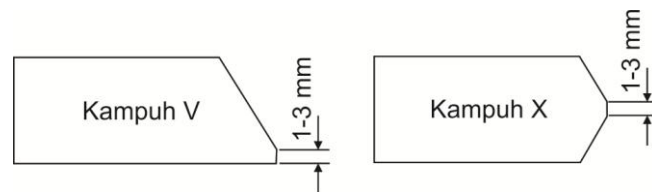
Adapun pada sambungan tumpul perlu persiapan yang lebih teliti, karena tiap kampuh las mempunyai ketentuan-ketentuan tersendiri, kecuali kampuh I yang tidak memerlukan persiapan kampuh las, sehingga cukup dipotong lurus saja.

Untuk membuat kampuh V dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 4. Pembuatan Sudut(*Bevel*) Las

Potong sisi pelat dengan sudut ( *bevel* ) antara 30° - 35° dengan menggunakan pemotong gas lurus ( *Straight Cutting Machine* ).



Gambar 5. Pembuatan *Root Face* Las

Buat "*root face*" selebar 1 - 3 mm secara merata dengan menggunakan mesin gerinda dan/atau kikir rata. Kesamaan tebal/lebar permukaan "*root face*" akan menentukan hasil penetrasi pada akar ( *root* )

## 2) Pengesetan Mesin Las

Mesin las merupakan alat utama dalam pelaksanaan pengelasan. Mesin las ini menggunakan arus listrik sebagai sumber tenaga untuk operasionalnya. Ada tiga macam sumber arus las dan menghasilkan dua macam arus las , yaitu; transformator las menghasilkan arus bolak – balik, penyearah las menghasilkan arus searah, dan generator las menghasilkan arus searah. Untuk memenuhi persyaratan tersebut dibutuhkan mesin las. Sumber listrik menyediakan tegangan dan arus yang dibutuhkan untuk menghasilkan busur las. Arus yang dibutuhkan sangat tinggi untuk dapat mencairkan permukaan benda kerja dan ujung elektroda. Disamping itu sangat penting menjaga kestabilan arus listrik selama elektroda menghasilkan busur listrik. Jika elektroda terlalu jauh, maka arus yang mengalir akan terhenti sehingga berakibat terhenti pula pembentukan busur las. Sebaliknya, jika terlalu dekat atau

menyentuh/ menekan benda kerja, maka busur yang terjadi terlalu pendek/ tidak ada jarak sehingga elektroda akan menempel pada benda kerja, dan jika hal ini agak berlangsung lama, maka keseluruhan batang elektroda akan menerima panas yang sama yang berakibat mencairnya keseluruhan batang elektroda tersebut.

a) Pengaturan Arus (*Ampere*) Pengelasan

Besar kecilnya amper las terutama tergantung pada besarnya diameter elektroda dan tipe elektroda. Kadang kala juga terpengaruh oleh jenis bahan yang dilas dan oleh posisi atau arah pengelasan. Biasanya, tiap pabrik pembuat elektroda mencantumkan tabel variabel penggunaan arus las yang disarankan pada bagian luar kemasan elektroda.

Di lain pihak, seorang operator las yang berpengalaman akan dengan mudah menyesuaikan arus las dengan mendengarkan, melihat busur las atau hasil las. Namun secara umum pengaturan amper las dapat mengacu pada ketentuan berikut :

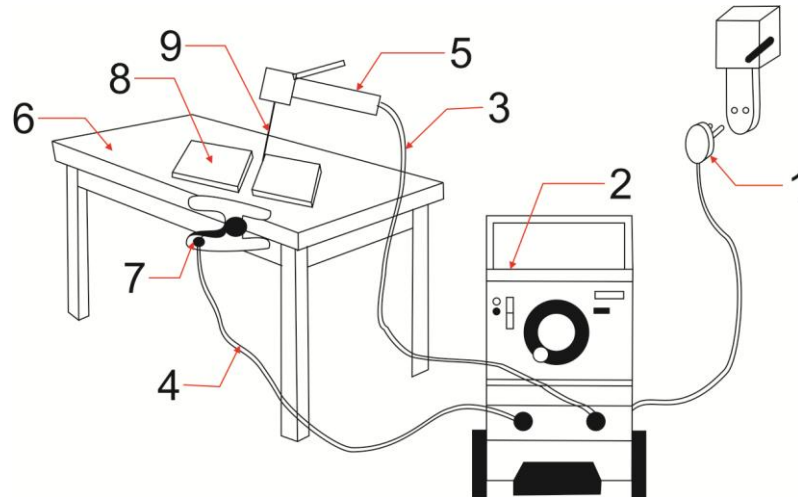
Tabel 5. Pengaturan Besar Arus Las Berdasarkan Diameter Elektroda

<b>Diameter Elektroda</b>		<b>Besar Arus</b>
1/16 Inchi	1,5 mm	20 – 40 Amper
5/64 Inchi	2,0 mm	30 – 60 Amper
3/32 Inchi	2,5 mm	40 – 80 Amper
1/8 Inchi	3,2 mm	70 – 120 Amper
5/32 Inchi	4,0 mm	120 – 170 Amper
3/16 Inchi	4,8 mm	140 – 240 Amper
1/4 Inchi	6,4 mm	200 – 350 Amper

b) Prosedur Pemasangan Las Listrik Manual

Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, misalnya kerusakan atau kecelakaan yang ditimbulkan oleh aliran listrik,

maka dalam memasang/setting perangkat las listrik harus mengikuti aturan-aturan keselamatan kerja, sehingga kerusakan/kecelakaan fatal dapat dicegah / dihindari. Berikut ini skema yang menggambarkan setting perangkat las listrik yang paling mendasar:



Gambar 6. Setting Perangkat Pengelasan

Keterangan gambar:

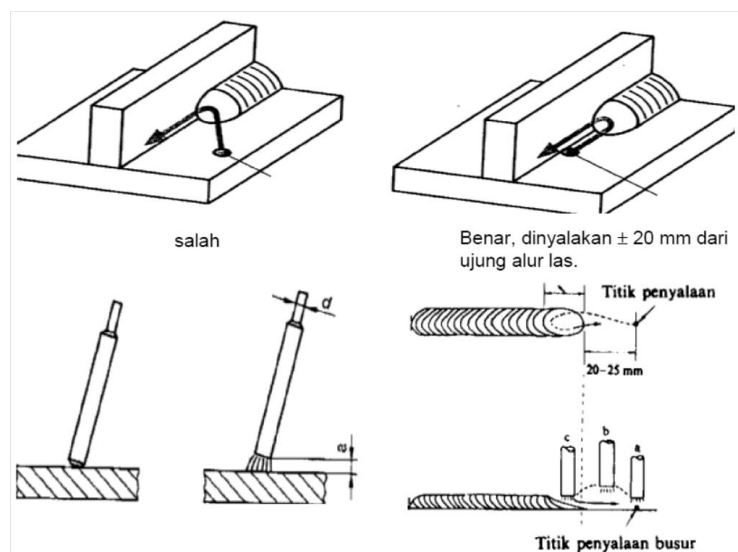
1. Stop kontak ke jaringan listrik umum
2. Sumber arus las ( mesin las )
3. Kabel penghantar arus las (untuk elektroda)
4. Kabel penghantar arus las (untuk benda kerja)
5. Penegang elektroda
6. Meja kerja
7. Klem benda kerja
8. Benda kerja
9. Elektroda

Langkah - langkah pemasangan :

1. Menyiapkan mesin las dan perlengkapannya pada tempatnya.

2. Memasang kabel-kabel arus las (lengkap dengan pemegang elektroda dan klem benda kerja sesuai keperluan) pada mesin las.
  3. Menggelar kabel las (tidak boleh dalam keadaan gulungan).
  4. Menempatkan pemegang elektroda pada tempatnya
  5. Mengikatkan klem benda kerja dengan daerah pengelasan.
  6. Memasang stop kontak ke jaringan Listrik Umum.
  7. Menghidupkan mesin
  8. Menyetel ampere
  9. Memasang elektroda
  10. Pengelasan siap dilaksanakan
- c) Memulai dan menghentikan pengelasan

Penyalan busur las dapat dilakukan dengan menyentuhkan ujung elektroda dengan benda kerja, sebaliknya untuk memadamkan busur las dengan cara menjauhkan ujung elektroda dari benda kerja.



Gambar 7. Penyalan Busur Las

Benar tidaknya penyalaan dan pemadaman busur las akan mempengaruhi mutu lasan terutama pada sambungan alur las. Untuk mendapatkan sambungan alur las yang baik, sebelum mengangkat elektroda sebaiknya panjang busur dikurangi dengan merapatkan elektroda baru kemudian elektroda ditarik agak miring. Pemadaman busur las sebaiknya tidak dilakukan di tengah - tengah kawah las tetapi diputar sedikit kembali kemudian ditarik

### 3) Pemilihan Elektroda

Pada las busur listrik manual (*SMAW*), elektroda yang digunakan adalah elektroda terbungkus, dimana terdiri dari batang kawat (inti) dan salutannya (fluks). Kawat elektroda dan salutannya akan mencair di dalam busur selama proses pengelasan dan membentuk rigi-rigi las (kampuh las). Dimana salutan (fluks) dari elektroda tersebut berfungsi sebagai gas pelindung, yang mana dapat melindungi cairan las dari pengaruh udara luar. Adapun salutan (fluks) ini terdiri dari campuran bahan mineral dan zat kimia inilah yang menentukan karakter pengoperasian dan komposisi pada akhir pengelasan. Jenis arus las yang dipakai adalah arus AC, DC + atau DC - , dan akan berubah sesuai dengan jenis elektroda yang digunakan serta diharapkan dapat memilih jenis elektroda secara berhati-hati sebelum digunakan untuk mengelas. Karena bila arus las yang digunakan sesuai dengan ukuran dan jenis dari elektrodanya, maka akan dapat menghasilkan lasan yang baik dan ideal. Bila arus lasnya tidak sesuai, maka akan menyebabkan hasil lasan

menjadi tidak memuaskan atau dapat dikatakan performansi dari elektroda menjadi jelek.

Elektroda mempunyai lapisan pelindung pada bagian luarnya. Zat kimia lapisan pelindung dimaksudkan untuk menghasilkan gas sebanyak-banyaknya sewaktu mencair karena panas busur nyala listrik, dan setelah mendingin cairan kimia tersebut membeku atau mengeras menjadi sejenis terak yang disebut slag. Gas yang dihasilkan maupun terak (*slag*) yang terjadi tersebut dimaksudkan untuk melindungi bahan las dari pengaruh udara luar sewaktu dalam keadaan cair dan panas membara, karena hal tersebut akan dapat bereaksi dengan zat asam menjadi oksida yang praktis tidak mempunyai kekuatan mekanis sama sekali, sehingga keberadaannya di dalam sambungan las akan memperlemah sambungan tersebut. Dimana dalam berbagai penggunaan lapisan pelindung (fluks) tersebut dapat dilihat pada tabel klasifikasi elektroda. Bagian elektroda yang tidak berlapis/bersalut yang dimaksudkan untuk nantinya dijepit oleh *holder* atau pemegang elektroda las adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Ukuran Bagian-bagian Elektroda

Ukuran Elektroda	Bagian tidak bersalut	Jarak holder ke lapisan/salutan
5/32" (4,0 mm)	1/2" (13 mm)	1 1/4" (30 mm)
3/16" (4,8 mm)	3/4" (19 mm)	1 1/2" (40 mm)

Pada tabel 7, dapat dilihat ukuran standar dan panjang elektroda yang digunakan di dunia industri, setiap elektroda berbeda jenis juga

mempunyai ukuran yang berbeda. Terdapat ukuran diameter kawat inti dan panjang standar dari masing-masing elektroda.

Tabel 7. Ukuran Standar dan Panjang Elektroda

Ukuran standar kawat inti		Klasifikasi Panjang Standar			
		E 6010, E 6011, E 6012, E 6013, E 6022, E 7014, E 7015, E 7016, E 7018		E 6020, E 6027, E 7024, E 7027, E 7028, E 7048	
inchi	mm	inchi	mm	inchi	Mm
<b>1/16</b>	1.6	--	230	--	--
<b>5/64</b>	2.0	9/12	230/300	--	--
<b>3/32</b>	2.4	12/14	300/350	12/14	300/350
<b>1/8</b>	3.2	14	350	14	350
<b>5/32</b>	4.0	14	350	14	350
<b>3/16</b>	4.8	14	350	14/18	350/450
<b>7/32</b>	5.6	14/18	350/450	18/28	450/700
<b>1/4</b>	6.4	18	450	18/28	450/700
<b>5/16</b>	8.0	18	450	18/28	450/700

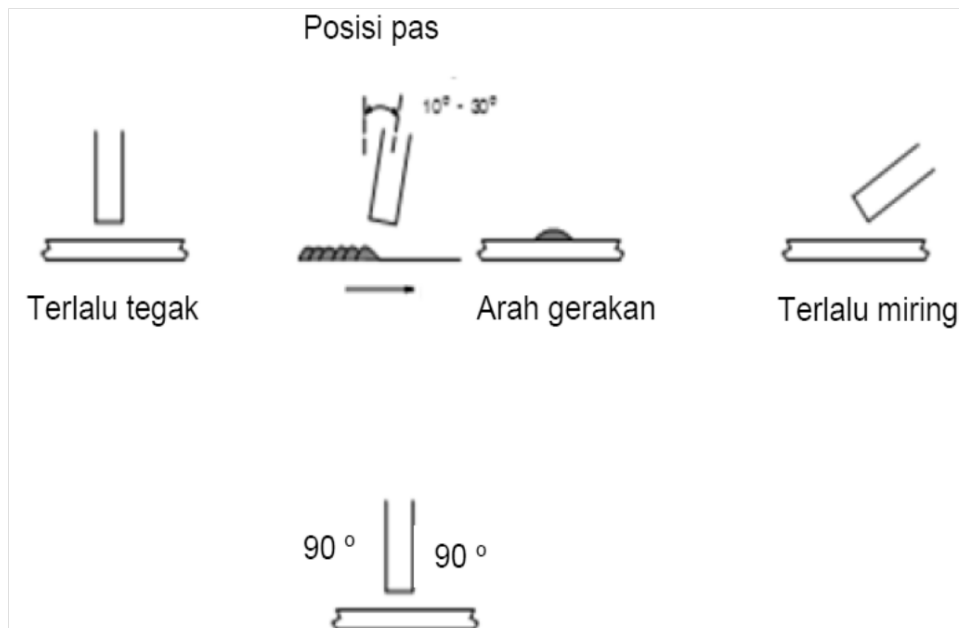
#### 4) Prosedur Pengelasan

Prosedur pengelasan yang benar dan sesuai merupakan salah satu hal terpenting untuk mencapai kualitas pengelasan secara maksimum dan efisien/ ekonomis. Oleh sebab itu sebelum dilakukan pengelasan, maka perlu ditetapkan terlebih dahulu prosedur pengelasannya agar proses dan hasil las dapat mencapai standar yang diharapkan.

##### a) Penempatan Bahan Las dan Posisi Elektroda

Penempatan bahan pada pengelasan pelat posisi di bawah tangan adalah posisi di mana bahan atau bidang yang dilas

ditempatkan secara rata (*flat*) atau dibawah tangan, baik pada sambungan sudut maupun pada sambungan tumpul.



Gambar 8. Posisi Elektroda untuk Pengelasan

Jarak antara elektroda dengan benda kerja kurang lebih sama dengan diameter inti elektroda.



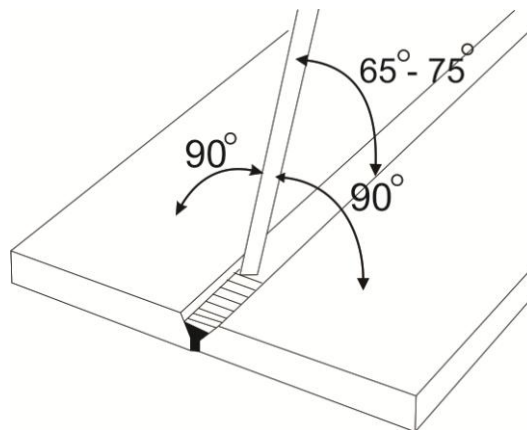
Gambar 9. Jarak Elektroda Terhadap Benda Kerja

Berikut ini merupakan posisi pengelas dan penempatan benda kerja pengelasan.



Gambar 10. Penempatan Bahan Di Meja Kerja

Pada gambar di atas, bahan atau benda kerja diletakkan pada meja las dengan posisi benda merupakan penempatan yang paling nyaman untuk pengelas.



Gambar 11. Penempatan Bahan dan Elektroda Pada Sambungan Tumpul

#### b) Arah dan gerakan elektroda

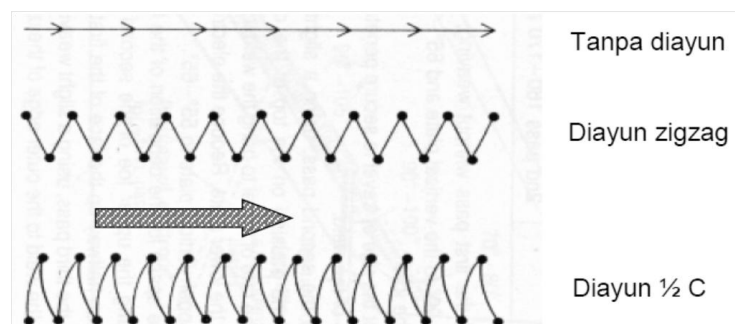
Arah pengelasan ( elektroda ) pada proses las busur manual adalah arah mundur atau ditarik, sehingga bila operator las menggunakan tangan kanan, maka arah pengelasan adalah dari kiri ke kanan. Demikian juga sebaliknya, jika menggunakan tangan kanan, maka tarikan elektroda adalah dari kanan ke kiri. Namun,

pada kondisi tertentu dapat dilakukan dari depan mengarah ke tubuh operator las.

Dalam hal ini, yang terpenting adalah sudut elektroda terhadap garis tarikan elektroda sesuai dengan ketentuan ( prosedur yang ditetapkan ) dan busur serta cairan logam las dapat terlihat secara sempurna oleh operator las.

Pada pengelasan sambungan T maupun pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan secara umum untuk jalur pertama adalah ditarik tanpa ada ayunan elektroda, tapi untuk jalur kedua dan selanjutnya sangat tergantung pada kondisi pengelasan itu sendiri, sehingga dapat dilakukan ayunan atau tetap ditarik seperti jalur pertama.

Sedangkan pada posisi horizontal, baik untuk sambungan sudut / T atau sambungan tumpul secara umum tidak dilakukan ayunan/ gerakan elektroda ( hanya ditarik ) dengan sudut yang sesuai dengan prosedurnya.



Gambar 12. Arah Dan Gerakan Elektroda Posisi Bawah Tangan

#### f. Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pengelasan

Dalam pelaksanaan pengelasan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang utama adalah perlindungan diri dari bahaya pengelasan. Alat

Perlindungan Diri adalah alat-alat yang mampu memberikan perlindungan terhadap bahaya-bahaya kecelakaan. Atau bisa juga disebut alat kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya.

Alat Perlindungan Diri harus mampu melindungi pemakainya dari bahaya-bahaya kecelakaan yang mungkin ditimbulkan, oleh karena itu, APD dipilih secara hati-hati agar dapat memenuhi beberapa ketentuan yang diperlukan. Menurut ketentuan Balai Hiperkes, syarat-syarat Alat Perlindungan Diri adalah:

1. APD harus dapat memberikan perlindungan yang kuat terhadap bahaya yang spesifik atau bahaya yang dihadapi oleh tenaga kerja.
2. Berat alat hendaknya seringan mungkin dan alat tersebut tidak menyebabkan rasa ketidaknyamanan yang berlebihan.
3. Alat harus dapat dipakai secara fleksibel.
4. Bentuknya harus cukup menarik.
5. Alat pelindung tahan untuk pemakaian yang lama.
6. Alat tidak menimbulkan bahaya-bahaya tambahan bagi pemakainya yang dikarenakan bentuk dan bahayanya yang tidak tepat atau karena salah dalam menggunakannya.
7. Alat pelindung harus memenuhi standar yang telah ada.
8. Alat tidak membatasi gerakan dan persepsi sensoris pemakainya.
9. Suku cadangnya harus mudah didapat guna mempermudah pemeliharaannya.

Alat Perlindungan Diri dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu:

1. APD bagian kepala meliputi:
  - a) Alat Pelindung Kepala Bagian Atas: topi pelindung/pengaman (*safety helmet*).
  - b) Alat Pelindung Muka dan Mata: *safety glasses, face shields, goggles*, topeng dan helm las.
  - c) Alat Pelindung Telinga: tutup telinga (*ear muffs*), sumbat telinga (*ear plugs*).
  - d) Alat Pelindung Pernafasan: masker, *respirator*.
2. APD bagian badan meliputi:
  - a) Alat Pelindung Seluruh Badan: jas laboratorium/jaket las
  - b) Alat Pelindung Badan Bagian Muka: apron.
3. APD bagian anggota badan meliputi:
  - a) Alat Pelindung Tangan: sarung tangan (*safety gloves*).
  - b) Alat Pelindung Kaki: *safety shoes*.

g. Pengujian Hasil Pengelasan

Hasil suatu pengelasan juga harus diuji kelayakannya, untuk menentukan layaknya hasil pengelasan dilakukan berbagai macam pengujian hasil pengelasan antara lain:

1) *Destructif test*

- a) Uji Tarik. Uji tarik dilakukan untuk menentukan kekuatan tarik, titik mulur suatu pengelasan, pemanjangan dan pengurangan suatu material las.

- b) Uji Lengkung/ *Bending Test*. Uji lengkung dilaksanakan untuk memeriksa pipa saluran dan keutuhan mekanis dari material suatu las, ada dua jenis pengujian lengkung yaitu uji lengkung kendali dan uji lengkung gulungan, pada setiap uji lengkung sebuah spesimen las dalam bentuk dan ukuran tertentu dilengkungkan sampai radius bagian dalam dan sudut lengkung tertentu, kemudian diperiksa hasil uji tersebut.
- c) Uji Hentakan / *Impact Test*. Pengujian dengan cara hentakan dilaksanakan untuk menentukan kekuatan material pengelasan. Terdapat dua uji hentakan yaitu uji hentakan izod dan uji hentakan charpy.
- d) Uji Kekerasan/ *Hardness Test*. Uji kekerasan digunakan sebagai dasar penentuan kondisi-kondisi sebelum dan sesudah pemanasan yang akan dilakukan untuk mencegah retakan hasil suatu pengelasan.
- e) Uji Struktur. Uji struktur dilakukan untuk mempelajari struktur material logam suatu pengelasan, uji ini dilaksanakan secara makroskopis atau mikroskopis.

## 2) *Non Destructif test*

- a) Uji Visual. Uji visual merupakan salah satu metode pengujian tanpa menggunakan peralatan tertentu, hanya menggunakan pengamatan secara visual berupa *welding gauge*.
- b) Uji Partikel *Magnet*. Pengujian terhadap partikel magnet merupakan sebuah metode yang efisien dan mudah dilaksanakan untuk

mendeteksi secara visual kerusakan-kerusakan halus yang tidak teridentifikasi disekitar daerah pengelasan.

- c) Uji Zat Penetran/*Penetrant Test*. Pengujian dengan menggunakan zat *penetrant* atau cairan dengan berdaya penetrasi tinggi terhadap sebuah spesimen. Daerah las yang terkena zat *penetrant* akan mengungkap secara visual kerusakan-kerusakan yang terjadi di daerah las. Uji zat *penetrant* dapat digunakan untuk hampir semua material.
- d) Uji Elektromagnetik. Uji elektromagnetik ialah pengujian menggunakan aliran listrik yang didekatkan pada spesimen non magnetik, metode pengujian ini dapat diterapkan pada material konduktif non-magnetik.
- e) Uji Ultrasonik. Uji ultrasonik adalah pengujian yang memanfaatkan sifat gelombang ultrasonik untuk mendeteksi kerusakan yang mungkin terjadi di bagian dalam suatu hasil pengelasan.
- f) Uji Radiografi. Uji radiografi ialah uji pengelasan yang menggunakan sifat sinar x dan sinar gamma serta fungsi fotografis radiasi untuk mendeteksi benda asing dan perubahan ketebalan materialnya, sehingga dapat mengidentifikasi kerusakan dalam.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Hasil penelitian yang relevan dengan permasalahan atau fenomena dengan penelitian yang dilakukan penulis, yaitu:

1. Riza Rinjani (2013) dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Metode Inquiry Terhadap Prestasi Belajar Praktek Las Busur Listrik Di Smk N I

Seyegan". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Prestasi belajar mata pelajaran las busur listrik sebelum pemberian perlakuan baik pada hasil tes, observasi maupun unjuk kerja menunjukkan bahwa kemampuan awal antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setara karena perbedaan simbangan baku yang tidak terlalu jauh. 2) Prestasi belajar mata pelajaran las busur listrik setelah pemberian perlakuan mengalami kenaikan, hal tersebut dapat dilihat pada banyaknya siswa yang telah dinyatakan tuntas. Pada hasil tes untuk kelompok kontrol sebanyak 23 siswa dari total 34 siswa atau sebanyak 67,65% dinyatakan tuntas sedangkan untuk kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa atau sebanyak 100% dinyatakan tuntas. Nilai rata-rata kelompok kontrol setelah perlakuan sebesar 77,4 dan nilai rata-rata kelompok eksperimen setelah perlakuan sebesar 88,21. Pada hasil observasi untuk kelompok kontrol sebanyak 25 siswa dari total 34 siswa atau sebanyak 73,53% dinyatakan tuntas sedangkan untuk kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa atau sebanyak 100% dinyatakan tuntas. Nilai rata-rata kelompok kontrol setelah perlakuan sebesar 78,2 sedangkan nilai rata-rata setelah perlakuan untuk kelompok eksperimen sebesar 86,24. Pada hasil unjuk kerja untuk kelompok kontrol sebanyak 26 siswa dari total 34 siswa atau sebanyak 76,47% dinyatakan tuntas sedangkan untuk kelompok eksperimen sebanyak 33 siswa atau sebanyak 100% dinyatakan tuntas. Nilai rata-rata kelompok kontrol setelah perlakuan sebesar 78,8 sedangkan nilai rata-rata setelah perlakuan untuk kelompok eksperimen sebesar 87,15. 3) Adanya pengaruh metode inquiry terhadap prestasi belajar siswa terlihat dari rata-rata nilai post-test kelompok eksperimen yang lebih tinggi dari rata-rata nilai post-test

kelompok kontrol. Sedangkan untuk simpangan baku dan range hasil post-test kelompok eksperimen lebih kecil dibanding dengan kelompok kontrol. 4) Setelah pemberian perlakuan pada penggunaan metode inquiry dan demonstrasi terdapat adanya perbedaan, hal ini dapat dilihat dengan membandingkan antara nilai pretest dan post-test. Pada hasil tes untuk penggunaan metode demonstrasi besarnya persentase perbedaan adalah 14,26% sedangkan untuk penggunaan metode inquiry sebesar 29,9%.

### **C. Kerangka Pikir**

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah salah satu hal yang wajib dikuasai saat ini. Perkembangan IPTEK yang semakin maju mendorong individu untuk menguasai IPTEK sebagai bekal dalam mengarungi perkembangan dunia. Penguasaan IPTEK di dunia pendidikan juga diajarkan dalam dunia pendidikan di Indonesia melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK mengajarkan berbagai program studi keahlian yang mewajibkan peserta didiknya untuk menguasai beberapa kompetensi sebagai modal untuk terjun ke dunia industri.

Sebagai *output* dari sebuah produk kejuruan, SDM dituntut untuk berkompeten dalam kompetensi yang ia kuasai. Salah satu kompetensi yang sangat dibutuhkan saat ini adalah keahlian dalam teknik pengelasan. Sebagai sebuah kompetensi yang sangat membutuhkan keterampilan dan pengetahuan yang baik, SDM dituntut untuk dapat bekerja sesuai dengan standar yang telah diterapkan dalam kompetensinya tersebut. Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan sebagai salah satu cabang keahlian dari teknik mesin melatih dan mengembangkan kemampuan siswa dalam keterampilan pengelasan.

SMK N 2 Wonosari adalah salah satu sekolah menengah kejuruan di Indonesia yang telah memiliki program studi keahlian Teknik Pengelasan. Program studi keahlian ini sangat menunjang kemampuan siswa dalam mengasah keterampilannya dalam menguasai teknik pengelasan. Proses pembelajaran teknik pengelasan di SMK N 2 Wonosari dilaksanakan dalam 1 kelas pembelajaran dalam setiap angkataannya, dengan jumlah awal berjumlah 32 peserta didik. Praktik pengelasan yang diunggulkan dan sangat dibutuhkan dalam dunia industri adalah pengelasan *SMAW*. Proses pembelajaran teknik pengelasan *SMAW* dilaksanakan dalam ruangan kelas sebagai pembelajaran teori dan ruang praktik pengelasan sebagai pelaksanaan pembelajaran praktik. Proses pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah ini sangat mempengaruhi hasil kemampuan peserta didik yang berwujud sebagai penguasaan kompetensi peserta didik.

Proses pembelajaran teknik pengelasan *SMAW* dapat dideskripsikan menjadi: 1) perencanaan pembelajaran, 2) pelaksanaan proses belajar mengajar, dan 3) evaluasi pembelajaran. Proses pembelajaran tersebut dideskripsikan dengan kondisi nyata yang terjadi pada pembelajaran teknik pengelasan di SMK N 2 Wonosari. Dalam praktik pembelajaran pengelasan *SMAW*, peserta didik sebagai pelaksana praktik melakukan pengelasan yang dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu; 1) persiapan kerja, 2) proses pengelasan, 3) sikap kerja dan K3, 4) waktu penyelesaian praktik, dan 5) hasil pengelasan. Sebagai hasil pembelajaran praktik, penguasaan kompetensi teknik pengelasan peserta didik dideskripsikan sejauh mana telah mencapai kompetensi tersebut. Pelaksanaan kegiatan peserta

didik dalam proses belajar teknik pengelasan dideskripsikan dan dapat diketahui secara nyata kompetensi yang telah dicapai.

#### **D. Pertanyaan penelitian**

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka pikir diatas maka pertanyaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Seberapa jauh kompetensi persiapan kerja pengelasan siswa dalam praktik pengelasan *SMAW* telah dicapai?
2. Seberapa jauh kompetensi proses pengelasan siswa dalam praktik pengelasan *SMAW* telah dicapai?
3. Seberapa jauh penerapan sikap kerja dan K3 siswa dalam pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW* telah dicapai ?
4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan siswa untuk menyelesaikan suatu *job* pengelasan SMAW?
5. Seberapa jauh hasil kerja pengelasan siswa dalam praktik *SMAW* ?
6. Berapa persen siswa yang kompetensi pengelasannya mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)?

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Desain Penelitian**

Desain dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, dikatakan metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis dan akurat mengenai karakteristik mengenai populasi atau mengenai bidang tertentu. Penelitian ini berusaha menggambarkan situasi atau kejadian. Data yang dihasilkan tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel, gejala atau keadaan.

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

Tempat : SMK N 2 Wonosari yang berlokasi di Jl. KH Agus Salim,  
Ledoksari, Kepek, Wonosari, Gunungkidul, D.I. Yogyakarta

Waktu : 19 November sampai 25 Desember 2015

### **C. Populasi dan Sampel**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada obyek/ subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/ sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Dalam penelitian ini populasi yang dimaksud adalah seluruh siswa kelas XI Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari. Kelas XI Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan terdapat 1 kelas yang berjumlah 31 peserta didik.

## **D. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang berfungsi sebagai alat bukti dalam menjawab pertanyaan penelitian. Teknik pengumpulan data dipilih sesuai dengan karakteristik data yang ingin dikumpulkan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode observasi, wawancara dan dokumentasi.

#### **a. Observasi**

Metode observasi ini digunakan untuk memperoleh data tentang praktik pengelasan, yaitu persiapan pengelasan, proses pengelasan, sikap kerja dan K3 dan waktu penyelesaian praktik pengelasan *SMAW* siswa. Pelaksanaan observasi didukung dengan data video hasil dari perekaman proses pengelasan siswa. Pelaksanaan perekaman proses pengelasan siswa dibantu oleh 1 teman peneliti sebagai asisten observer. Hasil dari metode observasi ini adalah data mengenai kebenaran siswa dalam praktik pengelasan.

#### **b. Wawancara**

Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapatkan informasi di mana sang pewawancara melontarkan pertanyaan-pertanyaan untuk dijawab oleh

orang yang diwawancarai. Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh data tentang persiapan kerja pengelasan *SMAW* siswa.

### **c. Tes Kinerja**

Tes kinerja bertujuan untuk mengukur/ memperoleh data kompetensi teknik pengelasan *SMAW* dari siswa kelas XI jurusan Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari. Tes kinerja dilakukan dengan menilai hasil pengelasan *SMAW* siswa pada sambungan tumpul posisi 1G. Penilaian hasil pengelasan siswa dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian benda kerja hasil pengelasan siswa .

### **d. Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen yang diperoleh adalah silabus kurikulum pengelasan *SMAW*, rekaman praktik pengelasan siswa, dan foto hasil pengelasan siswa.

## **2. Instrumen Penelitian**

Instrumen merupakan pengumpul data dalam penelitian. Tujuan dari penggunaan instrumen adalah untuk memudahkan peneliti dalam mengambil dan mengolah data. Dalam penelitian ini yang digunakan sebagai instrumen adalah lembar observasi, pedoman wawancara dan lembar penilaian hasil pengelasan siswa.

Instrumen penelitian ini didasarkan pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Las Busur Manual pada poin 4.1 yaitu melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan dengan las busur manual (*SMAW*).

Lembar observasi digunakan dalam penelitian proses praktik pengelasan *SMAW* di SMK N 2 Wonosari. Instrumen ini bertujuan untuk memperoleh data proses pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW* pada Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK N 2 Wonosari. Instrumen ini dibuat untuk meneliti peserta didik dalam melaksanakan praktik proses pengelasan *SMAW*.

Pedoman wawancara digunakan untuk mengetahui pelaksanaan persiapan pengelasan *SMAW* siswa. Pedoman wawancara digunakan sebagai panduan peneliti untuk melaksanakan tanya jawab langsung antara peneliti dengan siswa.

Lembar penilaian hasil pengelasan siswa digunakan untuk menilai benda kerja hasil pengelasan *SMAW* siswa. Lembar penilaian hasil pengelasan yang digunakan telah dibuat berdasarkan *American Welding Society (AWS)*.

#### **a. Komponen Penilaian Praktik Pengelasan**

Komponen penilaian didasarkan pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Las Busur Manual pada poin 4.1 yaitu melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan dengan las busur manual (*SMAW*). Komponen penilaian praktik pengelasan terdiri dari 5 butir, yaitu:

- a. Persiapan kerja pengelasan.
- b. Proses pengelasan
- c. Sikap kerja dan K3
- d. Waktu penyelesaian praktik
- e. Penilaian hasil benda kerja

## b. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Kisi-kisi instrumen penelitian dibagi menjadi 5 aspek yang merupakan komponen dari penilaian kompetensi praktik pengelasan. Setiap komponen penilaian dibagi menjadi beberapa indikator. Setiap indikator dirinci lagi menjadi beberapa sub indikator. Sub indikator yang sudah dirinci tersebut kemudian dijabarkan menjadi beberapa kriteria penilaian.

### 1) Komponen Persiapan Kerja Pengelasan

Komponen persiapan kerja pengelasan mempunyai 4 sub indikator yang terbagi menjadi 16 kriteria dengan jumlah 26 butir kriteria penilaian.

Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi.

Tabel 8. Kisi-kisi Komponen Persiapan Kerja Pengelasan Siswa

Indikator	Sub Indikator	Nomor soal
Membuat WP	Identitas lengkap	1
	Langkah kerja	2,3,4
	Sketsa	5,6
	Pemilihan peralatan	7
	Pemilihan alat bantu	8
	Pemilihan alat ukur	9
	Urutan pengerjaan	10
	Perhitungan-perhitungan	11
	Rapi	12
	Waktu pembuatan	13
Pemilihan dan pengaturan logam induk dan elektroda	Pemilihan bahan	14
	Pemilihan elektroda	15
Pengaturan parameter sambungan las	Mempersiapkan bahan sesuai parameter sambungan las	16, 17, 18
Memahami gambar kerja	Memahami simbol pengelasan	19
	Mengetahui parameter sambungan	20, 21, 22
	Memahami jenis bahan induk dan elektroda	23,24,25, 26

Instrumen penelitian dari kisi-kisi di atas dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 112. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan lembar wawancara.

## 2) Komponen Proses Pengelasan Siswa

Komponen proses pengelasan mempunyai 4 sub indikator yang terbagi dalam 16 kriteria dan berjumlah 24 butir kriteria penilaian. Instrumen penelitian dari kisi-kisi proses pengelasan dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 116 .

Kisi-kisi komponen proses pengelasan dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 9. Kisi-kisi Kompetensi Proses Pengelasan Siswa

Indikator	Sub Indikator	Nomor soal
Persiapan awal mesin las	Penyalaan mesin las sesuai	27
	Polaritas pengelasan	28
	Memasang elektroda pada holder	29
Pengaturan Parameter Las	Arus yang digunakan sesuai dengan jobsheet	30, 31, 32
	Arc length pengelasan sudah benar	33
	Kecepatan las	34
Teknik Pengelasan	Travel angle	35
	Work angle	36
	Teknik pengayunan	37, 38, 39
	Teknik penyalaan awal pengelasan	40
	Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru	41, 42, 43
	Teknik mematikan pengelasan	44
Proses Pembersihan Benda Kerja	Pemilihan alat bantu pembersihan benda kerja	45, 46, 47
	Penggunaan alat bantu pembersihan benda kerja	48, 49, 50

Instrumen penelitian dari kisi-kisi di atas dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 116 . Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi.

### 3) Komponen Sikap Kerja dan K3 Pengelasan Siswa

Komponen sikap kerja dan K3 pengelasan mempunyai 5 sub indikator yang terbagi dalam 14 kriteria dan berjumlah 24 butir kriteria penilaian. Instrumen penelitian dari kisi-kisi di atas dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 119 . Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi. Kisi-kisi komponen sikap kerja dan K3 pengelasan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Kisi-kisi Kompetensi Sikap Kerja Dan K3

Indikator	Sub Indikator	Nomor soal
Penggunaan mesin dan peralatan las	Penggunaan mesin las sesuai fungsinya	51
	Penggunaan kabel massa sudah sesuai fungsinya	52
	Penggunaan kabel elektroda/holder sudah sesuai fungsinya	53
	Penggunaan meja las sudah sesuai fungsinya	54
Penggunaan alat ukur	Jangka sorong	55
	Mistar baja	56
Penggunaan alat bantu pengelasan	Penggunaan gerinda tangan	57, 58
	Penggunaan ragum	59, 60
	Penggunaan smeatang	61, 62
Kebersihan	Kebersihan mesin las	63
	Kebersihan meja las	64
	Kebersihan bilik las	65
	Kebersihan bengkel las	66
Kesehatan dan keselamatan kerja	Menggunakan Alat Pelindung diri	67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

4) Komponen Waktu Penyelesaian Praktik

Indikator komponen waktu penyelesaian praktik hanya terdiri dari 1 kriteria saja, yaitu lama waktu yang dibutuhkan oleh seorang siswa untuk menyelesaikan praktik pengelasan.

Tabel 11. Kriteria Penyekoran Waktu Penyelesaian Praktik

Indikator	Kriteria penyekoran			
	100	75	50	25
Waktu penyelesaian praktik pengelasan	Waktu penyelesaian <6 jam	Waktu penyelesaian >6 - 12 jam	Waktu penyelesaian >12-18 jam	Waktu penyelesaian >18 jam

Instrumen penelitian dari kisi-kisi di atas dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 121.

5) Komponen Penilaian Hasil Benda Kerja Pengelasan

Komponen penilaian hasil benda kerja pengelasan mempunyai 15 kriteria penilaian. Instrumen yang digunakan adalah lembar penilaian.

Tabel 12. Kisi-kisi Komponen Penilaian Hasil Benda Kerja Pengelasan

No.	Kriteria
1	Tingkat Kebersihan
2	<i>Arc Stray</i>
3	Manik Las ( <i>Bead</i> )
4	<i>Stop/Starts Pada Capping</i>
5	Inklusi Visual
6	Porositas Permukaan
7	<i>Undercut &gt;0.5mm</i>
8	<i>Underfill</i>
9	<i>Face Reinforcement</i>
10	<i>Stop/Start Pada Penetrasi</i>
11	<i>Incomplete Penetration</i>
12	<i>Excessive Penetration</i>
13	<i>Excessive Root Concavity Or Suck Back</i>
14	<i>Angular Distortion</i>
15	<i>Misalignment</i>

Tabel 12 adalah kisi-kisi komponen penilaian hasil pengelasan SMAW. Komponen penilaian hasil benda kerja digunakan sebagai pedoman untuk pembuatan instrumen lembar penilaian hasil pengelasan SMAW siswa. Instrumen untuk menilai kualitas hasil pengelasan SMAW siswa tersebut telah disusun sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh AWS.

Berdasarkan kisi-kisi instrumen tersebut, untuk dapat menilai hasil praktek dari siswa maka perlu adanya pedoman penyekoran yang disebut dengan kriteria penilaian. Kriteria penilaian pada lembar penilaian hasil praktek las dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Kriteria Penilaian Hasil Pengelasan

No.	Kriteria	Hasil Visual				Bobot				Nilai
		Bersih		Kotor		0.2		0		
1	Tingkat Kebersihan	Bersih		Kotor		0.2		0		
2	<i>Arc Stray</i>	Ada		Tidak ada		0		0.2		
3	Manik Las ( <i>Bead</i> )	Rapi		Tidak rapi		0.3		0		
4	<i>Stop/Starts</i> Pada <i>Capping</i>	Rapi		Tidak rapi		0.2		0		
5	Inklusi Visual	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
6	Porositas Permukaan	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
7	<i>Undercut</i> >0.5mm	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
8	<i>Underfill</i>	Ada		Tidak ada		0		0.3		
9	( <i>Face Reinforcement</i> )	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
10	<i>Stop/Start</i> Pada Penetrasi	Rapi		Tidak rapi		0.3		0		
11	<i>Incomplete Penetration</i>	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
12	( <i>Excessive Penetration</i> )	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
13	( <i>Excessive Root Concavity Or Suck Back</i> )	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
14	( <i>Angular Distortion</i> )	≤3°		>3°		0.2		0		
15	( <i>Misalignment</i> )	≤1 mm		<1mm		0.2		0		
Jumlah										

Instrumen penelitian dari kisi-kisi di atas dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 122.

**c. Menyusun Lembar Observasi.**

Lembar observasi disusun berdasarkan kisi-kisi instrumen yang telah disebutkan di atas. Kisi-kisi dari setiap komponen mempunyai sub indikator yang dirinci lagi menjadi beberapa kriteria penilaian. Setiap kriteria mempunyai kriteria penyekoran yang menunjukkan benar atau salahnya siswa dalam melaksanakan praktik pengelasan. Lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 1 mulai halaman 112.

**d. Melakukan Penghitungan Skoring**

Data skoring yang diperoleh dari observasi untuk masing-masing komponen diolah terlebih dahulu dengan formula berikut:

$$\text{Nilai komponen} = \frac{\text{Jumlah skor komponen}}{\text{Jumlah skor maksimum komponen}} \times 100$$

Nilai dari masing-masing komponen kemudian diolah dengan menggunakan pendekatan penilaian berdasarkan bobot. Tabel pendekatan penilaian praktik pengelasan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Tabel Pendekatan Penilaian Praktik Pengelasan

Nilai	Prosentase Bobot Indikator Penilaian					Nilai Praktik Pengelasan
	Persiapan	Proses	Sikap Kerja	Hasil	Waktu	Σ NK
Bobot (%)	5	10	10	70	5	
Skor Maksimum	100	100	100	100	100	
Skor Indikator						
Nilai indikator dalam bobot						

Dari hasil pendekatan penilaian praktik pengelasan, akan diperoleh nilai akhir praktik pengelasan atau nilai kompetensi pengelasan dari masing-masing siswa.

## **E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

### **1. Validitas Instrumen**

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat dan kevalitan/kesahihan suatu instrumen. Selain itu validitas berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mempunyai validitas tinggi, begitu juga sebaliknya apabila validitas rendah berarti instrumen kurang valid. Validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*).

#### **a. Validitas isi**

Validitas isi (*content validity*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengkonsultasikan dan mempertimbangkan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Instrumen yang dikonsultasikan dalam validitas isi ini adalah mengenai kompetensi pengelasan *SMAW*, yang mencakup aspek persiapan pengelasan, proses pengelasan, sikap kerja dan K3 pengelasan, serta waktu penyelesaian praktik pengelasan. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun. *Judgement experts* dalam penelitian ini adalah:

- 1) Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. (Dosen Pendidikan Teknik Mesin FT UNY), pada instrumen lembar observasi praktik pengelasan dan penilaian

hasil pengelasan, beliau merevisi instrumen dengan perbaikan dua kali pada substansi dan redaksi.

- 2) Arif Yuniarto, S.Pd. (Guru mata pelajaran Las Busur Manual Jurusan Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari), beliau menyatakan kelengkapan penelitian sudah baik dan lengkap serta siap untuk digunakan.

b. Validitas konstruk

Validitas konstruk (*construct validity*) berkaitan dengan konstruksi atau konsep bidang ilmu yang akan diuji validitas alat ukurnya. Validitas konstruk merujuk pada kesesuaian antara hasil alat ukur dengan kemampuan yang ingin diukur. Pembuktian adanya validitas konstruk alat ukur pada dasarnya merupakan usaha untuk menunjukkan bahwa skor yang dihasilkan suatu alat ukur benar-benar mencerminkan konstruk yang sama dengan kemampuan yang dijadikan sasaran pengukurannya. Validitas konstruk pada instrumen ini adalah pada penilaian hasil pengelasan *SMAW*. Lembar penilaian yang digunakan pada penelitian ini telah mengacu pada standar yang telah ditetapkan oleh *AWS* (American Welding Society).

## 2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjukkan pada pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrument tersebut sudah baik. Instrumen yang dapat dipercaya yang *reliable* akan menghasilkan data yang dapat dipercaya pula. Pada penelitian ini reliabilitas dicari dengan uji inter rater. Studi reliabilitas yang melibatkan

rater biasanya dinamakan dengan kesepakatan antar rater (*inter rater agreement*) atau reliabilitas antar rater (*interrater reliability*). Dalam kasus reliabilitas antar rater yang diuji konsistensinya adalah raternya. Jadi posisi butir digantikan dengan posisi orang/ rater (Widhiarso, 2005).

Menghitung *inter rater* dengan menggunakan 2 rater dapat dicari menggunakan rumus *Kappa*:

$$\kappa = \frac{P_a - P_c}{1 - P_c}$$

Fleiss (1981) yang dikutip oleh Widhiarso (2005:15), mengkategorikan tingkat reliabilitas antar rater menjadi empat kategori, antara lain :

- Kappa < 0.4 : buruk (*bad*)
- Kappa 0.4 – 0.60 : cukup (*fair*)
- Kappa 0.60 – 0.75 : memuaskan (*good*)
- Kappa > 0.75 : istimewa (*excellent*)

Semakin tinggi koefisien reliabilitasnya mendekati angka 1,00 berarti semakin tinggi reliabilitasnya, dan sebaliknya semakin koefisien reliabilitasnya mendekati angka 0 berarti semakin rendah reliabilitasnya. Dari hasil uji reliabilitas, diperoleh nilai reliabilitasnya 0.752, yang berarti istimewa.

## **F. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data adalah suatu cara yang dipergunakan untuk mengolah data agar dapat dihasilkan suatu kesimpulan yang tepat. Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan yaitu metode analisis deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara

menggambarkan/ mendeskripsikan data sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan untuk populasi (generalisasi). Analisis data ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data yang bermakna ,sehingga berguna dalam menyajikan data-data hasil penelitian. Dalam analisis ini, statistik deskriptif dikemukakan dalam 3 jenis penyajian dan analisis *crosstabs*.

## 1. Pengukuran Tendensi Sentral

Modus, median dan mean merupakan teknik statistic yang digunakan untuk menjelaskan kelompok, yang didasarkan atas tendensi sentral (*central tendency*).

### a. Modus

Modus merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sedang menjadi *mode*) atau nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut. Rumus untuk menghitung modus sebagai berikut (Sugiyono, 2015:52):

$$Mo = b + p \left( \frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Mo = Modus

b = Batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = Panjang kelas interval

b<sub>1</sub> = Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval terdekat sebelumnya

b<sub>2</sub> = Frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya

b. Median

Median adalah teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari terkecil sampai yang terbesar. Rumus untuk menghitung median sebagai berikut (Sugiyono, 2015:53):

$$Md = b + p \frac{(\frac{1}{2} n - F)}{f}$$

Md = Median

b = Batas bawah, dimana median akan terletak

p = Panjang kelas interval

n = Banyaknya data/ jumlah sampel

F = Jumlah seluruh frekuensi sebelum kelas median

f = Frekuensi kelas median

c. Rata-rata hitung (Mean)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Mean diperoleh dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Rumus untuk menghitung mean sebagai berikut (Sugiyono, 2015:54):

$$Me = \frac{(\sum fi \cdot xi)}{\sum fi}$$

Me = *Mean* (Rata-rata hitung)

$\Sigma f_i$  = Jumlah data/ sampel

$f_i \cdot x_i$  = Perkalian antara  $f_i$  pada tiap interval data dengan  $x_i$ . Tanda kelas  $x_i$  adalah rata-rata dari nilai terendah dan tertinggi setiap interval data.

## 2. Pengukuran Variasi Kelompok

Untuk menjelaskan keadaan kelompok, dapat juga didasarkan pada tingkat variasi data yang terjadi ada kelompok tersebut. Untuk mengetahui tingkat variasi kelompok data dapat dilakukan dengan melihat rentang data dan standar deviasi atau simpangan baku dari kelompok data yang telah diketahui.

### a. Rentang Data

Rentang data atau *range* dapat diketahui dengan mengurangi data yang terbesar dengan data terkecil yang ada pada kelompok tersebut.

$$R = x_t - x_r$$

R = Rentang data

$x_t$  = Data terbesar dalam kelompok

$x_r$  = Data terkecil dalam kelompok

### b. Standar Deviasi dan Varian

Simpangan baku (*standard deviation*) dinotasikan sebagai  $s$  atau  $\sigma$ , menunjukkan rata-rata penyimpangan data dari harga rata-ratanya.

Simpangan baku merupakan akar pangkat dua dari variansi.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$\sigma$  = Standar Deviasi

$n$  = Jumlah sampel

Varian adalah jumlah kuadrat semua deviasinilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok.

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$\sigma^2$  = Varian

$\sum f_i$  = Jumlah data/ sampel

### 3. Penyajian Data

Data hasil penelitian harus dapat disajikan secara komunikatif dan lengkap, agar menarik perhatian pembaca dan mempermudah membaca isinya.

#### a. Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi disusun untuk menyajikan data yang cukup banyak namun dalam bentuk yang efisien dan komunikatif. Tabel distribusi frekuensi disusun dengan langkah-langkah berikut:

##### 1) Menghitung jumlah kelas interval

Untuk menghitung jumlah kelas interval, digunakan Rumus Sturges (Sugiyono, 2015:35) berikut:

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$K$  = Jumlah kelas interval

$N$  = Jumlah data observasi

$\log$  = Logaritma

2) Menghitung rentang data

Rentang data dihitung dengan dengan rumus berikut (Sugiyono, 2015:36):

Rentang data = Skor tertinggi – skor terendah

3) Menghitung panjang kelas

Menghitung panjang kelas dapat dihitung dengan rumus berikut (Sugiyono, 2015:36):

Panjang kelas = Rentang data : Jumlah kelas

b. Grafik dan Diagram

1) Grafik Batang (Histogram)

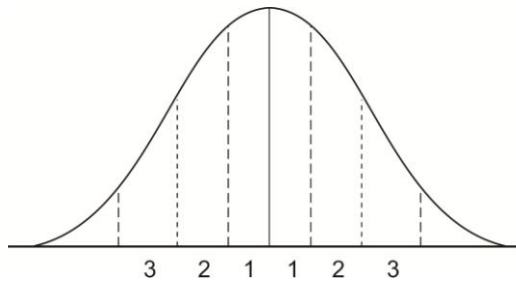
Grafik yang digunakan adalah grafik batang atau histogram. Histogram dibuat untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari sebuah penelitian.

2) Diagram Lingkaran (*Pie chart*)

Diagram lingkaran digunakan untuk membandingkan data dari berbagai kelompok. Diagram lingkaran mempermudah pembaca memahami suatu penyajian data. Selain itu, diagram lingkaran dapat lebih menarik perhatian pembaca. Pembuatan diagram dan grafik dibuat dengan menggunakan program Microsoft Excel 2010.

c. Tabel Kecenderungan Variabel

Salah satu macam penyajian data adalah melakukan pengkategorian skor yang diperoleh dari masing-masing komponen. Pengkategorisasian berdasarkan pada kurva normal ideal seperti pada gambar 13.



Gambar 13. Kurva normal ideal.

Dari kurva normal ideal tersebut, maka dapat diperoleh tabel kategorisasi di bawah.

Tabel 15. Kriteria Kecenderungan Nilai

Interval Kecenderungan	Kategori
$X \geq Mi + 1.5 SD$	Sangat Tinggi
$Mi + 0.5 SD \leq X < Mi + 1.5 SD$	Tinggi
$Mi - 0.5 SD \leq X < Mi + 0.5 SD$	Sedang
$Mi - 1.5 SD \leq X < Mi - 0.5 SD$	Rendah
$X < Mi - 1.5 SD$	Sangat Rendah

$$Mi \text{ (Mean ideal)} = \frac{1}{2} (\text{Nilai tertinggi} + \text{nilai terendah})$$

$$SD \text{ (Standar deviasi ideal)} = \frac{1}{6} (\text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah})$$

d. Analisis *Crosstabs*

Analisis *crosstabs* atau analisis tabulasi silang merupakan suatu metode analisis berbentuk tabel, dimana menampilkan tabulasi silang atau tabel kontingensi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengetahui apakah ada korelasi atau hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain. Analisis *crosstabs* merupakan metode untuk mentabulasikan beberapa variabel yang berbeda ke dalam suatu matriks. Tabel yang dianalisis di sini adalah hubungan antara variabel dalam baris dengan variabel dalam kolom. Analisis ini dikerjakan dengan

menggunakan program pengolah data statistic yaitu IBM SPSS Statistic  
22.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis adalah data hasil observasi terhadap persiapan kerja, proses pengelasan, sikap kerja dan K3, waktu pelaksanaan kerja dan hasil kerja. Subjek penelitian terdiri dari 31 peserta didik Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan . Deskripsi data akan menampilkan nilai mean, simpangan baku, nilai minimum, median, modus dan *range*. Hasil penelitian juga ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, grafik histogram dan *pie chart*. Hasil analisis deskriptif data penelitian dapat disajikan sebagai berikut:

#### **1. Persiapan Kerja**

Data hasil penelitian persiapan kerja diperoleh dengan mengumpulkan data hasil observasi menggunakan lembar observasi. Untuk mengetahui kompetensi persiapan kerja pengelasan digunakan beberapa indikator sebagai berikut:

- a. Membuat WP
- b. Pemilihan dan pengaturan logam induk dan elektroda
- c. Pengaturan parameter sambungan las
- d. Memahami gambar kerja

Hasil penelitian dilakukan menggunakan lembar observasi dengan bantuan pedoman observasi yang dilaksanakan dengan mengamati persiapan kerja siswa dan melaksanakan wawancara dengan peserta didik untuk

memperoleh hasil yang diinginkan. Pada tabel 16 di bawah ini merupakan perhitungan analisis statistik deskriptif dari hasil persiapan kerja peserta didik:

Tabel 16. Hasil Statistik Deskriptif Persiapan Kerja Praktek Pengelasan

Data Statistik	Nilai
Mean	84.13
Std. Error of Mean	1.10989
Median	85.29
Mode	88.79
Std. Deviation	6.1796
Variance	38.187
Skewness	-2.60546
Std. Error of Skewness	0.421
Kurtosis	1.168
Ratio of skewness	-6.1887
Std. Error of Kurtosis	0.821
Ratio of kurtosis	1.4226
Range	26.93
Minimum	65.38
Maximum	92.31
Sum	2596.18
Count	31

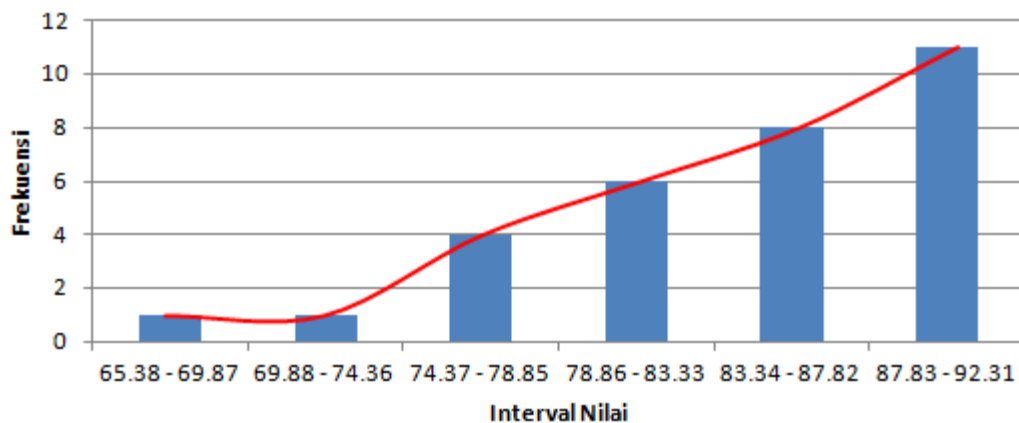
Dari hasil perhitungan analisis statistik deskriptif presentase didapatkan data nilai persiapan kerja pengelasan peserta didik dengan skor tertinggi yang dicapai 92,31 dan skor terendah 65,38. Dari data tersebut diperoleh rata-rata (M) sebesar 84,13 , median (Me) sebesar 85,29 , modus (Mo) sebesar 88,79 dan standar deviasi 6,18. Dari mean, modus dan median yang tersebut, diketahui bahwa nilai modus dan median lebih besar dari nilai mean, maka kurva data mencong ke kiri, atau ekor dari kurva distribusi frekuensi berada pada sebelah kiri. Terlihat juga dari nilai *skewness* pada tabel 16 di atas, nilai *skewness* berada pada nilai -2.60546. Berarti data persiapan kerja pengelasan siswa memiliki *skewness* negatif. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 14 di bawah, terlihat bahwa ekor kurva berada di sebelah kiri. Dari hasil rasio nilai

*skewness* yang mempunyai nilai -6.1887 dan nilai rasio *kurtosis* yang bernilai 1.4226, dapat diketahui bahwa data nilai persiapan kerja pengelasan siswa tidak berdistribusi normal, karena nilai *skewness* dan *kurtosis* tidak berada pada rentang -2 sampai 2. Di bawah ini merupakan distribusi frekuensi nilai persiapan kerja pengelasan peserta didik:

Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai Persiapan Kerja Pengelasan

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
65.38 - 69.87	1	3.23
69.88 - 74.36	1	3.23
74.37 - 78.85	4	12.90
78.86 - 83.33	6	19.35
83.34 - 87.82	8	25.81
87.83 - 92.31	11	35.48
Total	31	100

Untuk memperjelas distribusi frekuensi di atas, dapat digambarkan pada histogram di bawah berikut:



Gambar 14. Histogram Frekuensi Nilai Persiapan Kerja Siswa

Dari bentuk kurva tersebut terlihat membentuk kurva J, yang berarti bahwa ujung kurva memiliki frekuensi maksimum, yaitu berada pada rentang

nilai 87.83 – 92.31. Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kurva menceng ke kiri atau juling negatif, hal itu sesuai dengan nilai *skewness* yang menunjukkan nilai negatif. Hal itu menunjukkan bahwa kecenderungan data mengumpul di atas rata-rata. Sedangkan untuk nilai *kurtosis* berada pada 1.168, artinya model kurvanya berbentuk platikurtik atau tidak runcing cenderung datar karena nilai kurtosis < 3. Sehingga nilai cenderung menyebar dan tidak homogen. Berdasarkan tabel 17 dan gambar 14 menunjukkan bahwa kelompok yang mempunyai skor terbanyak terdapat pada interval 87,83 - 92,31 dengan jumlah frekuensi absolutnya 11 dan frekuensi relatifnya 35,48%, dan kelompok yang paling sedikit yang intervalnya adalah pada rentang nilai 65-69,38 dan 69,88 - 74,36 dengan masing-masing mempunyai frekuensi absolut 1 dan frekuensi relatifnya 3,23%.

Penentuan kategori kecenderungan aspek persiapan pengelasan siswa dapat dapat diketahui setelah melihat tabel di atas. Pada tabel 16, nilai tertinggi dan nilai terendah telah diketahui, maka selanjutnya mencari mean ideal ( $M_i$ ) dengan rumus  $M_i = \frac{1}{2} (\text{Nilai Tertinggi} + \text{Nilai terendah})$ , mencari standar deviasi ideal ( $SD_i$ ) dengan rumus  $SD_i = \frac{1}{6} (\text{Nilai Tertinggi} + \text{Nilai terendah})$ . Berdasarkan acuan penentuan kecenderungan variabel, diperoleh:

$$M_i = \frac{1}{2} (92.31 + 65.38)$$

$$= 78.85$$

$$SD_i = \frac{1}{6} (92.31 + 65.38)$$

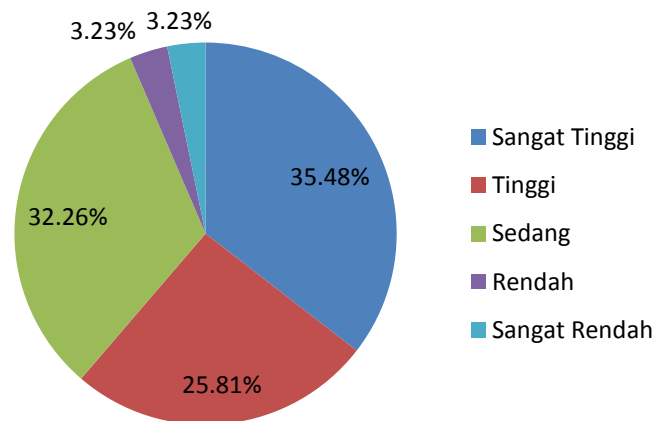
$$= 4.49$$

Dari hasil perhitungan Mean ideal dan Standar Deviasi ideal di atas, maka dapat diperoleh pengkategorian kecenderungan persiapan kerja pengelasan siswa berikut:

Tabel 18. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Persiapan Kerja Pengelasan Siswa

Interval Kecenderungan	Skor	Frekuensi		Kategori
		Frekuensi	Relatif (%)	
$X \geq Mi + 1.5 SD$	$X \geq 85.58$	11	35.48	Sangat Tinggi
$Mi + 0.5 SD \leq X < Mi + 1.5 SD$	$81.09 \leq X < 85.58$	8	25.81	Tinggi
$Mi - 0.5 SD \leq X < Mi + 0.5 SD$	$76.60 \leq X < 81.09$	10	32.26	Sedang
$Mi - 1.5 SD \leq X < Mi - 0.5 SD$	$72.12 \leq X < 76.60$	1	3.23	Rendah
$X < Mi - 1.5 SD$	$X \leq 72.12$	1	3.23	Sangat Rendah
Jumlah		31	100	

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat digambarkan dalam *pie chart* berikut:



Gambar 15. *Pie Chart* Kategori Kecenderungan Nilai Persiapan Kerja Pengelasan Siswa

Berdasarkan *pie chart* dan tabel 18 di atas, diketahui bahwa frekuensi persiapan pengelasan siswa pada kategori sangat tinggi sebanyak 35,48% atau sejumlah 11 siswa. Sebanyak 25,81% atau 8 siswa berada pada kategori tinggi, 10 siswa atau 32,26% siswa berada pada kategori sedang, 3,23% atau 1 siswa berada pada kategori rendah, dan 1 siswa atau 3,23% berada pada kategori sangat rendah.

## **2. Hasil Proses Pengelasan**

Hasil penelitian proses kerja pengelasan diperoleh dengan mengumpulkan data hasil observasi menggunakan lembar observasi. Untuk mengetahui kompetensi persiapan kerja pengelasan digunakan beberapa indikator sebagai berikut:

- a. Persiapan awal mesin las
- b. Pengaturan Parameter Las
- c. Teknik Pengelasan
- d. Proses Pembersihan Benda Kerja

Hasil penelitian diperoleh menggunakan lembar observasi dengan mengamati proses kerja pengelasan siswa untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Peneliti mengamati dan mencatat aktivitas siswa kemudian mengisi lembar observasi sesuai dengan aktivitas yang dilakukan oleh siswa. Pada tabel 19 berikut ini merupakan hasil analisis statistik deskriptif dari persiapan kerja peserta didik:

Tabel 19. Hasil Statistik Deskriptif Proses Kerja Praktik Pengelasan

Data Statistik	Nilai
Mean	78.46
Std. Error of Mean	1.22098
Median	78.13
Mode	77.20
Std. Deviation	6.7981
Variance	46.214
Skewness	0.118619
Std. Error of Skewness	0.421
Ratio of skewness	0.2817563
Kurtosis	5.406
Std. Error of Kurtosis	0.821
Ratio of kurtosis	6.5846
Range	37.5
Minimum	54.17
Maximum	91.67
Sum	2462.5
Count	31

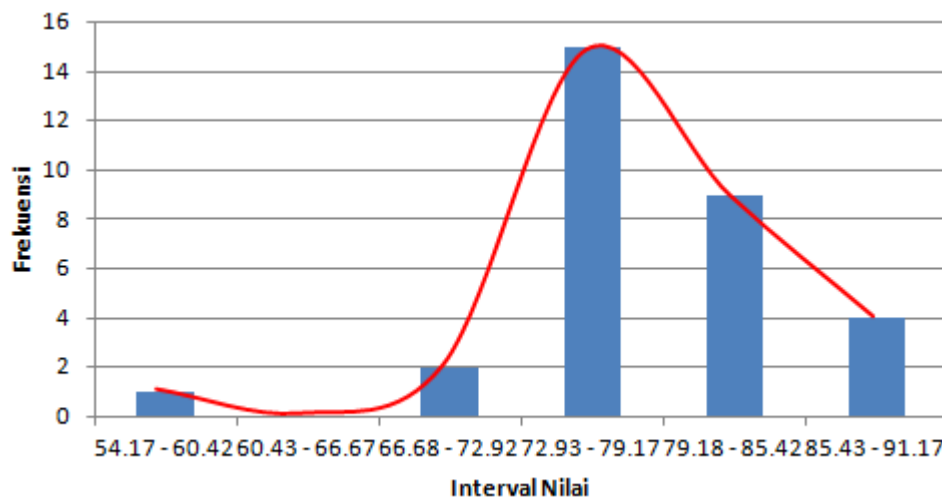
Dari hasil perhitungan analisis statistik deskriptif presentase didapatkan data nilai proses kerja pengelasan peserta didik dengan skor tertinggi yang dicapai 91,67 dan skor terendah 54,17. Dari data tersebut diperoleh rata-rata (M) sebesar 78,46, median (Me) sebesar 78,13 modus (Mo) sebesar 77,20 dan standar deviasi 6,80. Dari mean, modus dan median yang tersebut, diketahui bahwa nilai modus dan median lebih kecil dari nilai mean, maka kurva data mencong ke kanan, atau ekor dari kurva distribusi frekuensi berada pada sebelah kanan. Terlihat juga dari nilai *skewness* pada tabel 19 di atas, nilai *skewness* berada pada nilai 0.118619. Berarti data persiapan kerja pengelasan siswa memiliki *skewness* positif. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 16 di bawah. Dari hasil rasio nilai *skewness* yang mempunyai nilai 0.2817563 dan nilai rasio *kurtosis* yang bernilai 6.5846, dapat diketahui bahwa data nilai persiapan kerja pengelasan siswa tidak berdistribusi normal,

karena nilai rasio *skewness* dan rasio *kurtosis* tidak berada pada rentang -2 sampai 2. Di bawah ini merupakan distribusi frekuensi nilai proses kerja pengelasan peserta didik:

Tabel 20. Distribusi Frekuensi Nilai Proses Pengelasan Peserta Didik

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
54.17 - 60.42	1	3.23
60.43 - 66.67	0	0.00
66.68 - 72.92	2	6.45
72.93 - 79.17	15	48.39
79.18 - 85.42	9	29.03
85.43 - 91.17	4	12.90
Total	31	100

Untuk memperjelas distribusi frekuensi di atas, dapat digambarkan pada histogram di bawah berikut:



Gambar 16. Histogram Frekuensi Nilai Proses Kerja Pengelasan Peserta Didik

Dari bentuk kurva tersebut terlihat membentuk kurva menceng ke kanan. Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kurva menceng ke kanan atau juling positif, hal itu sesuai dengan nilai *skewness* yang menunjukkan nilai positif.

Hal itu menunjukkan bahwa kecenderungan data mengumpul di bawah rata-rata. Sedangkan untuk nilai *kurtosis* berada pada 6.5846, artinya model kurvanya berbenruk leptokurtik atau meruncing karena nilai kurtosis > 3. Sehingga penyebaran nilai cenderung mengumpul atau homogen pada distribusi frekuensi.

Berdasarkan tabel 20 dan gambar 16 menunjukkan bahwa kelompok yang mempunyai skor terbanyak terdapat pada interval 72,93 - 79,17 dengan jumlah frekuensi absolutnya 15 dan frekuensi relatifnya 48,39%, dan kelompok yang paling sedikit yang intervalnya adalah pada rentang nilai 54-60, dengan jumlah 1 siswa.

Penentuan kategori kecenderungan aspek proses pengelasan siswa dapat dapat diketahui setelah melihat tabel di atas. Pada tabel 19, nilai tertinggi dan nilai terendah telah diketahui, maka selanjutnya mencari mean ideal ( $M_i$ ) dengan rumus  $M_i = \frac{1}{2} (\text{Nilai Tertinggi} + \text{Nilai terendah})$ , mencari standar deviasi ideal ( $SD_i$ ) dengan rumus  $SD_i = \frac{1}{6} (\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai terendah})$ . Berdasarkan acuan penentuan kecenderungan variabel, diperoleh:

$$M_i = \frac{1}{2} (54.17 + 91.67)$$

$$= 72.92$$

$$SD_i = \frac{1}{6} (54.17 - 91.67)$$

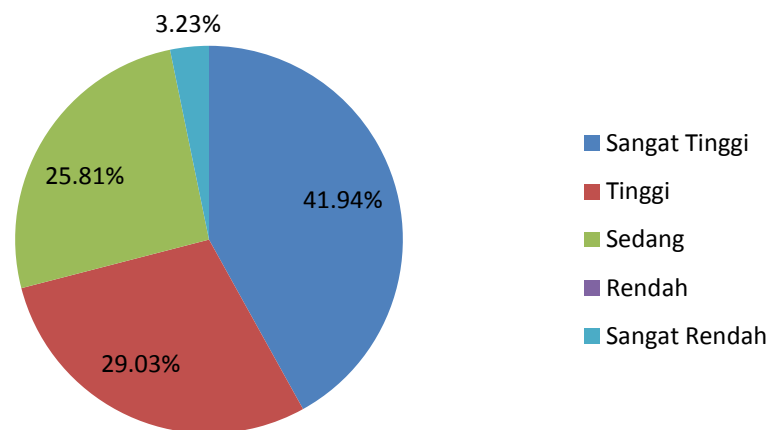
$$= 6.25$$

Dari hasil perhitungan Mean ideal dan Standar Deviasi ideal di atas, maka dapat diperoleh pengkategorian kecenderungan persiapan kerja pengelasan siswa berikut:

Tabel 21. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Proses Pengelasan Siswa

Interval Kecenderungan	Skor	Frekuensi		Kategori
		Frekuensi	Relatif (%)	
$X \geq Mi + 1.5 SD$	$X \geq 82.29$	13	41.94	Sangat Tinggi
$Mi + 0.5 SD \leq X < Mi + 1.5 SD$	$76.04 \leq X < 82.29$	9	29.03	Tinggi
$Mi - 0.5 SD \leq X < Mi + 0.5 SD$	$69.79 \leq X < 76.04$	8	25.81	Sedang
$Mi - 1.5 SD \leq X < Mi - 0.5 SD$	$63.54 \leq X < 69.79$	0	0.00	Rendah
$X < Mi - 1.5 SD$	$X \leq 63.54$	1	3.23	Sangat Rendah
Jumlah		31	100	

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat digambarkan dalam *pie chart* berikut:



Gambar 17. *Pie Chart* Kategori Kecenderungan Nilai Proses Pengelasan Siswa

Berdasarkan *pie chart* dan tabel 21 di atas, diketahui bahwa frekuensi proses pengelasan siswa pada kategori sangat tinggi sebanyak 41,94% atau sejumlah 13 siswa. Sebanyak 29,03% atau 9 siswa berada pada kategori tinggi, 8 siswa atau 25,81% siswa berada pada kategori sedang, tidak ada siswa dalam kategori rendah, dan hanya 1 siswa atau 3,23% berada pada kategori sangat rendah.

### 3. Sikap Kerja dan K3

Hasil penelitian sikap kerja dan K3 diperoleh dengan mengumpulkan data hasil observasi menggunakan lembar observasi. Untuk mengetahui kompetensi persiapan kerja pengelasan digunakan beberapa indikator berikut:

- a. Penggunaan mesin dan peralatan las
- b. Penggunaan alat ukur
- c. Penggunaan alat bantu pengelasan
- d. Kebersihan
- e. Kesehatan dan keselamatan kerja

Data hasil penelitian diperoleh menggunakan lembar observasi dengan mengamati sikap kerja dan K3 untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Pada tabel 22 di bawah ini merupakan perhitungan analisis statistik deskriptif dari hasil sikap kerja dan K3 peserta didik:

Tabel 22. Hasil Statistik Deskriptif Sikap Kerja dan K3 Praktik Pengelasan

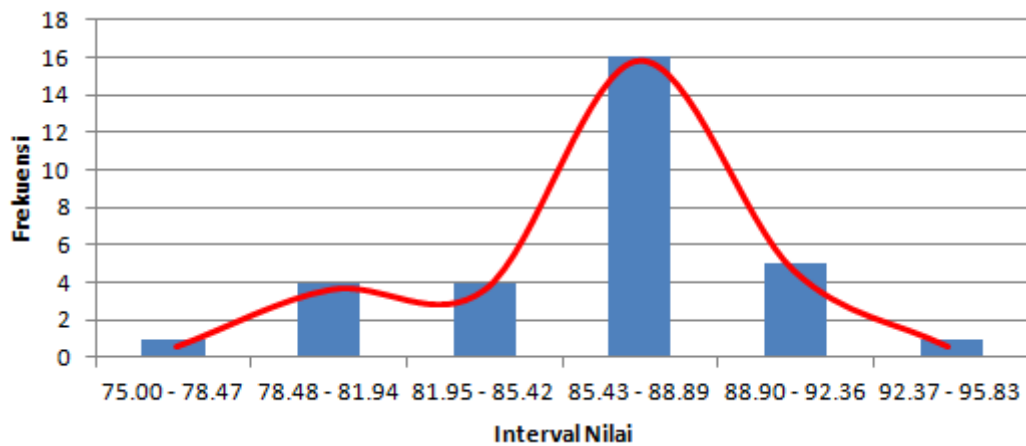
Data Statistik	Nilai
Mean	86.25
Std. Error of Mean	0.81905
Median	86.83
Mode	87.41
Std. Deviation	4.56027
Variance	20.796
Skewness	-0.70737
Std. Error of Skewness	0.421
Ratio of skewness	-1.68022
Kurtosis	0.452
Std. Error of Kurtosis	0.821
Ratio of kurtosis	0.5505
Range	20.83
Minimum	75
Maximum	95.83
Sum	2679.18
Count	31

Dari hasil perhitungan analisis statistik deskriptif presentase didapatkan data nilai sikap kerja dan K3 pengelasan peserta didik dengan skor tertinggi yang dicapai 95,83 dan skor terendah 75,00 . Dari data tersebut diperoleh rata-rata (M) sebesar 86,25, median (Me) sebesar 86,83, modus (Mo) sebesar 87,41 dan standar deviasi 4,56. Dari mean, modus dan median yang tersebut, diketahui bahwa nilai modus dan median lebih besar dari nilai mean, maka kurva data mencong ke kiri, atau ekor dari kurva distribusi frekuensi berada pada sebelah kiri. Terlihat juga dari nilai *skewness* pada table 22 di atas, nilai *skewness* berada pada nilai -0.70737. Berarti data persiapan kerja pengelasan siswa memiliki *skewness* negatif. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 18 di bawah. Dari hasil rasio nilai *skewness* yang mempunyai nilai -1.68022 dan nilai rasio *kurtosis* yang bernilai 0.5505, dapat diketahui bahwa data nilai persiapan kerja pengelasan siswa berdistribusi normal, karena nilai rasio *skewness* dan rasio *kurtosis* berada pada rentang -2 sampai 2. Berikut ini merupakan distribusi frekuensi nilai proses kerja pengelasan peserta didik:

Tabel 23. Distribusi Frekuensi Nilai Sikap Kerja dan K3 Pengelasan Siswa

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
75.00 - 78.47	1	3.23
78.48 - 81.94	4	12.90
81.95 - 85.42	4	12.90
85.43 - 88.89	16	51.61
88.90 - 92.36	5	16.13
92.37 - 95.83	1	3.23
Total	31	100

Untuk memperjelas distribusi frekuensi di atas, dapat digambarkan pada histogram berikut:



Gambar 18. Histogram Frekuensi Nilai Sikap Kerja Dan K3 Pengelasan Siswa

Dari bentuk kurva tersebut terlihat membentuk kurva menceng ke kiri. Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kurva menceng ke kiri atau juling negatif, hal itu sesuai dengan nilai *skewness* yang menunjukkan nilai negatif. Hal itu menunjukkan bahwa kecenderungan data mengumpul di atas rata-rata. Sedangkan untuk nilai *kurtosis* berada pada 0.452, artinya model kurvanya berbenruk platikurtik atau tidak runcing dan cenderung datar karena nilai *kurtosis* < 3. Sehingga penyebaran data nilai pada distribusi frekuensi cenderung tidak homogen atau menyebar.

Berdasarkan tabel 23 dan gambar 18 menunjukkan bahwa kelompok yang mempunyai skor terbanyak terdapat pada interval 85,43 – 88,89 dengan jumlah frekuensi absolutnya 16 dan frekuensi relatifnya 51,61%, dan kelompok yang paling sedikit yang intervalnya adalah pada rentang nilai 75,00 - 78,47 dan 92,37 – 95,83 dengan masing-masing 1 siswa.

Penentuan kategori kecenderungan aspek sikap kerja dan K3 pengelasan siswa dapat dapat diketahui setelah melihat tabel di atas. Pada tabel 22, nilai tertinggi dan nilai terendah telah diketahui, maka selanjutnya mencari mean

ideal ( $M_i$ ) dengan rumus  $M_i = \frac{1}{2}$  (Nilai Tertinggi+Nilai terendah ), mencari standar deviasi ideal ( $SD_i$ ) dengan rumus  $SD_i = \frac{1}{6}$  (Nilai Tertinggi+Nilai terendah). Berdasarkan acuan penentuan kecenderungan variabel, diperoleh:

$$M_i = \frac{1}{2} (95.83+75.00)$$

$$= 85.42$$

$$SD_i = \frac{1}{6} (95.83-75.00)$$

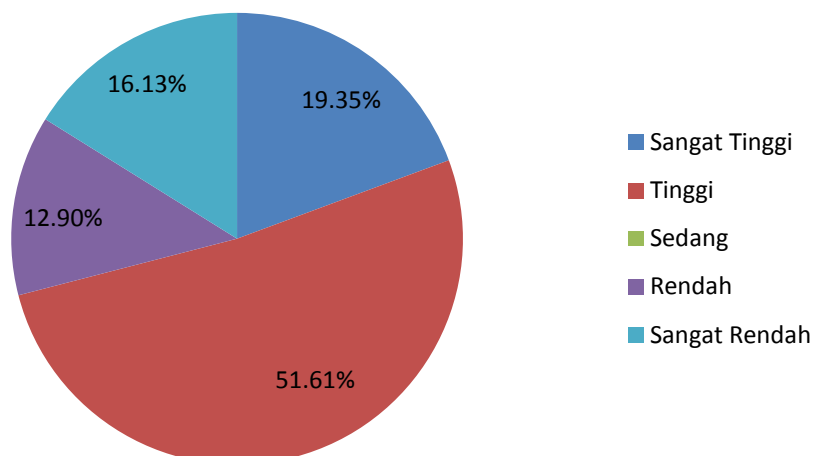
$$= 3.47$$

Dari hasil perhitungan Mean ideal dan Standar Deviasi ideal di atas, maka dapat diperoleh pengkategorian kecenderungan persiapan kerja pengelasan siswa berikut:

Tabel 24. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Sikap Kerja dan K3 Pengelasan Siswa

Interval Kecenderungan	Skor	Frekuensi		Kategori
		Frekuensi	Relatif (%)	
$X \geq M_i + 1.5 SD$	$X \geq 90.63$	6	19.35	Sangat Tinggi
$M_i + 0.5 SD \leq X < M_i + 1.5 SD$	$87.15 \leq X < 90.63$	16	51.61	Tinggi
$M_i - 0.5 SD \leq X < M_i + 0.5 SD$	$83.68 \leq X < 87.15$	0	0.00	Sedang
$M_i - 1.5 SD \leq X < M_i - 0.5 SD$	$80.21 \leq X < 83.68$	4	12.90	Rendah
$X < M_i - 1.5 SD$	$X \leq 80.21$	5	16.13	Sangat Rendah
Jumlah		31	100	

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat digambarkan dalam *pie chart* berikut:



Gambar 19. *Pie Chart* Kategori Kecenderungan Nilai Sikap Kerja dan K3 Pengelasan Siswa

Berdasarkan *pie chart* dan tabel 24 di atas, diketahui bahwa frekuensi proses pengelasan siswa pada kategori sangat tinggi sebanyak 19,35% atau sejumlah 6 siswa. Sebanyak 51,61% atau 16 siswa berada pada kategori tinggi, tidak ada siswa berada pada kategori sedang, 19,20% siswa atau 4 siswa berada dalam kategori rendah, dan 5 siswa atau 16,13% berada pada kategori sangat rendah.

#### 4. Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan

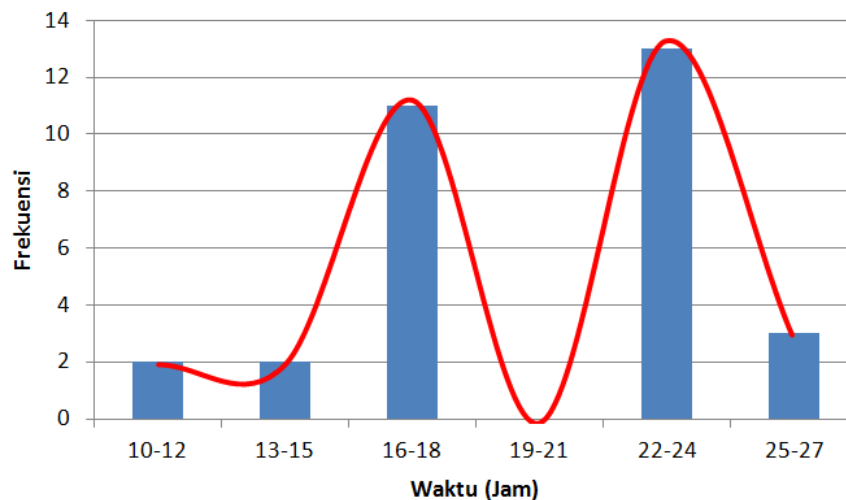
Waktu pelaksanaan pengelasan diperoleh dengan menghitung waktu pelaksanaan pengelasan peserta didik, dihitung dari dimulainya peserta didik mengerjakan *job* hingga dikumpulkannya benda kerja kepada penilai. Pada tabel 25 di bawah ini merupakan perhitungan statistik waktu pelaksanaan pengelasan peserta didik:

Tabel 25. Distribusi Frekuensi Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan

Interval	Frekuensi	F relatif (%)
10-12	2	6.45
13-15	2	6.45
16-18	11	35.48
19-21	0	0.00
22-24	13	41.94
25-27	3	9.68
Jumlah	31	100

Dari hasil penelitian di atas, siswa paling cepat menyelesaikan dalam waktu 10-12 jam dan berjumlah 2 siswa atau 6,45%. Paling banyak menyelesaikan dalam waktu 22-24 jam yaitu dengan jumlah 13 anak dengan frekuensi relative 41,94%. Siswa paling lama mengerjakannya dalam waktu 25-27 jam dengan jumlah 3 orang siswa.

Tabel di atas dapat diperjelas dengan grafik berikut:



Gambar 20. Histogram Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Siswa

Dari bentuk kurva tersebut terlihat membentuk kurva dwi mode atau bimodal, yang berarti terdapat dua ujung kurva memiliki frekuensi tinggi, yaitu berada pada rentang waktu 16 – 18 jam dan 22-24 jam dengan frekuensi 11

dan 13 siswa. Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kurva cenderung menceng ke kiri atau juling negatif, hal itu sesuai dengan nilai *skewness* pada tabel 26 di bawah yang menunjukkan nilai negative, yaitu -0.469. Hal itu menunjukkan bahwa kecenderungan data mengumpul di atas rata-rata. Dengan waktu rata-rata adalah 19,81 jam, terdapat 16 siswa yang mempunyai waktu di atas waktu rata-rata tersebut. Sedangkan untuk nilai *kurtosis* berada pada -1.155, artinya model kurjanya berbenruk platikurtik atau tidak runcing cenderung datar karena nilai kurtosis  $< 3$ . Sehingga penyebaran data pada distribusi frekuensi cenderung tidak homogen atau menyebar.

Tabel 26. Hasil Statistik Waktu Pelaksanaan Praktik Pengelasan Berdasarkan Waktu Pengerjaan

Data Statistik	Nilai
Mean	19.81
Std. Error of Mean	0.78452
Median	21.58
Mode	22.62
Std. Deviation	4.36802
Variance	19.08
Skewness	-0.469
Ratio of skewness	-1.11401
Std. Error of Skewness	0.421
Kurtosis	-1.155
Std. Error of Kurtosis	0.821
Ratio of kurtosis	-1.4068
Range	14
Minimum	12
Maximum	26
Sum	629
Count	31

Dari hasil perhitungan statistik deskriptif, diperoleh rata-rata pengerjaan pengelasan siswa adalah 19,81 jam. Dengan pelaksanaan tercepat 12,00 jam dan paling lama 26,00 jam. Median 21,58 jam dan modusnya 22,62 jam

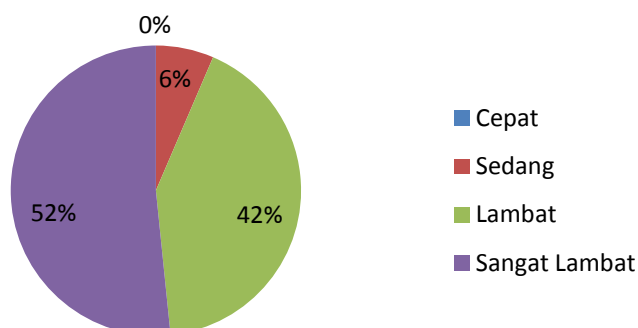
dengan standar deviasi 4,37. Dari mean, modus dan median yang tersebut, diketahui bahwa nilai modus dan median lebih besar dari nilai mean, maka kurva data mencong ke kiri, atau ekor dari kurva distribusi frekuensi berada pada sebelah kiri. Terlihat juga dari nilai *skewness* pada tabel 26 di atas, nilai *skewness* berada pada nilai -0.469 . Berarti data persiapan kerja pengelasan siswa memiliki *skewness* negatif. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 19 di bawah. Dari hasil rasio nilai *skewness* yang mempunyai nilai -1.11401 dan nilai rasio *kurtosis* yang bernilai -1.4068, dapat diketahui bahwa data nilai persiapan kerja pengelasan siswa berdistribusi normal, karena nilai *skewness* dan *kurtosis* berada pada rentang -2 sampai 2.

Dari hasil penelitian, nilai waktu penyelesaian praktik siswa dapat dikategorikan dalam tabel berikut:

Tabel 27. Identifikasi Kategori Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan

Waktu	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)	Kategori	Nilai
<6 Jam	0	0.00	Cepat	100
>6 - 12 Jam	2	6.45	Sedang	75
>12 - 18 Jam	13	41.94	Lambat	50
>18 Jam	16	51.61	Sangat Lambat	25
Jumlah	31	100		

Dari tabel di atas, dapat diperjelas dalam *pie chart* berikut ini:



Gambar 21. *Pie Chart* Kategori Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Siswa

Dari tabel dan *pie chart* di atas, dapat diketahui bahwa tidak ada siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dalam kategori cepat, 6,45% atau 2 siswa berada dalam kategori sedang, 13 siswa atau 41,94% siswa dalam kategori lambat, dan 16 siswa atau 51,61% siswa dalam kategori sangat lambat.

## 5. Penilaian Benda Kerja Siswa

Hasil penilaian benda kerja siswa diperoleh dengan menilai benda kerja siswa hasil dari praktik pengelasan. Untuk mengetahui kompetensi penilaian benda kerja pengelasan digunakan lembar penilaian hasil pengelasan yang sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan *AWS (American Welding Society)*. Hasil penelitian dari penilaian benda kerja pengelasan siswa dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif.

Pada tabel 28 di bawah ini merupakan perhitungan analisis statistik deskriptif dari hasil penilaian benda kerja peserta didik:

Tabel 28. Hasil Statistik Deskriptif Penilaian Benda Kerja Siswa

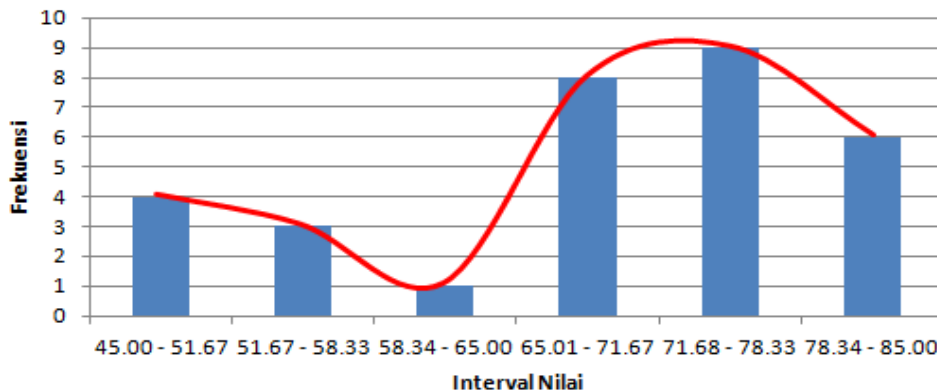
Data Statistik	Nilai
Mean	68.76
Std. Error of Mean	2.05395
Median	71.25
Mode	73.34
Std. Deviation	11.43589
Variance	130.78
Skewness	-0.33849
Std. Error of Skewness	0.421
Ratio of skewness	-0.804021
Kurtosis	-0.545
Std. Error of Kurtosis	0.821
Ratio of kurtosis	-0.6638
Range	40
Minimum	45
Maximum	85
Sum	2130
Count	31

Dari hasil perhitungan analisis statistik deskriptif didapatkan data nilai benda kerja pengelasan peserta didik dengan skor tertinggi yang dicapai 85,00 dan skor terendah 45,00. Dari data tersebut diperoleh rata-rata (M) sebesar 68,76, median (Me) sebesar 71,25, modus (Mo) sebesar 73,34 dan standar deviasi 11,44. Dari mean, modus dan median yang tersebut, diketahui bahwa nilai modus dan median lebih besar dari nilai mean, maka kurva data mencong ke kiri, atau ekor dari kurva distribusi frekuensi berada pada sebelah kiri. Terlihat juga dari nilai *skewness* pada table 28 di atas, nilai skewness berada pada nilai -0.33849. Berarti data persiapan kerja pengelasan siswa memiliki *skewness* negatif. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 22 di bawah. Dari hasil rasio nilai *skewness* yang mempunyai nilai -0.804021 dan nilai rasio *kurtosis* yang bernilai -0.6638, dapat diketahui bahwa data nilai persiapan kerja pengelasan siswa berdistribusi normal, karena rasio nilai *skewness* dan rasio *kurtosis* berada pada rentang -2 sampai 2. Di bawah ini merupakan distribusi frekuensi nilai benda kerja peserta didik:

Tabel 29. Distribusi Frekuensi Nilai Benda Kerja Siswa

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
45.00 - 51.67	4	12.90
51.68 - 58.33	3	9.68
58.34 - 65.00	1	3.23
65.01 - 71.67	8	25.81
71.68 - 78.33	9	29.03
78.34 - 85.00	6	19.35
Total	31	100

Untuk memperjelas tabel distribusi frekuensi di atas, dapat digambarkan pada histogram di bawah berikut:



Gambar 22. Histogram Frekuensi Nilai Hasil Benda Kerja Siswa

Dari bentuk kurva tersebut terlihat membentuk kurva menceng ke kiri. Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kurva menceng ke kiri atau juling negatif, hal itu sesuai dengan nilai *skewness* yang menunjukkan nilai negatif. Hal itu menunjukkan bahwa kecenderungan data mengumpul di atas rata-rata. Sedangkan untuk nilai *kurtosis* berada pada -0.545, artinya model kurvanya berbenruk platikurtik atau tidak runcing dan cenderung datar karena nilai kurtosis  $< 3$ . Sehingga penyebaran data pada distribusi frekuensi cenderung tidak homogen atau menyebar/

Berdasarkan tabel 29 dan gambar 22 menunjukkan bahwa kelompok yang mempunyai skor terbanyak terdapat pada interval 71,68 – 78,33 dengan jumlah frekuensi absolutnya 9 siswa dan frekuensi relatifnya 29,03%. Sedangkan paling sedikit berada pada interval 58,34 – 65,00 dengan jumlah 3.13% atau 1 siswa.

Penentuan kategori kecenderungan aspek nilai hasil benda kerja pengelasan siswa dapat dapat diketahui setelah melihat tabel di atas. Pada tabel 28, nilai tertinggi dan nilai terendah telah diketahui, maka selanjutnya mencari mean ideal ( $M_i$ ) dengan rumus  $M_i = \frac{1}{2} (\text{Nilai Tertinggi} + \text{Nilai terendah})$ , mencari standar deviasi ideal ( $SD_i$ ) dengan rumus  $SD_i = \frac{1}{6} (\text{Nilai}$

Tertinggi+Nilai terendah). Berdasarkan acuan penentuan kecenderungan variabel, diperoleh:

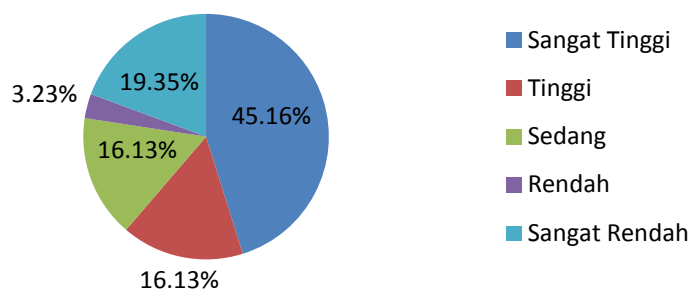
$$\begin{aligned} Mi &= \frac{1}{2} (85.00+45.00) \\ &= 65.00 \\ SDi &= \frac{1}{6} (85.00+45.00) \\ &= 6.67 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan Mean ideal dan Standar Deviasi ideal di atas, maka dapat diperoleh pengkategorian kecenderungan persiapan kerja pengelasan siswa berikut:

Tabel 30. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Benda Kerja Pengelasan Siswa

Interval Kecenderungan	Skor	Frekuensi		Kategori
		Frekuensi	Relatif (%)	
$X \geq Mi + 1.5 SD$	$X \geq 75.00$	14	45.16	Sangat Tinggi
$Mi + 0.5 SD \leq X < Mi + 1.5 SD$	$68.33 \leq X < 75.00$	5	16.13	Tinggi
$Mi - 0.5 SD \leq X < Mi + 0.5 SD$	$61.67 \leq X < 68.33$	5	16.13	Sedang
$Mi - 1.5 SD \leq X < Mi - 0.5 SD$	$55.00 \leq X < 61.67$	1	3.23	Rendah
$X < Mi - 1.5 SD$	$X \leq 55.00$	6	19.35	Sangat Rendah
Jumlah		31	100	

Berdasarkan tabel di atas, dapat digambarkan dalam *pie chart* berikut:



Gambar 23. *Pie Chart* Kategori Kecenderungan Nilai Benda Kerja Pengelasan Siswa

Berdasarkan *pie chart* dan tabel 30 di atas, diketahui bahwa frekuensi proses pengelasan siswa pada kategori sangat tinggi sebanyak 45,16% atau sejumlah 14 siswa. Sebanyak 16,13% atau 5 siswa berada pada kategori tinggi, 16,13% siswa atau sejumlah 5 siswa berada pada kategori sedang, 3,23% siswa atau 1 siswa berada dalam kategori rendah, dan 6 siswa atau 19,35% berada pada kategori sangat rendah.

## 6. Nilai Kompetensi Pengelasan SMAW Siswa

Nilai kompetensi pengelasan SMAW adalah nilai akhir yang ditentukan melalui 5 aspek yang telah diteliti sebelumnya, yaitu:

- a. Persiapan kerja pengelasan.
- b. Proses pengelasan
- c. Sikap kerja dan K3
- d. Waktu penyelesaian praktik
- e. Penilaian hasil benda kerja

Tabel 31. Hasil Perhitungan Statistik Nilai Kompetensi Pengelasan Siswa

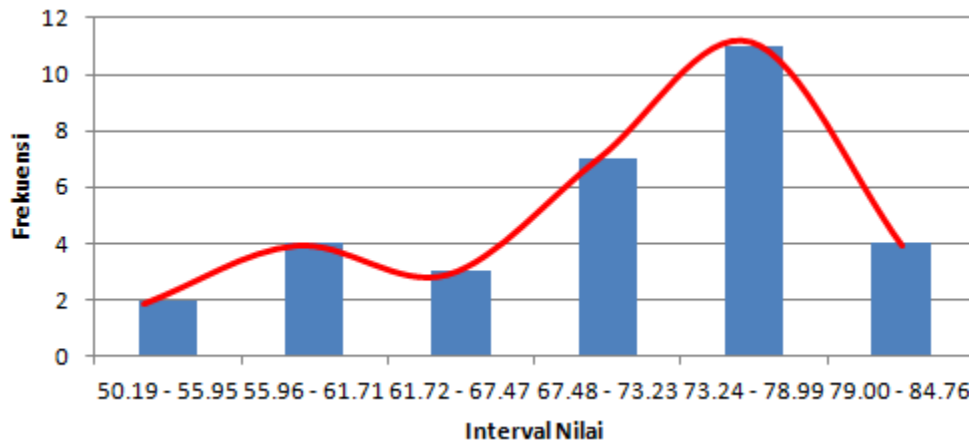
Data Statistik	Nilai
Mean	70.72
Std. Error of Mean	1.57382
Median	72.82
Mode	74.77
Std. Deviation	8.76267
Variance	76.784
Skewness	-0.68763
Std. Error of Skewness	0.421
Ratio of skewness	-1.63334
Kurtosis	-0.317
Std. Error of Kurtosis	0.821
Ratio of kurtosis	-0.3861
Range	34.57
Minimum	50.19
Maximum	84.76
Sum	2194.98
Count	31

Dari hasil perhitungan analisis statistik deskriptif didapatkan data nilai kompetensi pengelasan peserta didik dengan skor tertinggi yang dicapai 84,76 dan skor terendah 50,19. Dari data tersebut diperoleh rata-rata (M) sebesar 70,72, median (Me) 72,82 dan modus (Mo) 74,77 dan standar deviasi 8,76. Dari mean, modus dan median yang tersebut, diketahui bahwa nilai modus dan median lebih besar dari nilai mean, maka kurva data mencong ke kiri, atau ekor dari kurva distribusi frekuensi berada pada sebelah kiri. Terlihat juga dari nilai *skewness* pada tabel 31 di atas, nilai *skewness* berada pada nilai -0.68763. Berarti data persiapan kerja pengelasan siswa memiliki *skewness* negatif. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 24 di bawah. Dari hasil rasio nilai *skewness* yang mempunyai nilai -1.63334 dan nilai rasio *kurtosis* yang bernilai -0.3861, dapat diketahui bahwa data nilai persiapan kerja pengelasan siswa berdistribusi normal, karena rasio nilai *skewness* dan rasio *kurtosis* berada pada rentang -2 sampai 2. Di bawah ini merupakan distribusi frekuensi nilai benda kerja peserta didik:

Tabel 32. Distribusi Frekuensi Nilai Kompetensi Pengelasan SMAW Siswa

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
50.19 - 55.95	2	6.45
55.96 - 61.71	4	12.90
61.72 - 67.47	3	9.68
67.48 - 73.23	7	22.58
73.24 - 78.99	11	35.48
79.00 - 84.76	4	12.90
Total	31	100

Dari distribusi frekuensi tabel di atas dapat digambarkan dalam histogram berikut ini:



Gambar 24. Distribusi Frekuensi Nilai Kompetensi Pengelasan *SMAW* Siswa.

Dari bentuk kurva tersebut terlihat membentuk kurva menceng ke kiri. Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kurva menceng ke kiri atau juling negatif, hal itu sesuai dengan nilai *skewness* yang menunjukkan nilai negatif. Hal itu menunjukkan bahwa kecenderungan data mengumpul di atas rata-rata. Sedangkan untuk nilai *kurtosis* berada pada -0.317, artinya model kurvanya berbentuk platikurtik atau tidak runcing dan cenderung datar, karena nilai *kurtosis* < 3. Sehingga penyebaran data pada distribusi frekuensi cenderung tidak homogen atau menyebar.

Berdasarkan tabel 32 dan gambar 24 menunjukkan bahwa kelompok yang mempunyai skor terbanyak terdapat pada interval 73,24 – 78,99 dengan jumlah frekuensi absolutnya 11 siswa dan frekuensi relatifnya 35.48 %. Sedangkan paling sedikit berada pada interval 50.19 - 55.95 dengan 2 orang atau 6,45%.

Penentuan kategori kecenderungan aspek nilai kompetensi pengelasan siswa dapat diketahui setelah melihat tabel di atas. Pada tabel 31, nilai tertinggi dan nilai terendah telah diketahui, maka selanjutnya mencari mean ideal ( $M_i$ ) dengan rumus  $M_i = \frac{1}{2} (\text{Nilai Tertinggi} + \text{Nilai terendah})$ , mencari

standar deviasi ideal (SDi) dengan rumus  $SDi = 1/6$  (Nilai Tertinggi+Nilai terendah). Berdasarkan acuan penentuan kecenderungan variabel, diperoleh:

$$Mi = \frac{1}{2} (84.76+50.19)$$

$$= 67.47$$

$$SDi = 1/6 (84.76+50.19)$$

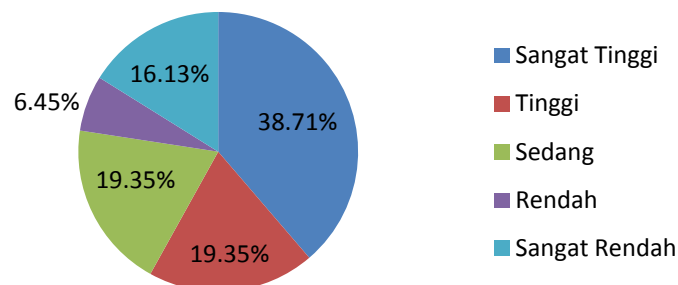
$$= 5.76$$

Dari hasil perhitungan Mean ideal dan Standar Deviasi ideal di atas, maka dapat diperoleh pengkategorian kecenderungan persiapan kerja pengelasan siswa berikut:

Tabel 33. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan SMAW Siswa

Interval Kecenderungan	Skor	Frekuensi		Kategori
		Frekuensi	Relatif (%)	
$X \geq Mi + 1.5 SD$	$X \geq 76.00$	12	38.71	Sangat Tinggi
$Mi + 0.5 SD \leq X < Mi + 1.5 SD$	$70.35 \leq X < 76.11$	6	19.35	Tinggi
$Mi - 0.5 SD \leq X < Mi + 0.5 SD$	$64.59 \leq X < 70.35$	6	19.35	Sedang
$Mi - 1.5 SD \leq X < Mi - 0.5 SD$	$58.83 \leq X < 64.59$	2	6.45	Rendah
$X < Mi - 1.5 SD$	$X \leq 58.83$	5	16.13	Sangat Rendah
Jumlah		31	100	

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat digambarkan dalam *pie chart* berikut:



Gambar 25. *Pie Chart* Kategori Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan SMAW Siswa

Berdasarkan *pie chart* dan tabel 33 di atas, diketahui bahwa frekuensi proses pengelasan siswa pada kategori sangat tinggi sebanyak 38,71% atau sejumlah 12 siswa. Sebanyak 19,35% atau 6 siswa berada pada kategori tinggi, 19,35% siswa atau sejumlah 6 siswa berada pada kategori sedang, 6,45% siswa atau 2 siswa berada dalam kategori rendah, dan 5 siswa atau 16,13% berada pada kategori sangat rendah.

## **B. Pembahasan**

Pada pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW* kelas XI program studi keahlian teknik pengelasan SMK N 2 Wonosari diikuti oleh 31 siswa dengan keseluruhan siswa berjenis kelamin laki-laki. Praktik pengelasan dilaksanakan di bengkel pengelasan dengan didampingi oleh tenaga pendidik. Praktik pengelasan dibagi menjadi beberapa tahap penilaian, dari persiapan kerja, proses kerja, sikap kerja dan K3, waktu pengerjaan dan hasil akhir. Hasil dari kelima indikator tersebut adalah untuk menentukan nilai akhir kompetensi pengelasan siswa.

### **1. Persiapan kerja pengelasan**

Dari hasil penelitian persiapan kerja siswa yang ditunjukkan pada tabel 16 dan 17, diperoleh rata-rata nilai 84,13 dengan nilai terendah 65,38 dan nilai tertinggi 92,31. Dengan rentang nilai terbanyak pada interval 87.83 – 92.31 dengan jumlah 11 siswa dan frekuensi relatifnya 35,48 %, mempunyai selisih yang cukup jauh dengan 1 siswa yang berada pada rentang nilai 65,38-69,87 atau frekuensi relatifnya 3,23%. Terdapat rentang yang jauh antara rentang nilai jumlah siswa terbanyak dengan jumlah siswa terendah. Hal itu menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah melaksanakan persiapan kerja dengan baik dan hanya sedikit siswa yang kurang melaksanakan

persiapan kerja dengan baik. Terlihat dari rata-rata persiapan kerja pengelasan menunjukkan nilai 84,13 yang menunjukkan bahwa siswa secara prosedur sudah melaksanakan persiapan kerja pengelasan dengan baik.

Berdasarkan tabel 18 dan gambar 15, siswa yang melakukan persiapan pengelasan dalam kategori sangat tinggi sebesar 11 siswa atau 35,48% dari jumlah siswa, berada pada kategori tinggi sebanyak 25,81% atau 8 siswa, berada pada kategori sedang 32,36% atau 10 siswa, berada pada kategori rendah dan sangat rendah masing-masing hanya 3,23% atau 1 orang siswa saja. Dari data tersebut, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa sudah dapat melaksanakan persiapan kerja pengelasan dengan baik. Berikut ini adalah tabulasi silang/ *crosstab* yang menunjukkan hubungan antara kategori kecenderungan nilai antara persiapan pengelasan dengan nilai benda kerja hasil pengelasan siswa.

Tabel 34. Analisis Tabulasi Silang Antara Persiapan Pengelasan Dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Persiapan_Pengelasan	Sangat Tinggi	Count % of Total	8 25.8%	2 6.5%	0 0.0%	1 3.2%	0 0.0%	11 35.5%
	Tinggi	Count % of Total	3 9.7%	2 6.5%	1 3.2%	0 0.0%	2 6.5%	8 25.8%
	Cukup	Count % of Total	3 9.7%	1 3.2%	4 12.9%	0 0.0%	2 6.5%	10 32.3%
	Rendah	Count % of Total	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 3.2%	1 3.2%
	Sangat Rendah	Count % of Total	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 3.2%	1 3.2%
Total	Count % of Total	14 45.2%	5 16.1%	5 16.1%	1 3.2%	6 19.4%	31 100.0%	

Tabel di atas merupakan tabulasi silang/ *crosstab* antara persiapan pengelasan dengan nilai benda kerja hasil pengelasan siswa.

Dari hasil analisis tabulasi silang, dapat diketahui bahwa 25,8% siswa atau 8 siswa yang melakukan persiapan pengelasan dengan kategori sangat tinggi mempunyai hasil pengelasan yang sangat tinggi pula. 9,7% dari jumlah siswa atau 3 siswa yang melakukan persiapan pengelasan dengan kategori tinggi mempunyai hasil pengelasan yang sangat tinggi, 9,7% dari jumlah siswa atau 3 siswa yang melaksanakan persiapan kerja dalam kategori cukup dapat memperoleh hasil yang sangat tinggi, namun tidak ada siswa dengan kategori persiapan yang sangat rendah memperoleh hasil pengelasan yang sangat tinggi. 2 siswa dalam kategori persiapan pengelasan sangat tinggi mempunyai hasil pengelasan yang tinggi. Tetapi tidak ada siswa yang berada pada kategori persiapan pengelasan sangat tinggi berada pada kategori hasil pengelasan sangat rendah.

Sebanyak 35,5% dari jumlah siswa atau sebanyak 11 siswa dapat melaksanakan persiapan dengan sangat baik, 25,8% siswa atau 8 siswa berada pada kategori persiapan tinggi, 32,3% siswa atau 10 siswa berada pada kategori cukup dan hanya 1 siswa atau 3,2% siswa yang berada dalam kategori persiapan rendah dan sangat rendah. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah melaksanakan persiapan pengelasan dengan baik, dengan melihat bahwa jumlah antara siswa yang melaksanakan persiapan dengan sangat tinggi dan tinggi adalah 61,3% atau 19 siswa.

Pada pelaksanaan persiapan pengelasan *SMAW* program studi keahlian teknik pengelasan kelas XI, secara prosedur sudah dilaksanakan dengan baik.

Siswa dapat mempersiapkan secara baik dan sistematis, dimulai dari pembuatan *WP*, pemilihan logam induk, pemilihan elektroda, parameter pengelasan, hingga pembacaan gambar kerja. Hanya sebagian kecil siswa yang kurang melaksanakan persiapan pengelasan dengan baik, terutama tentang kurangnya pengetahuan mengenai ilmu bahan teknik. Dari hasil tabulasi silang juga dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa yang melaksanakan persiapan kerja pengelasan dengan baik dapat menghasilkan benda kerja yang baik. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa dapat melaksanakan persiapan pengelasan dengan baik.

## 2. Proses Pengelasan

Dari hasil penelitian proses pengelasan siswa yang ditunjukkan pada tabel 19 dan 20, diperoleh rata-rata nilai 78,46 dengan nilai terendah 54,17 dan nilai tertinggi 91,67. Dengan jumlah siswa dengan rentang nilai terbanyak pada 72,93 – 79,17 dengan jumlah 15 siswa dan frekuensi relatifnya 48,39%, mempunyai selisih yang cukup jauh dengan 1 siswa yang berada pada rentang nilai 54,17 – 60,42 atau frekuensi relatifnya 3,23%. Hal itu menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah melaksanakan proses pengelasan dengan baik dan hanya sedikit siswa yang melaksanakan proses pengelasan dengan kurang baik.

Berdasarkan tabel 21 dan gambar 17, siswa yang melaksanakan proses pengelasan dengan kategori sangat tinggi sebanyak 41,94% atau 13 siswa, berada pada kategori tinggi sebanyak 29,03% atau 9 orang, berada pada kategori sedang 25,81% atau 8 orang. Tidak ada siswa yang berada pada kategori rendah dan hanya 3,23% atau 1 siswa saja yang berada pada

kategori proses pengelasan sangat rendah. Dari data tersebut, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa sudah melaksanakan proses pengelasan dengan sangat baik. Dengan jumlah siswa yang berada pada kategori sangat tinggi dan tinggi berjumlah 70,97% atau 22 siswa. Dan hanya 1 siswa yang berada pada kategori sangat rendah. Dari angka tersebut, sangat terlihat perbedaan bahwa hanya sebagian kecil saja siswa yang melaksanakan proses pengelasan dengan kurang baik.

Tabel 35 di bawah merupakan tabulasi silang/ *crosstab* antara proses pengelasan dengan nilai benda kerja hasil pengelasan siswa.

Tabel 35. Analisis Tabulasi Silang Antara Proses Pengelasan Dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Proses_Pengelasan	Sangat Tinggi	Count	8	4	1	0	0	13
		% of Total	25.8%	12.9%	3.2%	0.0%	0.0%	41.9%
	Tinggi	Count	4	1	2	1	1	9
		% of Total	12.9%	3.2%	6.5%	3.2%	3.2%	29.0%
	Cukup	Count	2	0	2	0	4	8
	% of Total	6.5%	0.0%	6.5%	0.0%	12.9%	25.8%	
	Rendah	Count	0	0	0	0	0	0
	% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Sangat Rendah	Count	0	0	0	0	1	1
	% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%	
Total		Count	14	5	5	1	6	31
		% of Total	45.2%	16.1%	16.1%	3.2%	19.4%	100.0%

Dari hasil analisis tabulasi silang, dapat diketahui bahwa 25,8% siswa atau 8 siswa yang melakukan proses pengelasan dengan kategori sangat tinggi mempunyai hasil pengelasan yang sangat tinggi pula. 12,9% dari jumlah siswa atau 4 siswa yang melakukan proses pengelasan dengan kategori tinggi mempunyai hasil pengelasan yang sangat tinggi, namun tidak ada siswa dengan kategori proses pengelasan rendah dan sangat rendah memperoleh hasil pengelasan yang sangat tinggi. 4 siswa dalam kategori proses pengelasan sangat tinggi mempunyai hasil pengelasan yang tinggi. Tetapi tidak ada siswa yang berada pada kategori proses pengelasan sangat tinggi berada pada kategori hasil pengelasan rendah dan sangat rendah.

Sebanyak 41,9% dari jumlah siswa atau sebanyak 13 siswa dapat melaksanakan proses pengelasan dengan sangat baik, 29% siswa atau 9 siswa berada pada kategori proses pengelasan tinggi, dan hanya 1 siswa atau 3,2% siswa yang berada dalam kategori proses pengelasan yang sangat rendah yang juga mempunyai hasil pengelasan yang sangat rendah pula. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah melaksanakan proses pengelasan dengan baik, dengan melihat bahwa jumlah antara siswa yang melaksanakan proses pengelasan dengan sangat tinggi dan tinggi adalah 70,9% dari jumlah siswa atau 22 siswa.

Selama observasi, berdasarkan pengamatan peneliti pelaksanaan proses pengelasan siswa dilaksanakan dengan baik. Siswa sudah dapat melaksanakan sesuai prosedur dan tidak terjadi kendala yang cukup berarti. Siswa sudah dapat mengoperasikan mesin las dengan baik, dan dapat mengatur parameter pengelasan dengan baik. Sedikit kelemahan dari

beberapa siswa adalah pada teknik pengelasan yang kurang konsisten. Dari penelitian dan data yang diperoleh peneliti, proses pengelasan siswa sudah dilaksanakan dengan baik. Sebagian besar siswa sudah menguasai proses pengelasan dengan baik.

### 3. Sikap Kerja dan K3

Dari hasil penelitian proses pengelasan siswa yang ditunjukkan pada tabel 22 dan 23, diperoleh rata-rata nilai 86,25 dengan nilai terendah 75,00 dan nilai tertinggi 95,83. Dengan jumlah siswa dengan rentang nilai terbanyak pada 85,43 – 88,89 dengan jumlah 16 siswa dan frekuensi relatifnya 51,61%, mempunyai selisih yang cukup jauh dengan 1 siswa yang berada pada rentang nilai 75,00 – 78,47 atau frekuensi relatifnya 3,23%. Terdapat 22 siswa yang mempunyai nilai pada interval 85,43 – 95,83 , hal ini menunjukkan sebagian besar siswa sudah melaksanakan sikap kerja dan K3 pengelasan dengan baik.

Berdasarkan tabel 24 dan gambar 19, 19,35% siswa atau 6 siswa berada pada kategori sikap kerja dan K3 sangat tinggi, 12 siswa atau 51,61% siswa berada pada kategori tinggi. Tidak ada siswa yang berada pada kategori sedang. 12,90% dari jumlah siswa atau 4 siswa berada pada kategori rendah dan 5 siswa atau frekuensi relatifnya 16,13 siswa berada pada kategori sangat rendah.

Tabel 36 berikut merupakan tabulasi silang/ *crosstab* antara sikap kerja dan K3 pengelasan dengan nilai benda kerja hasil pengelasan siswa.

Tabel 36. Analisis Tabulasi Silang Antara Sikap Kerja dan K3 Dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Sikap_Kerja_ dan_K3	Sangat Tinggi	Count % of Total	3 9.7%	1 3.2%	1 3.2%	0 0.0%	1 3.2%	6 19.4%
	Tinggi	Count % of Total	6 19.4%	3 9.7%	3 9.7%	0 0.0%	4 12.9%	16 51.6%
	Rendah	Count % of Total	2 6.5%	0 0.0%	1 3.2%	1 3.2%	0 0.0%	4 12.9%
	Sangat Rendah	Count % of Total	3 9.7%	1 3.2%	0 0.0%	0 0.0%	1 3.2%	5 16.1%
Total		Count % of Total	14 45.2%	5 16.1%	5 16.1%	1 3.2%	6 19.4%	31 100.0%

Dari hasil analisis tabulasi silang, dapat diketahui bahwa 9,7% siswa atau 3 siswa yang menerapkan sikap kerja dan K3 pengelasan dengan kategori sangat tinggi mempunyai hasil pengelasan yang sangat tinggi pula. 19,4% dari jumlah siswa atau 6 siswa yang menerapkan sikap kerja dan K3 dengan kategori tinggi mempunyai hasil pengelasan yang sangat tinggi. 2 siswa yang menerapkan sikap kerja dan K3 pengelasan dengan rendah mempunyai hasil yang sangat tinggi, dan 3 orang yang berada pada kategori penerapan sikap kerja dan K3 sangat rendah mampu memperoleh hasil pengelasan sangat tinggi.

Dari hasil tabulasi, terlihat bahwa 51,61% siswa yang menerapkan sikap kerja dan K3 dengan kategori tinggi, 12,9% siswa berada pada kategori rendah, dengan rincian 2 siswa dengan hasil pengelasan sangat tinggi. Sedangkan ada 5 siswa yang menerapkan sikap kerja dan K3 dalam kategori sangat rendah, dengan rincian 3 siswa yang dapat memperoleh hasil

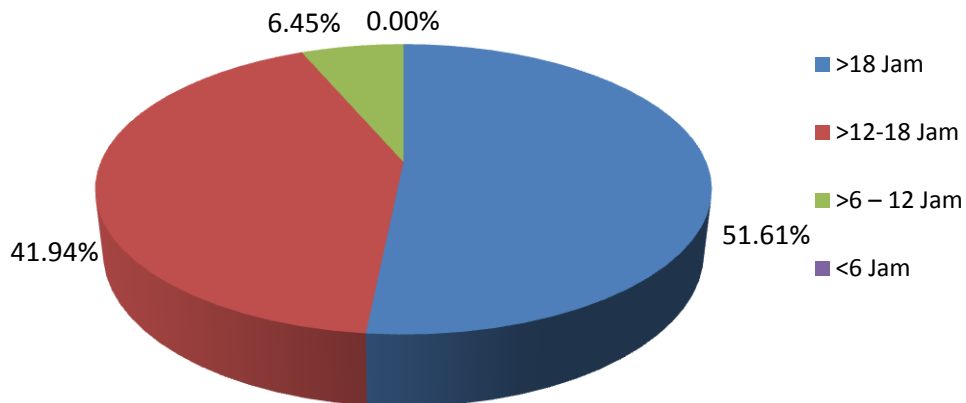
pengelasan sangat tinggi, 1 siswa dengan hasil tinggi dan 1 siswa memperoleh hasil pengelasan sangat rendah. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah yang menerapkan sikap kerja dan K3 dengan baik.

Dalam penerapan sikap kerja dan K3 pada pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW*, sebagian besar siswa sudah menerapkan dengan sangat baik. Poin yang menjadi perhatian peneliti adalah penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang dalam penerapannya kurang dilaksanakan dengan baik. APD sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan dan keselamatan siswa. Secara keseluruhan dalam pelaksanaannya, penerapan sikap kerja dan K3 dalam praktik pengelasan dapat dikatakan baik.

#### **4. Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan**

Tabel 25, 26 dan 27 menunjukkan nilai yang diperoleh siswa dan waktu yang diperlukan oleh siswa dalam menyelesaikan praktik pengelasan. Data waktu penyelesaian praktik pengelasan yang diperoleh menunjukkan bahwa siswa paling banyak menyelesaikan benda kerja pengelasan dalam rentang waktu lebih dari 18 jam. 13 siswa menyelesaikannya dalam kurun waktu 22-24 jam, 2 orang siswa menyelesaikannya dalam waktu 25 jam dan 1 orang siswa dalam waktu 26 jam. 3 siswa tersebut merupakan 9,68% dari keseluruhan siswa yang menyelesaikan pekerjaan las dengan sangat lambat. Sedangkan hanya 2 orang siswa yang dapat menyelesaikannya dalam waktu 12 jam, itu menunjukkan bahwa hanya 6,45% yang mampu menyelesaikan pengelasan dengan waktu sedang, sisanya lambat (41,94%) dan sangat lambat (51,61%). Dengan rata-rata waktu pengerjaan 19,81 jam, median 21,58 jam dan modus

22,62 jam, dapat diketahui bahwa waktu penyelesaian praktik pengelasan siswa cukup lambat. Untuk memperjelas hal tersebut, dapat dilihat pada *pie chart* di bawah ini:



Gambar 26. *Pie Chart* Kategori Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Siswa.

Dari *pie chart* di atas dapat diketahui bahwa 51,61% siswa menyelesaikan praktik dalam waktu lebih dari 18 jam, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyelesaikan praktik dengan lambat.

Tabel 37. Analisis Tabulasi Silang Antara Waktu Penyelesaian Praktik Pengelasan Dengan Nilai Benda Kerja Hasil Pengelasan

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Waktu_Penyelesaian	Sedang	Count % of Total	2 6.5%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 6.5%
	Lambat	Count % of Total	6 19.4%	1 3.2%	2 6.5%	1 3.2%	3 9.7%	13 41.9%
	Sangat Lambat	Count % of Total	6 19.4%	4 12.9%	3 9.7%	0 0.0%	3 9.7%	16 51.6%
Total		Count % of Total	14 45.2%	5 16.1%	5 16.1%	1 3.2%	6 19.4%	31 100.0%

Dari hasil tabulasi silang di atas dapat dilihat bahwa 2 siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dengan waktu sedang dapat memperoleh hasil yang sangat tinggi, tidak ada yang melaksanakan dengan waktu sedang yang memperoleh hasil yang kurang baik. 19,4% siswa atau 6 siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dengan lambat dapat memperoleh hasil pengelasan yang sangat tinggi. 19,4% siswa atau 6 siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dengan lambat juga dapat memperoleh hasil pengelasan yang sangat tinggi. Siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dalam waktu lambat mempunyai hasil yang bermacam-macam; tinggi (3,2%), cukup (6,5%), rendah (3,2%), dan sangat rendah (9,7%). Pada kategori siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dalam kategori sangat lambat mempunyai hasil pengelasan yang bermacam-macam pula; sangat tinggi (19,4%), tinggi (12,9%), cukup (9,7%), dan sangat rendah 9,7%). Dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa menyelesaikan praktik pengelasan dengan lambat, bahkan sangat lambat.

##### **5. Penilaian Benda Kerja Hasil Pengelasan Siswa**

Penilaian benda kerja hasil pengelasan siswa menggunakan lembar penilaian yang mencakup 15 kriteria pengelasan. Dari data yang diperoleh pada tabel 28 dan 29, diperoleh rata-rata nilai pengelasan sebesar 68,76 , dengan nilai terendah 45,00 dan nilai tertinggi 85,00, median 71,25, modus 73,34 dan standar deviasi 11,44. Dari tabel distribusi frekuensi, frekuensi yang paling banyak merupakan nilai pada interval 71,68 – 78,33 dengan jumlah 9 siswa atau 29,03%. Pada interval 45,00 – 51,67 mempunyai frekuensi 4 siswa

dengan frekuensi relatif 12,90%, interval 51,68 – 58,33 sebanyak 9,68% atau 3 siswa, dan interval nilai 58,34 – 65,00 sebanyak 1 siswa.

Berdasarkan data di atas, nilai pengelasan siswa hampir terbagi rata pada semua interval. Dengan 4 siswa yang berada pada interval 45,00 – 51,67 itu menunjukkan bahwa masih ada siswa yang mendapat nilai pengelasan kurang baik. Dengan nilai rata-rata kelas adalah 68,76, maka masih banyak siswa yang belum mencapai hasil maksimal dalam praktik pengelasan.

Dari tabel 30 terlihat bahwa 14 siswa atau 45,16 dapat meraih hasil pengelasan dalam kategori sangat tinggi, 5 siswa atau 16,13 siswa meraih hasil pada kategori tinggi. 5 siswa berada pada kategori sedang dan hanya 1 siswa yang berada pada kategori rendah. Tetapi hasil belum maksimal diraih oleh 6 siswa atau 19,35% dari jumlah siswa yang berada pada kategori sangat rendah. Dengan hasil tersebut, sangat menjadi perhatian peneliti dan guru untuk dapat meningkatkan kemampuan pengelasan siswa ke depannya.

## 6. Nilai Kompetensi Pengelasan Siswa

Nilai akhir kompetensi pengelasan siswa diperoleh dari lima indikator penilaian kompetensi pengelasan, persiapan kerja pengelasan, proses pengelasan, sikap kerja dan K3 pengelasan, waktu penyelesaian pengelasan, serta hasil benda kerja pengelasan siswa. Dari hasil statistik menunjukkan bahwa rata-rata nilai kompetensi pengelasan *SMAW* adalah 70,72, median 72,82, mode 74,77 dan standar deviasi 8,76. Nilai tertinggi yang diperoleh adalah 84,76 dan terendah adalah 50,19. Berdasarkan tabel 32, diketahui bahwa ada 2 siswa yang memperoleh nilai pada interval 50,19 – 55,95, terdapat 4 siswa berada pada interval nilai 55,96 – 61,71, kemudian 3 siswa

berada pada interval 61,72 – 67,47, terdapat 7 siswa berada pada interval nilai 67,48 – 73,23. 11 siswa atau 35,48% siswa berada pada interval nilai 73,24 – 78,99 dan 12,90% dari jumlah siswa atau 4 siswa berada pada interval nilai 79,00 – 84,76. Dari data tersebut diketahui bahwa siswa menguasai kompetensi pengelasan dengan berbagai kemampuan, masih ada siswa yang mempunyai kompetensi yang kurang baik dalam bidang pengelasan *SMAW*, namun juga terdapat siswa yang sudah menguasai kompetensi pengelasan *SMAW* dengan baik.

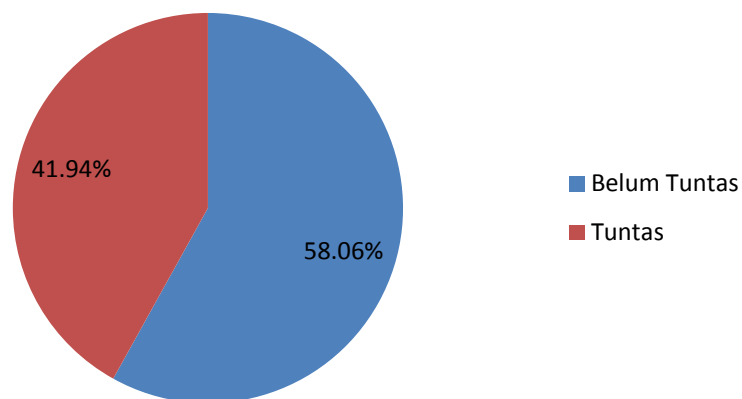
Berdasarkan tabel 33, diketahui bahwa frekuensi proses pengelasan siswa pada kategori sangat tinggi sebanyak 38,71% atau sejumlah 12 siswa. Sebanyak 19,35% atau 6 siswa berada pada kategori tinggi, 19,35% siswa atau sejumlah 6 siswa berada pada kategori sedang, 6,45% siswa atau 2 siswa berada dalam kategori rendah, dan 5 siswa atau 16,13% berada pada kategori sangat rendah. Data tersebut menunjukkan bahwa penguasaan kompetensi pengelasan siswa SMK N 2 Wonosari bervariasi. Variasi kemampuan tersebut disebabkan oleh kemampuan siswa yang bervariasi juga.

Pengkategorian prestasi belajar dalam penelitian ini berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal yang telah ditetapkan oleh SMK N 2 Wonosari. Jika ketercapaian belajarnya  $\geq 75$ , siswa dapat dikatakan tuntas sebaliknya jika ketercapaiannya  $< 75$ , dapat dikatakan siswa belum tuntas. Berdasarkan data di atas, dapat dibuat kategori kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 38. Identifikasi Kategori Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan SMAW

Skor	Frekuensi	F Relatif (%)	Kategori
≥75	13	41.94	Tuntas
<75	18	58.06	Belum Tuntas
Jumlah	31	100	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang telah tuntas sebanyak 13 siswa (41,94%) dan yang belum tuntas sebanyak 18 siswa (58,06%). Kecenderungan nilai kompetensi pengelasan di atas dapat disajikan dalam *pie chart* sebagai berikut:



Gambar 27. *Pie Chart* Kecenderungan Nilai Kompetensi Pengelasan Siswa.

Berdasarkan *pie chart* di atas, dapat diketahui bahwa masih banyak siswa yang belum tuntas dalam kompetensi pengelasan. Terlihat bahwa 58,06% siswa mendapatkan nilai di bawah 75 yang merupakan Kriteria Ketuntasan Minimal. Dan 41,94% siswa sudah dinyatakan tuntas dalam kompetensi pengelasan. Data itu tentunya sangat menjadi perhatian guru dan pihak

sekolah sebagai dorongan untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran praktik pengelasan siswa. Sebagai siswa yang mempunyai kompetensi keahlian teknik pengelasan, hal ini merupakan motivasi yang sangat diperlukan dalam mengembangkan kemampuan pengelasan siswa tersebut. dengan angka 58,06% siswa yang belum tuntas, berarti sebagian besar siswa belum menguasai kompetensi pengelasan dengan baik. Hal inilah yang harus menjadi perhatian pihak sekolah agar dapat meningkatkan kemampuan pengelasan siswanya. Sebagai sekolah yang mempunyai program studi keahlian Teknik Pengelasan, siswa dituntut untuk mempunyai profil yang baik dalam bidangnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai kompetensi pengelasan *SMAW* siswa kelas XI Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan SMK N 2 Wonosari, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kompetensi persiapan pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari sudah tercapai dengan baik, nilai rata-rata siswa sebesar 84,13 dengan median sebesar 85,29 dan mode sebesar 88,79. Siswa yang berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 11 siswa (35,48%), pada kategori tinggi sebanyak 8 siswa (25,81%), pada kategori sedang sebanyak 10 siswa (32,26%), pada kategori rendah sebanyak 1 siswa (3,23%), dan pada kategori sangat rendah sebanyak 1 siswa (3,23%).
2. Kompetensi proses pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari sudah tercapai dengan baik, nilai rata-rata sebesar 78,46 dengan median 78,13 dan mode 77,20. Siswa yang berada pada berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 13 siswa (41,94%), pada kategori tinggi sebanyak 9 siswa (29,03%), pada kategori sedang sebanyak 8 siswa (25,81%), dan pada kategori sangat rendah sebanyak 1 siswa (3,23%).
3. Penerapan kompetensi sikap kerja dan K3 pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari sudah tercapai dengan baik, nilai rata-rata siswa sebesar 86,25 dengan median sebesar

86,83 dan mode sebesar 87,41. Siswa yang berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 6 siswa (19,35%), pada kategori tinggi sebanyak 16 siswa (51,61%), pada kategori rendah sebanyak 4 siswa (12,90%), dan pada kategori sangat rendah sebanyak 5 siswa (16,13%).

4. Waktu penyelesaian praktik pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari dilaksanakan dengan lambat bahkan sangat lambat, rata-rata waktu penyelesaian 19,81 jam dengan median 21,58 jam dan mode 22,62 jam. Siswa yang berada pada kategori waktu penyelesaian praktik sedang sebanyak 2 siswa (6,45%), pada kategori lambat 13 siswa (41,94%) dan pada kategori sangat lambat sebanyak 16 siswa (51,61%). Tidak ada siswa yang berada pada kategori cepat.
5. Hasil kerja pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari sudah tercapai dengan cukup baik, nilai rata-rata siswa sebesar 68,76 dengan median sebesar 71,25 dan mode sebesar 73,34. Siswa yang berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 14 siswa (45,16 %), pada kategori tinggi sebanyak 16 siswa (51,61%), pada kategori sedang sebanyak 5 siswa (16,13%), pada kategori rendah sebanyak 1 siswa (3,23%) dan pada kategori sangat rendah sebanyak 6 siswa (19,35%).
6. Kompetensi pengelasan *SMAW* siswa Program Studi Keahlian Teknik Pengelasan kelas XI SMK N 2 Wonosari mempunyai rata-rata nilai sebesar 70,72 dengan median 72,82 dan mode 74,17. Siswa yang berada pada kategori sangat tinggi sebanyak 12 siswa (38,71%), pada kategori tinggi

sebanyak 6 siswa (19,35%), pada kategori sedang sebanyak 6 siswa (19,35%), pada kategori rendah sebanyak 2 siswa (6,45%) dan pada kategori sangat rendah sebanyak 5 siswa (16,13%). Dengan nilai KKM sebesar 75, maka siswa yang dinyatakan tuntas sebanyak 13 siswa (41,94%) dan yang belum tuntas sebanyak 18 siswa (58,06%).

## **B. Implikasi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai kompetensi pengelasan *SMAW* dengan baik. Masih terdapat siswa yang berada pada kategori rendah dan sangat rendah dalam penguasaan kompetensi teknik pengelasan. Sehingga sebagian besar siswa berada di bawah KKM yang ditentukan oleh sekolah. Hal itu disebabkan oleh berbagai aspek dalam praktik pengelasan, dimulai dari persiapan pengelasan yang kurang dirancang dengan teliti. Kemudian proses pengelasan yang tidak sesuai prosedur, walaupun telah mengatur parameter pengelasan dengan baik, tetapi *feeling* dan konsistensi siswa dalam pengelasan belum terasah dengan baik. Banyak siswa yang menyelesaikan praktik pengelasan dalam waktu yang sangat lama, efektivitas praktik pengelasan yang kurang baik merupakan salah satu penyebab utama siswa tidak dapat mencapai target waktu maksimal.

Beberapa hal di atas menyebabkan benda kerja hasil mempunyai kualitas yang kurang baik. Untuk meningkatkan kompetensi pengelasan siswa, dibutuhkan peningkatan dan perbaikan dari berbagai aspek. Dimulai dari instruktur yang berkompeten dan memahami kesulitan siswa, yang mampu mengajar dan mendampingi secara efektif dan profesional. Diperlukan peningkatan kemampuan dengan menambah jam untuk pelaksanaan praktik

pengelasan *SMAW* agar kemampuan siswa dapat terasah dengan baik. Begitu juga dengan terpenuhinya sarana dan prasarana yang baik merupakan salah satu faktor paling penting dalam praktik pengelasan, dari mesin las yang baik, dapat tercipta hasil las yang berkualitas dari pengelas yang baik pula.

### **C. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka peneliti mengusulkan saran yang dapat diajukan sebagai bahan pertimbangan berikut:

1. Penerapan jam tambahan untuk pelaksanaan praktik pengelasan *SMAW*, sehingga siswa dapat lebih leluasa dan menjadi terampil dalam mengasah kompetensi pengelasannya.
2. Pelaksanaan praktik pengelasan kurang efektif dikarenakan kurangnya sarana praktik, yaitu Alat Pelindung Diri (APD) terutama *earplug* dan kacamata gerinda. Jumlah gerinda mesin sebagai alat pembersih benda kerja masih kurang sesuai dengan jumlah siswa, sehingga waktu siswa terbuang untuk mengantri. Semoga menjadi perhatian pihak sekolah agar dapat menambah sarannya.
3. Siswa sebagai pelaksana praktik pengelasan membutuhkan pendampingan instruktur secara intensif dan efektif dalam pelaksanaan praktik pengelasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aunurrahman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Daryanto. (2001). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daryanto. (2013). *Teknik Las*. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Depnakertrans. (2013). *Undang - Undang No. 132003 Tentang Ketenagakerjaan*. Jakarta: Depnakertrans
- <http://antaranews.com/berita/479211/indonesia-butuh-45000-tenaga-ahli-pengelasan> (diakses pada Senin 16 Februari 2015 pukul 19.00).
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2007). *Lampiran Keputusan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor : Kep. 342/Men/X/2007 Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Sektor Industri Pengolahan Sub Sektor Industri Barang Dari Logam Bidang Jasa Industri Pengelasan Sub Bidang Pengelasan SMAW*.
- M.Iqbal Hasan. (2013). *Pokok-pokok Materi Statistik 1(Statistik Deskriptif)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nana Sudjana. (2006). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Sinar Baru.
- Nana Sudjana. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Nana Syoadih Sukmadinata. (2007) *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2004). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Budi Aksara.
- Saifuddin Azwar. (1997). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Soegiyarto Mangkuatmodjo. (2015). *Statistik Deskriptif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono, (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- \_\_\_\_\_, (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- Suharsimi Arikunto. (2002). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukaini, Tarkina, Fandi. (2013). *Teknik Las SMAW Untuk SMK/MAK Kelas X*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan.
- Sukardi. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sumanto. (2014). *Statistika Deskriptif untuk Mahasiswa, Dosen, dan Umum*. Yogyakarta: Center of Academic Publishing Service.
- Sumarna Surapranata. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Suryosubroto. (2009). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutrisno Hadi. (2015). *Statistik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wahyu Widhiarso. (2005). *SPSS Untuk Psikologi*. Yogyakarta: Fakultas Psikologi UGM

# LAMPIRAN

## LEMBAR OBSERVASI PRAKTIK PENGELASAN

Nama :

Nomor :

Hari, tanggal :

Posisi pengelasan : 1G

**Indikator : Persiapan Kerja**

112

No.	Sub Indikator	Kriteria	Deskripsi kriteria	Kriteria penyekoran		Skor		Total Skor
				1	0			
1.	Membuat WP	Identitas lengkap	Kelengkapan identitas	Lengkap	Tidak lengkap	1	0	
		Langkah kerja	Persiapan kerja	Ada	Tidak ada	1	0	
			Proses kerja	Ada	Tidak ada	1	0	
			Prosedur finishing	Ada	Tidak ada	1	0	
		Sketsa	Dimensi benda kerja	Ada	Tidak ada	1	0	
			Penunjukan ukuran	Ada	Tidak ada	1	0	
		Pemilihan peralatan	Pemilihan peralatan kerja	Tepat	Tidak tepat	1	0	
		Pemilihan alat bantu	Pemilihan alat bantu las	Tepat	Tidak tepat	1	0	
		Pemilihan alat ukur	Alat ukur las	Tepat	Tidak tepat	1	0	
		Urutan pengerjaan	Kesesuaian langkah kerja pada jobsheet	Sesuai	Tidak sesuai	1	0	
		Perhitungan-perhitungan	Kebenaran perhitungan arus	Benar	Salah	1	0	
		Rapi	Kerapian tulisan	Rapi	Tidak rapi	1	0	
Waktu pembuatan	Waktu pembuatan tepat	WP dibuat dan dikumpulkan	WP dibuat dan dikumpulkan	1	0			

Lampiran 1. Instrumen penelitian

				sebelum pengerjaan job dimulai	setelah pengerjaan job dimulai			
2.	Pemilihan dan pengaturan logam induk dan elektroda	Pemilihan bahan	Logam induk yang digunakan sesuai gambar kerja	Logam induk yang digunakan berukuran 10 mm X 24 mm X 6 mm	Logam induk yang digunakan tidak berukuran 10 mm X 24 mm X 6 mm	1	0	
		Pemilihan elektroda	Elektroda yang digunakan telah sesuai jobsheet	Elektroda yang digunakan E6013 2.6 mm	Elektroda yang digunakan bukan E6013 2.6 mm	1	0	
3.	Pengaturan parameter sambungan las	Mempersiapkan bahan sesuai parameter sambungan las	Root gap	Root gap 2-2.6 mm	Root gap < 2 mm atau > 2.6 mm	1	0	
			Root face	Root face 0-2 mm	Root face > 2 mm	1	0	
			Bevel angle	Bevel angle 30°-35°	Bevel angle <30° atau >35°	1	0	
Jumlah skor total								

## LEMBAR WAWANCARA PRAKTIK PENGELASAN

**Indikator : persiapan kerja**

No.	Sub Indikator	Kriteria	Sub kriteria	Kriteria penyekoran		Skor		Total Skor
				1	0			
4.	Memahami gambar kerja	Memahami simbol pengelasan	Memahami symbol pengelasan sambungan ujung 1G	Dapat menunjukkan dan mengartikan symbol las sambungan ujung 1G	Tidak apat menunjukkan dan mengartikan symbol las sambungan 1G	1	0	
		Mengetahui parameter sambungan	Mengetahui root gap	Dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root gap	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root gap	1	0	
			Mengetahui root face	Dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root face	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root face	1	0	
			Mengetahui bevel angle	Dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan bevel angle	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan bevel angle	1	0	
		Memahami jenis bahan induk dan elektroda	Memahami spesifikasi logam induk yang digunakan	Dapat menyebutkan kadar karbon logam induk yang digunakan	Tidak dapat menyebutkan kadar karbon logam induk yang digunakan	1	0	
				Dapat menyebutkan kekuatan tegangan tarik	Tidak dapat menyebutkan kekuatan tegangan tarik	1	0	

Lampiran 1. Instrumen penelitian

				logam induk yang digunakan	logam induk yang digunakan			
			Memahami elektroda yang digunakan	Dapat menyebutkan jenis elektroda yang digunakan	Tidak dapat menjelaskan jenis elektroda yang digunakan	1	0	
				Dapat menyebutkan fungsi elektroda yang digunakan	Tidak dapat menyebutkan fungsi elektroda yang digunakan	1	0	
Jumlah skor								

Lampiran 1. Instrumen penelitian  
**Indikator : Proses pengelasan**

116

No.	Sub Indikator	Kriteria	Kriteria penyekoran		Skor		Total Skor
			1	0			
1.	Persiapan awal mesin las	Penyalan mesin las sesuai	Mesin las dinyalakan sesuai prosedur, dengan menghidupkan saklar kontak (PLN) lebih dahulu kemudian main switch mesin las	Mesin las dinyalakan tidak sesuai prosedur, dengan menghidupkan main switch mesin las lebih dahulu kemudian saklar kontak (PLN)	1	0	
		Polaritas pengelasan	Polaritas mesin dipilih sesuai jobsheet	Polaritas mesin yang dipilih tidak sesuai dengan jobsheet	1	0	
		Memasang elektroda pada holder	Ujung elektroda yang terbuka (tanpa pembungkus) dipasang pada holder	Elektroda dipasang tidak sesuai dengan prosedur(contoh:mengupas bagian tengah elektroda untuk dipasang pada holder)	1	0	
2.	Pengaturan Parameter Las	Arus yang digunakan sesuai dengan jobsheet	Arus yang digunakan untuk root 60-70 ampere	Arus yang digunakan untuk root <60 ampere atau >70 ampere	1	0	
			Arus yang digunakan untuk filler 70 ampere	Arus yang digunakan untuk filler <70 ampere atau >70 ampere	1	0	
			Arus yang digunakan untuk cover 80 ampere	Arus yang digunakan untuk cover <80 ampere atau >80 ampere	1	0	
		Arc length pengelasan sudah benar	Arc length pengelasan 0-2.6 mm	Arc length >2.6 mm	1	0	
		Kecepatan las	Kecepatan pengelasan stabil	Kecepatan pengelasan tidak stabil	1	0	
3	Teknik Pengelasan	Travel angle	Travel angle 75°	Travel angle <75° atau >75°	1	0	
		Work angle	Work angle 90°	Work angle <90°atau >90°	1	0	
		Teknik pengayunan	Teknik ayun pada root	Teknik ayun pada root	1	0	

Lampiran 1. Instrumen penelitian

117

			sudah benar dan sesuai (teknik whipping)	belum benar dan sesuai			
			Teknik ayun pada filler sudah benar dan sesuai (Z, u)	Teknik ayun pada filler belum benar dan sesuai	1	0	
			Teknik ayun pada capping sudah benar sesuai (Z, u)	Teknik ayun pada capping belum benar dan sesuai	1	0	
		Teknik penyalaan awal pengelasan	Teknik penyalaan awal pengelasan sudah benar (teknik gores pada AC, teknik sentuh pada DC)	Teknik penyalaan awal pengelasan tidak benar	1	0	
		Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru	Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru pada root sudah benar	Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru pada root tidak benar	1	0	
			Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru pada filler sudah benar	Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru pada filler sudah benar	1	0	
			Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru pada cover sudah benar	Teknik menyambung/ start pengelasan elektroda baru pada cover sudah benar	1	0	
		Teknik mematikan pengelasan	Teknik mematikan pengelasan sudah benar	Teknik mematikan pengelasan tidak benar	1	0	
4.	Proses Pembersihan Benda Kerja	Pemilihan alat bantu pembersihan benda kerja	Pemilihan palu terak las sudah sesuai	Pemilihan palu terak tidak sesuai (palu konde, palu karet, dsb)	1	0	
			Pemilihan sikat las baja mekanik sudah sesuai	Pemilihan sikat las baja mekanik tidak sesuai (sikat plastic dsb)	1	0	
			Pemilihan palu dan pahat pembersihan las sesuai	Pemilihan palu dan pahat pembersihan las tidak sesuai (palu karet, palu terak, pahat kayu, dsb)	1	0	
		Penggunaan alat bantu	Penggunaan palu terak	Penggunaan palu terak	1	0	

Lampiran 1. Instrumen penelitian

		pembersihan benda kerja	sudah benar dan sesuai fungsinya	tidak benar, tidak digunakan sesuai fungsinya dan penggunaannya tidak sesuai prosedur				
			Penggunaan sikat las baja mekanik sudah benar dan sesuai fungsinya	Penggunaan sikat las baja mekanik tidak benar, tidak digunakan sesuai fungsinya dan penggunaannya tidak sesuai prosedur	1	0		
			Penggunaan palu dan pahat dalam proses pembersihan sudah benar	Penggunaan palu dan pahat pada pembersihan las tidak benar dan tidak digunakan sesuai dengan fungsinya	1	0		
							Jumlah skor	

118

$$\text{Nilai proses pengelasan} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 10\%$$

Nilai proses pengelasan	$\frac{21}{\quad} \times 10\% =$	
-------------------------	----------------------------------	--

Lampiran 1. Instrumen penelitian  
**Indikator : Sikap Kerja dan K3**

119

No.	Sub Indikator	Kriteria	Kriteria penyekoran		Skor		Total Skor
			1	0			
1.	Penggunaan mesin dan peralatan las	Penggunaan mesin las sesuai fungsinya	Mesin las digunakan sesuai dengan fungsinya	Mesin las digunakan tidak sesuai dengan fungsinya(tempat membersihkan benda kerja, dsb)	1	0	
		Penggunaan kabel massa sudah sesuai fungsinya	Kabel massa digunakan sesuai dengan fungsinya	Kabel massa digunakan tidak sesuai dengan fungsinya(memukul benda kerja, membersihkan benda kerja, dsb)	1	0	
		Penggunaan kabel elektroda/holder sudah sesuai fungsinya	Kabel elektroda/holder sudah digunakan sesuai dengan fungsinya	Kabel elektroda digunakan tidak sesuai dengan fungsinya (memukul benda kerja, membersihkan benda kerja, dsb)	1	0	
		Penggunaan meja las sudah sesuai fungsinya	Meja las digunakan sesuai dengan fungsinya	Meja las digunakan tidak sesuai dengan fungsinya (landasan menggerinda benda kerja, menaruh alat ukur, dsb)	1	0	
2.	Penggunaan alat ukur	Jangka sorong	Jangka sorong digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya	Jangka sorong tidak digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya	1	0	
		Mistar baja	Mistar baja digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya	Mistar baja tidak digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya	1	0	
3.	Penggunaan alat bantu pengelasan	Penggunaan gerinda tangan	Pemilihan mata gerinda tangan sudah sesuai	Pemilihan mata gerinda tangan tidaksesuai	1	0	

Lampiran 1. Instrumen penelitian

			Penggunaan gerinda tangan sudah benar	Penggunaan gerinda tangan tidak benar	1	0			
		Penggunaan ragum	Pemilihan ragum sudah sesuai	Pemilihan ragum tidak sesuai	1	0			
			Penggunaan ragum sudah benar	Penggunaan ragum tidak benar	1	0			
		Penggunaan smee tang	Pemilihan smee tang benda kerja sudah sesuai	Pemilihan smee tang benda kerja tidak sesuai (tang potong, tang listrik, dsb)	1	0			
			Penggunaan smee tang benda kerja sudah benar	Penggunaan smee tang benda kerja tidak benar	1	0			
		4.	Kebersihan	Kebersihan mesin las	Mesin las dibersihkan dengan baik	Mesin las tidak dibersihkan	1	0	
				Kebersihan meja las	Meja las dibersihkan dengan baik	Meja las tidak dibersihkan	1	0	
				Kebersihan bilik las	Bilik las dibersihkan dengan baik	Bilik las tidak dibersihkan	1	0	
Kebersihan bengkel las	Ikut berpartisipasi pasi membersihkan bengkel las dengan baik			Tidak berpartisipasi membersihkan bengkel las	1	0			
5.	Kesehatan dan keselamatan kerja	Menggunakan Alat Pelindung diri	Menggunakan head shield	Tidak menggunakan head shield	1	0			
			Menggunakan sarung tangan las	Tidak menggunakan sarung tangan las	1	0			
			Menggunakan sepatu safety	Tidak menggunakan sepatu safety	1	0			
			Menggunakan kaca mata bening	Tidak menggunakan kaca mata bening	1	0			
			Menggunakan tutup telinga/ earplug	Tidak menggunakan tutup telinga/ earplug	1	0			
			Menggunakan masker	Tidak menggunakan masker	1	0			
			Menggunakan jaket las/ (apron dan pelindung lengan)	Tidak menggunakan jaket las/ (apron dan pelindung lengan)	1	0			
			Menggunakan wearpack	Tidak menggunakan	1	0			

Lampiran 1. Instrumen penelitian

				wearpack				
							Jumlah skor	

$$\text{Nilai sikap kerja dan K3} = \text{NK} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 10\%$$

Nilai sikap kerja dan K3	$\frac{21}{\quad} \times 100 =$	
--------------------------	---------------------------------	--

**Indicator : Waktu penyelesaian praktik**

121

Mulai Pengerjaan		Selesai Pengerjaan/ Pengumpulan		Total Waktu	
Hari/Tanggal	Pukul	Hari/Tanggal	Pukul	Jam	Menit

No	Sub Indikator	Kriteria	Kriteria penyekoran				Skor				Total Skor
			100	75	50	25					
1.	Waktu penyelesaian praktik	Waktu penyelesaian praktik pengelasan	Waktu penyelesaian <6 jam	Waktu penyelesaian >6 - 12 jam	Waktu penyelesaian >12-18 jam	Waktu penyelesaian >18 jam	10	75	50	25	

Nilai waktu penyelesaian praktik =	
------------------------------------	--



	fusion?	cacat=0.3, 1 cacat=0.2, 2 cacat=0.1, cacat ≥3=0										
12	Apakah sambungan las bebas dari penetrasi berlebihan?	Ketinggian tembusan root pass ( <b>excessive penetration</b> ) lebih dari 2 mmdengan panjang L≤10mm=1 cacat (akumulatif). Nilai tanpa cacat=0.3, 1 cacat=0.2, 2 cacat=0.1, cacat≥3=0	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0		
13	Apakah sambungan las bebas dari excessive root concavity or suck back?	Kedalaman root pass yang tidak tembus ( <b>excessive root concavity</b> or suck back) ≤0.5 mm dengan panjang L 10 mm= 1 cacat. Nilai tanpa cacat= 0.3, 1 cacat= 0.2, 2 cacat= 0.1, cacat ≥3=0	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0		
14	Apakah sambungan las bebas dari angular distortion?	Sudut distorsi ( <b>angular distortion</b> ) lebih dari 3 derajat	≤3°		>3°		0.2		0			
15	Apakah sambungan las bebas dari linear misalignment/high low?	Perbedaan ketinggian ( <b>misalignment</b> ) antar base metal lebih dari 1 mm mempunyai nilai=0	≤1 mm		<1mm		0.2		0			
<b>Jumlah Nilai</b>												

Skor:  $\frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$

123

Nilai hasil pengelasan	$\frac{\quad}{4} \times 100\% =$	
------------------------	----------------------------------	--

Catatan:

Penilai

\_\_\_\_\_

Lembar Perhitungan Nilai Akhir Praktik Pengelasan

Nama : \_\_\_\_\_ Posisi Pengelasan : 1 G

Nomor : \_\_\_\_\_ Tanggal penilaian \_\_\_\_\_

	Prosentase Bobot Indikator Penilaian					Nilai Praktik Pengelasan
	Persiapan	Proses	Sikap Kerja	Hasil	Waktu	Σ NK
Bobot (%)	5	10	10	70	5	
Skor Maksimum	100	100	100	100	100	
Skor Indikator						
Nilai indikator dalam bobot						

124

$$\text{Nilai indikator dalam bobot} = \frac{\text{Skor indikator}}{\text{Skor maksimum}} \times \text{bobot (\%)}$$

Penilai

\_\_\_\_\_

Lembar kerja	<b>PRAKTEK SMAW</b> <b>MENGELAS SAMBUNGAN</b> <b>KAMPUH (1G)</b>	LBM – 04
Nama:		24 Jam Pembelajaran
Kelas:		Tanggal:

**A. Tujuan.**  
Agar peserta didik dapat membuat jalur lurus dengan menggunakan las SMAW dengan tepat dan benar pada posisi bawah tangan

**B. Kriteria.**

- Ukuran sesuai dengan gambar kerja
- Bebas distorsi
- Lebar jalur las dan rigi-rigi las
- Penembusan
- Bersih dan bebas dari terak.

**C. Alat dan Bahan**

Alat:

- Peralatan dan perlengkapan las SMAW
- Alat keselamatan kerja.

Bahan:

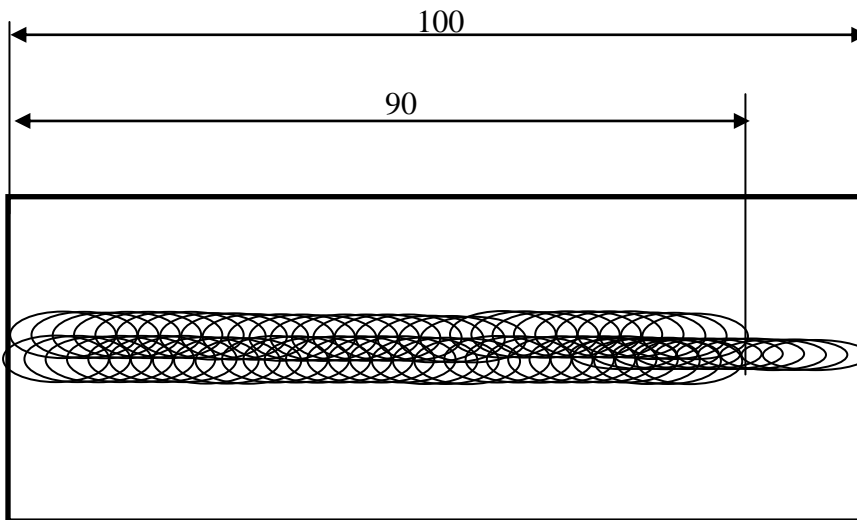
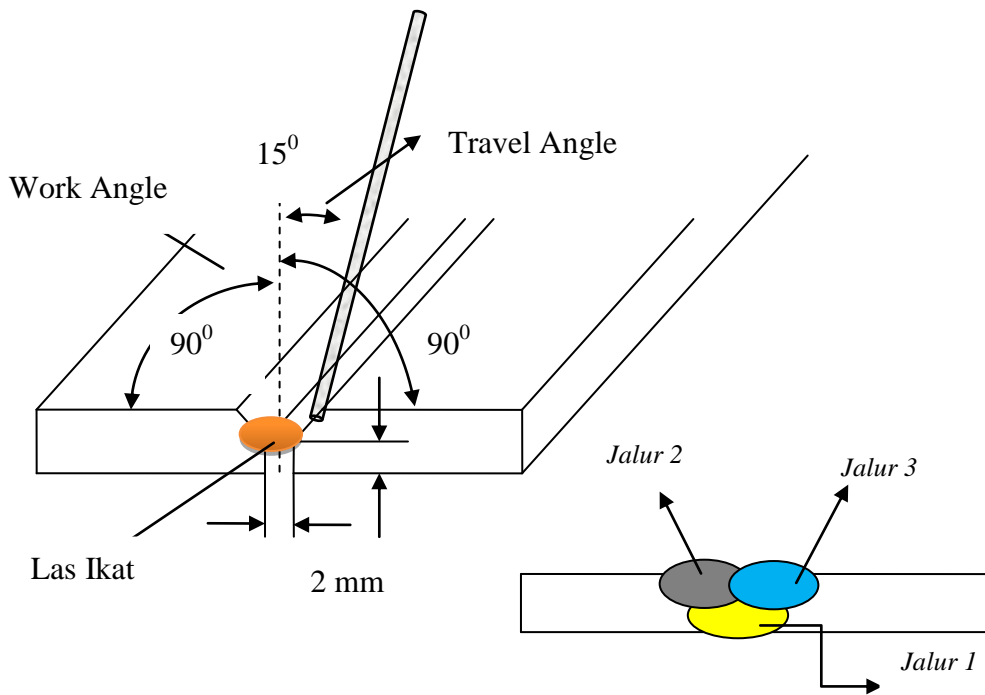
- Baja lunak ukuran 100 x 24 x 4 mm, 2 buah
- Elektroda Ø2,6 mm

**D. Langkah kerja**

- Siapkan benda kerja sesuai dengan ukuran pada meja las dan peralatan las busur manual
- Membuat jalur pengelasan (root face) dengan lebar 1,8-2 mm dengan mesin gerinda atau kikir.
- Setting arus untuk pemakaian elektroda Ø 2,6 mm pada arus 70 – 90 ampere dan Ø3,2 mm pada arus 90 – 120 ampere dan pasang pada tang jepit.
- Letakkan benda kerja pada posisi mendatar diatas meja kerja
- Las ikat benda kerja dengan mengatur jarak permukaan antar benda kerja sebesar 2 - 2,6 mm (sama dngan diameter elektroda untuk pengelasan pertama).
- Lakukan pengelasan jalur 1 (root pass) dengan ayunan maju – mundur sepanjang benda kerja (*work angel 90° dan travel angel 85°*)
- Usahakan gerakan pengelasan stabil sesuai dengan panjang ukuran lasan
- Bersihkan hasil lasan dengan palu terak dan di sikat dengan sikat baja, perhatikan hasil penembusan dan pastikan sambungan sempurna tanpa ada sisi yang tidak tersambung.
- Buatlah jalur 2 dan 3 dengan jalurlas penebalan.
- Bersihkan benda kerja dan serahkan kepada instruktur untuk di nilai.

**E. Keselamatan Kerja.**

- Gunakan sarung tangan las.
- Gunakan topeng las pada saat mengelas.
- Gunakan pakaian keselamatan lengkap
- Atur arus sesuai dengan kebutuhan.
- Jangan mengelas pada meja las.
- Tanyakan pada instruktur jika masih ragu – ragu.



<b>PRAKTEK LAS LBM</b>			TOLERANSI : 0,5
<b>MENGELAS SAMBUNGAN KAMPUH (1G)</b>			
Bahan Plat Baja Lunak 100 x 24 x 4 mm	Digambar : Arif Y	Skala : 1:1	<b>LBM 04</b>
	Diperiksa :	Waktu : 4 JP	

--	--	--	--



**PENILAIAN WORK PREPARATION**  
**Teknik Pengelasan Kelas XI Las Semester 3**  
**SMK N 2 Wonosari Tahun 2014/2015**

Nama Siswa : .....

Kelas / No Absen : .....

Nama Job : .....

No	Komponen	Skor Max	Skor yang dicapai
1.	Identitas Lengkap	10	
2.	Langkah Kerja terdiri 3 komponen : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan</li> <li>• Langkah kerja</li> <li>• Finishing</li> </ul>	15	
3.	Sketsa : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensi panjang, lebar, dan tebal sesuai</li> <li>• Penunjukan ukuran benar</li> <li>• Urutan proses benar</li> </ul>	20	
4.	Peralatan kerja dipilih secara tepat	5	
5.	Alat bantu dipilih dengan tepat	5	
6.	Alat ukur dipilih dengan tepat	5	
7.	Urutan pengerjaan logis	5	
8.	Perhitungan-perhitungan	5	
9.	Rapi (tulisan terbaca jelas)	15	
10.	Waktu pembuatan WP (tepat)	15	
	<b>Jumlah</b>	<b>100</b>	

Wonosari, .....

Guru Pengampu

.....

**LEMBAR PENILAIAN JOB PRAKTEK PENGELASAN**  
**SMK NEGERI 2 WONOSARI**  
**T.P. 2014/2015**

Nama Siswa : ..... Kelas : ..... No Presensi : .....	<b>Nama Job</b>  <b>MENGELAS SAMBUNGAN</b> <b>KAMPUH (1G)</b>
--	--

KOMPONEN	SUB KOMPONEN	BOBOT MAX	SKOR DICAPAI
<b>1. Metode</b>	a. Langkah kerja	3	
	b. Sikap kerja	2	
	c. Penggunaan alat	3	
	d. Keselamatan kerja	2	
	<b>Sub Total</b>	<b>10</b>	
<b>2. Hasil Benda Kerja</b>	<b>Obyektif (skor max 70)</b>		
	a. Penembusan	10	
	b. Kehalusan rigi-rigi	10	
	c. Tinggi rigi-rigi	10	
	d. Undercut 0,5 mm mak 10 %	10	
	e. Distorsi mak 5 <sup>0</sup>	10	
	f. Kelurusan	10	
	g. Finishing	10	
	<b>Subyektif (skor max 5)</b>		
	a. Penampilan Benda Kerja	5	
	b. ....		
	<b>Sub Total</b>	<b>75</b>	
	<b>3. Waktu</b>	a. Lebih cepat	15
b. Tepat		10	
c. Lambat		5	
<b>Sub Total</b>		<b>15</b>	
<b>Total</b>		<b>100</b>	

Guru Mata Pelajaran

Wonosari, .....  
 Siswa,

.....

.....

**Persiapan Pengelasan**

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Jumlah	Nilai
1	AGUS RIYANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	22	84.61538
2	AHMAD MUHARIS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	22	84.61538
3	ALEKS TINO SAPUTRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	21	80.76923
4	ANJAS BAGASKARA CAHYANDA P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	23	88.46154
5	ANWAR SUSANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	22	84.61538
6	ARIS PRASTYA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	22	84.61538
7	AZIZ MUHAMMAD AL FATH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	21	80.76923
8	DANANGJAYA YUDHA WAHYU P.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	17	65.38462
9	DEDI SETIAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	21	80.76923
10	DIDIK PRASETYO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	22	84.61538
11	DIDIK SETYAWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	22	84.61538
12	DIJAD KUSDIANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24	92.30769
13	DWI ERVANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	21	80.76923
14	DWI JOKO YULIANTO SUBENDOT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24	92.30769
15	EKO PRASETYO WIBOWO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	20	76.92308
16	FAJAR HIDAYAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	20	76.92308
17	FILIPUS DESKA LUKMANA PUTRA	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	19	73.07692
18	FITRIAN JANU ABDULLAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	21	80.76923
19	HANGGA NUR ARDIYANSYAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	23	88.46154
20	HENDRY DWI PURWANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	23	88.46154
21	IFAN ADI UTAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	20	76.92308
22	IRFAN FEBRIANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	23	88.46154
23	KHOIRUL MUNTHOLIK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	23	88.46154
24	KRISMADI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	24	92.30769
25	MUHAMMAD RIDWAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	92.30769
26	RAHMAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	22	84.61538
27	ROBIN AGUNG PAMUNGKAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	23	88.46154
28	SATRIA TRIUTAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	20	76.92308
29	SIGIT DWI FEBIYANTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	22	84.61538
30	TRI PRAYOGO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	23	88.46154
31	YUDA NUROHMADANI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	21	80.76923

### Proses Pengelasan

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Jumlah	Nilai
1	AGUS RIYANTO	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19	79.17
2	AHMAD MUHARIS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	20	83.33
3	ALEKS TINO SAPUTRA	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	17	70.83
4	ANJAS BAGASKARA CAHYANDA P.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21	87.50
5	ANWAR SUSANTO	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20	83.33
6	ARIS PRASTYA	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20	83.33
7	AZIZ MUHAMMAD AL FATH	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21	87.50
8	DANANGJAYA YUDHA WAHYU P.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	13	54.17
9	DEDI SETIAWAN	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	19	79.17
10	DIDIK PRASETYO	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	20	83.33
11	DIDIK SETYAWAN	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19	79.17
12	DIJAD KUSDIANTO	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	19	79.17
13	DWI ERVANTO	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	19	79.17
14	DWI JOKO YULIANTO SUBENDOT	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18	75.00
15	EKO PRASETYO WIBOWO	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	75.00
16	FAJAR HIDAYAT	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	83.33
17	FILIPUS DESKA LUKMANA PUTRA	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	75.00
18	FITRIAN JANU ABDULLAH	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	83.33
19	HANGGA NUR ARDIYANSYAH	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18	75.00
20	HENDRY DWI PURWANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	83.33
21	IFAN ADI UTAMA	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17	70.83
22	IRFAN FEBRIANTO	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	22	91.67
23	KHOIRUL MUNTHOLIK	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	79.17
24	KRISMADI	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	83.33
25	MUHAMMAD RIDWAN	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	21	87.50
26	RAHMAT	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	75.00
27	ROBIN AGUNG PAMUNGKAS	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19	79.17
28	SATRIA TRIUTAMA	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	18	75.00
29	SIGIT DWI FEBIYANTA	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20	83.33
30	TRI PRAYOGO	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	19	79.17
31	YUDA NUROHMADANI	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19	79.17

**Sikap Kerja dan K3**

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Jumlah	Nilai
1	AGUS RIYANTO	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	18	75.00
2	AHMAD MUHARIS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	22	91.67
3	ALEKS TINO SAPUTRA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	21	87.50
4	ANJAS BAGASKARA CAHYANDA P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	21	87.50
5	ANWAR SUSANTO	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	20	83.33
6	ARIS PRASTYA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	21	87.50
7	AZIZ MUHAMMAD AL FATH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	21	87.50
8	DANANGJAYA YUDHA WAHYU P.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	87.50
9	DEDI SETIAWAN	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	87.50
10	DIDIK PRASETYO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	19	79.17
11	DIDIK SETYAWAN	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	19	79.17
12	DIJAD KUSDIANTO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	87.50
13	DWI ERVANTO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	20	83.33
14	DWI JOKO YULIANTO SUBENDOT	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	95.83
15	EKO PRASETYO WIBOWO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22	91.67
16	FAJAR HIDAYAT	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	21	87.50
17	FILIPUS DESKA LUKMANA PUTRA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	87.50
18	FITRIAN JANU ABDULLAH	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	19	79.17
19	HANGGA NUR ARDIYANSYAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	21	87.50
20	HENDRY DWI PURWANTO	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	87.50
21	IFAN ADI UTAMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	21	87.50
22	IRFAN FEBRIANTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	22	91.67
23	KHOIRUL MUNTHOLIK	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	20	83.33
24	KRISMADI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	22	91.67
25	MUHAMMAD RIDWAN	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	21	87.50
26	RAHMAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	21	87.50
27	ROBIN AGUNG PAMUNGKAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	22	91.67
28	SATRIA TRIUTAMA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	21	87.50
29	SIGIT DWI FEBIYANTA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	21	87.50
30	TRI PRAYOGO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	20	83.33
31	YUDA NUROHMADANI	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	19	79.17

## Waktu Penyelesaian Praktikum

No.	Nama	<6 Jam	>6 - 12 Jam	>12 - 18 Jam	>18 Jam	Skor	Jam
1	AGUS RIYANTO				1	25.00	24
2	AHMAD MUHARIS				1	25.00	24
3	ALEKS TINO SAPUTRA			1		50.00	18
4	ANJAS BAGASKARA CAHYANDA P.			1		50.00	13
5	ANWAR SUSANTO			1		50.00	18
6	ARIS PRASTYA				1	25.00	24
7	AZIZ MUHAMMAD AL FATH				1	25.00	24
8	DANANGJAYA YUDHA WAHYU P.				1	25.00	22
9	DEDI SETIAWAN			1		50.00	14
10	DIDIK PRASETYO				1	25.00	24
11	DIDIK SETYAWAN			1		50.00	16
12	DIJAD KUSDIANTO		1			75.00	12
13	DWI ERVANTO				1	25.00	25
14	DWI JOKO YULIANTO SUBENDOT		1			75.00	12
15	EKO PRASETYO WIBOWO				1	25.00	26
16	FAJAR HIDAYAT			1		50.00	18
17	FILIPUS DESKA LUKMANA PUTRA			1		50.00	16
18	FITRIAN JANU ABDULLAH				1	25.00	24
19	HANGGA NUR ARDIYANSYAH				1	25.00	24
20	HENDRY DWI PURWANTO				1	25.00	24
21	IFAN ADI UTAMA			1		50.00	18
22	IRFAN FEBRIANTO			1		50.00	16
23	KHOIRUL MUNTHOLIK				1	25.00	24
24	KRISMADI				1	25.00	24
25	MUHAMMAD RIDWAN				1	25.00	24
26	RAHMAT			1		50.00	18
27	ROBIN AGUNG PAMUNGKAS			1		50.00	18
28	SATRIA TRIUTAMA				1	25.00	25
29	SIGIT DWI FEBIYANTA			1		50.00	18
30	TRI PRAYOGO			1		50.00	18
31	YUDA NUROHMADANI				1	25.00	24

Nilai Benda Kerja

No.	Nama	Nilai Kriteria															Jumlah	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	AGUS RIYANTO	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	2.1	52.5
2	AHMAD MUHARIS	0.2	0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	2.5	62.5
3	ALEKS TINO SAPUTRA	0.2	0.2	0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	2.6	65.0
4	ANJAS BAGASKARA CAHYANDA P.	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	3	75.0
5	ANWAR SUSANTO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	3.2	80.0
6	ARIS PRASTYA	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	2.9	72.5
7	AZIZ MUHAMMAD AL FATH	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	3.2	80.0
8	DANANGJAYA YUDHA WAHYU P.	0	0	0	0.2	0	0.1	0.1	0.3	0.2	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	1.8	45.0
9	DEDI SETIAWAN	0	0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	2.6	65.0
10	DIDIK PRASETYO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	3.1	77.5
11	DIDIK SETYAWAN	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	3.3	82.5
12	DIJAD KUSDIANTO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.3	0	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	3	75.0
13	DWI ERVANTO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	2.6	65.0
14	DWI JOKO YULIANTO SUBENDOT	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	3	75.0
15	EKO PRASETYO WIBOWO	0.2	0.2	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0	2.2	55.0
16	FAJAR HIDAYAT	0	0.2	0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	3.1	77.5
17	FILIPUS DESKA LUKMANA PUTRA	0.2	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	1.9	47.5
18	FITRIAN JANU ABDULLAH	0	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	3	75.0
19	HANGGA NUR ARDIYANSYAH	0.2	0.2	0.3	0	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	3.2	80.0
20	HENDRY DWI PURWANTO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0	0.3	0.3	0.2	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	2.8	70.0
21	IFAN ADI UTAMA	0.2	0	0	0.2	0.1	0.1	0.2	0	0.3	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	2	50.0
22	IRFAN FEBRIANTO	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	3.4	85.0
23	KHOIRUL MUNTHOLIK	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0	0.3	0	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	3.1	77.5
24	KRISMADI	0.2	0	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.1	0.1	0.2	0.2	2.8	70.0
25	MUHAMMAD RIDWAN	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	3.2	80.0
26	RAHMAT	0.2	0	0	0.2	0.2	0.1	0	0.3	0.3	0	0.1	0.2	0.1	0	0.2	1.9	47.5
27	ROBIN AGUNG PAMUNGKAS	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	3.1	77.5
28	SATRIA TRIUTAMA	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.3	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	2.7	67.5
29	SIGIT DWI FEBIYANTA	0.2	0.2	0	0.2	0.2	0.3	0.3	0	0	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	2.8	70.0
30	TRI PRAYOGO	0.2	0.2	0	0.2	0.1	0.2	0.2	0	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0	2.3	57.5
31	YUDA NUROHMADANI	0	0	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	2.8	70.0

**Nilai Kompetensi Pengelasan**

No.	Nama	Nilai Mentah					Nilai Indikator dalam Bobot					Nilai Praktik Pengelasan	Keterangan
		Persiapan	Proses	Sikap Kerja dan K3	Waktu	Hasil	Persiapan	Proses	Sikap Kerja dan K3	Waktu	Hasil		
							0.05	0.1	0.1	0.05	0.7		
1	AGUS RIYANTO	84.62	79.17	75.00	25.00	52.50	4.23	7.92	7.50	1.25	36.75	57.65	Tidak Lulus
2	AHMAD MUHARIS	84.62	83.33	91.67	25.00	62.50	4.23	8.33	9.17	1.25	43.75	66.73	Tidak Lulus
3	ALEKS TINO SAPUTRA	80.77	70.83	87.50	50.00	65.00	4.04	7.08	8.75	2.50	45.50	67.87	Tidak Lulus
4	ANJAS BAGASKARA CAHYANDA P.	88.46	87.50	87.50	50.00	75.00	4.42	8.75	8.75	2.50	52.50	76.92	Lulus
5	ANWAR SUSANTO	84.62	83.33	83.33	50.00	80.00	4.23	8.33	8.33	2.50	56.00	79.40	Lulus
6	ARIS PRASTYA	84.62	83.33	87.50	25.00	72.50	4.23	8.33	8.75	1.25	50.75	73.31	Tidak Lulus
7	AZIZ MUHAMMAD AL FATH	80.77	87.50	87.50	25.00	80.00	4.04	8.75	8.75	1.25	56.00	78.79	Lulus
8	DANANGJAYA YUDHA WAHYU P.	65.38	54.17	87.50	25.00	45.00	3.27	5.42	8.75	1.25	31.50	50.19	Tidak Lulus
9	DEDI SETIAWAN	80.77	79.17	87.50	50.00	65.00	4.04	7.92	8.75	2.50	45.50	68.71	Tidak Lulus
10	DIDIK PRASETYO	84.62	83.33	79.17	25.00	77.50	4.23	8.33	7.92	1.25	54.25	75.98	Lulus
11	DIDIK SETYAWAN	84.62	79.17	79.17	50.00	82.50	4.23	7.92	7.92	2.50	57.75	80.31	Lulus
12	DIJAD KUSDIANTO	92.31	79.17	87.50	75.00	75.00	4.62	7.92	8.75	3.75	52.50	77.53	Lulus
13	DWI ERVANTO	80.77	79.17	83.33	25.00	65.00	4.04	7.92	8.33	1.25	45.50	67.04	Tidak Lulus
14	DWI JOKO YULIANTO SUBENDOT	92.31	75.00	95.83	75.00	75.00	4.62	7.50	9.58	3.75	52.50	77.95	Lulus
15	EKO PRASETYO WIBOWO	76.92	75.00	91.67	25.00	55.00	3.85	7.50	9.17	1.25	38.50	60.26	Tidak Lulus
16	FAJAR HIDAYAT	76.92	83.33	87.50	50.00	77.50	3.85	8.33	8.75	2.50	54.25	77.68	Lulus
17	FILIPUS DESKA LUKMANA PUTRA	73.08	75.00	87.50	50.00	47.50	3.65	7.50	8.75	2.50	33.25	55.65	Tidak Lulus
18	FITRIAN JANU ABDULLAH	80.77	83.33	79.17	25.00	75.00	4.04	8.33	7.92	1.25	52.50	74.04	Tidak Lulus
19	HANGGA NUR ARDIYANSYAH	88.46	75.00	87.50	25.00	80.00	4.42	7.50	8.75	1.25	56.00	77.92	Lulus
20	HENDRY DWI PURWANTO	88.46	83.33	87.50	25.00	70.00	4.42	8.33	8.75	1.25	49.00	71.76	Tidak Lulus
21	IFAN ADI UTAMA	76.92	70.83	87.50	50.00	50.00	3.85	7.08	8.75	2.50	35.00	57.18	Tidak Lulus
22	IRFAN FEBRIANTO	88.46	91.67	91.67	50.00	85.00	4.42	9.17	9.17	2.50	59.50	84.76	Lulus
23	KHOIRUL MUNTHOLIK	88.46	79.17	83.33	25.00	77.50	4.42	7.92	8.33	1.25	54.25	76.17	Lulus
24	KRISMADI	92.31	83.33	91.67	25.00	70.00	4.62	8.33	9.17	1.25	49.00	72.37	Tidak Lulus
25	MUHAMMAD RIDWAN	92.31	87.50	87.50	25.00	80.00	4.62	8.75	8.75	1.25	56.00	79.37	Lulus
26	RAHMAT	84.62	75.00	87.50	50.00	47.50	4.23	7.50	8.75	2.50	33.25	56.23	Tidak Lulus
27	ROBIN AGUNG PAMUNGKAS	88.46	79.17	91.67	50.00	77.50	4.42	7.92	9.17	2.50	54.25	78.26	Lulus
28	SATRIA TRIUTAMA	76.92	75.00	87.50	25.00	67.50	3.85	7.50	8.75	1.25	47.25	68.60	Tidak Lulus
29	SIGIT DWI FEBIYANTA	84.62	83.33	87.50	50.00	70.00	4.23	8.33	8.75	2.50	49.00	72.81	Tidak Lulus
30	TRI PRAYOGO	88.46	79.17	83.33	50.00	57.50	4.42	7.92	8.33	2.50	40.25	63.42	Tidak Lulus
31	YUDA NUROHMADANI	80.77	79.17	79.17	25.00	70.00	4.04	7.92	7.92	1.25	49.00	70.12	Tidak Lulus

## Crosstabs

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Persiapan_Pengelasan * Hasil_Pengelasan	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%
Proses_Pengelasan * Hasil_Pengelasan	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%
Slkap_Kerja_dan_K3 * Hasil_Pengelasan	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%
Waktu_Penyelesaian * Hasil_Pengelasan	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%

### Persiapan\_Pengelasan \* Hasil\_Pengelasan Crosstabulation

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Persiapan_Pengelasan	Sangat Tinggi	Count	8	2	0	1	0	11
		% of Total	25.8%	6.5%	0.0%	3.2%	0.0%	35.5%
	Tinggi	Count	3	2	1	0	2	8
		% of Total	9.7%	6.5%	3.2%	0.0%	6.5%	25.8%
	Cukup	Count	3	1	4	0	2	10
		% of Total	9.7%	3.2%	12.9%	0.0%	6.5%	32.3%
	Rendah	Count	0	0	0	0	1	1
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%
	Sangat Rendah	Count	0	0	0	0	1	1
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%
Total		Count	14	5	5	1	6	31
		% of Total	45.2%	16.1%	16.1%	3.2%	19.4%	100.0%

### Proses\_Pengelasan \* Hasil\_Pengelasan Crosstabulation

			Hasil_Pengelasan					Total	
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah		
Proses_Pengelasan	Sangat Tinggi	Count	8	4	1	0	0	13	
		% of Total	25.8%	12.9%	3.2%	0.0%	0.0%	41.9%	
	Tinggi	Count	4	1	2	1	1	9	
		% of Total	12.9%	3.2%	6.5%	3.2%	3.2%	29.0%	
	Cukup	Count	2	0	2	0	4	8	
		% of Total	6.5%	0.0%	6.5%	0.0%	12.9%	25.8%	
	Sangat Rendah	Count	0	0	0	0	1	1	
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	3.2%	
	Total		Count	14	5	5	1	6	31
			% of Total	45.2%	16.1%	16.1%	3.2%	19.4%	100.0%

Lampiran 4. Hasil Analisis Crosstabs

**Sikap\_Kerja\_dan\_K3 \* Hasil\_Pengelasan Crosstabulation**

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Sikap_Kerja_dan_K3	Sangat Tinggi	Count	3	1	1	0	1	6
		% of Total	9.7%	3.2%	3.2%	0.0%	3.2%	19.4%
	Tinggi	Count	6	3	3	0	4	16
		% of Total	19.4%	9.7%	9.7%	0.0%	12.9%	51.6%
	Rendah	Count	2	0	1	1	0	4
		% of Total	6.5%	0.0%	3.2%	3.2%	0.0%	12.9%
	Sangat Rendah	Count	3	1	0	0	1	5
		% of Total	9.7%	3.2%	0.0%	0.0%	3.2%	16.1%
Total		Count	14	5	5	1	6	31
		% of Total	45.2%	16.1%	16.1%	3.2%	19.4%	100.0%

**Waktu\_Penyelesaian \* Hasil\_Pengelasan Crosstabulation**

			Hasil_Pengelasan					Total
			Sangat Tinggi	Tinggi	Cukup	Rendah	Sangat Rendah	
Waktu_Penyelesaian	Sedang	Count	2	0	0	0	0	2
		% of Total	6.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.5%
	Lambat	Count	6	1	2	1	3	13
		% of Total	19.4%	3.2%	6.5%	3.2%	9.7%	41.9%
	Sangat Lambat	Count	6	4	3	0	3	16
		% of Total	19.4%	12.9%	9.7%	0.0%	9.7%	51.6%
Total		Count	14	5	5	1	6	31
		% of Total	45.2%	16.1%	16.1%	3.2%	19.4%	100.0%

### DOKUMENTASI



Mewawancarai salah satu siswa



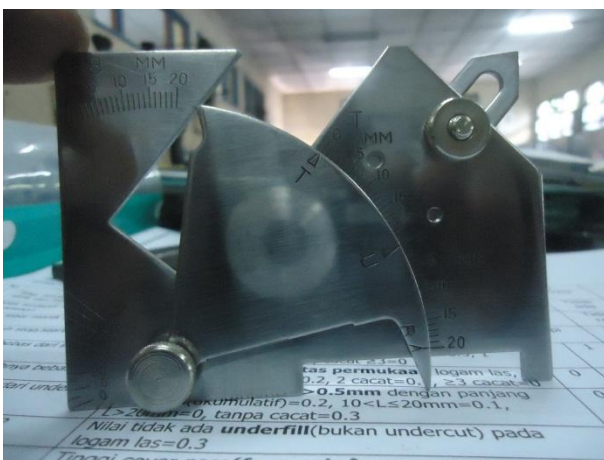
Bersama asisten peneliti



Siswa membersihkan benda kerja



Siswa membersihkan bengkel pengelasan

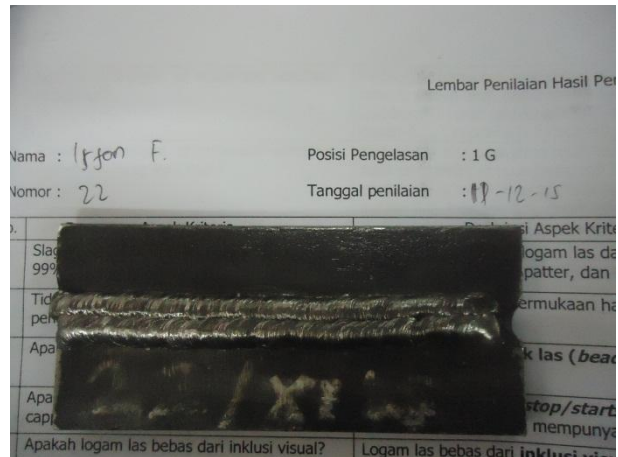
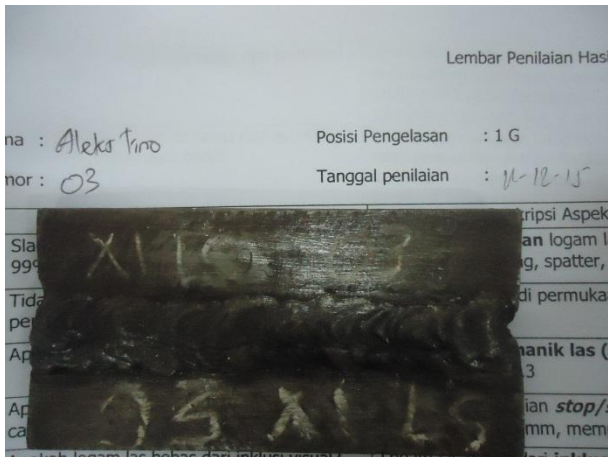


Welding gauge untuk menilai hasil pengelasan siswa



Bersama siswa XI Teknik Pengelasan

## Lampiran 5. Dokumentasi



Benda kerja hasil pengelasan SMAW siswa



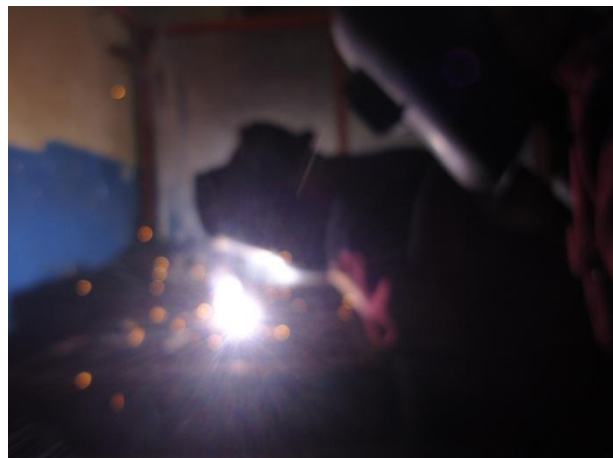
Sedang menilai benda kerja pengelasan siswa



Siswa sedang mempersiapkan benda kerja



Pengukuran tegangan pengelasan pada mesin las



Siswa sedang melakukan pengelasan

## Lampiran 6. Lembar Validasi Instrumen

### SURAT PENGANTAR VALIDASI

Kepada Yth,

Riswan Dwi Jatmiko, M.Pd.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas Teknik UNY

Di Yogyakarta

Dengan hormat,

Berkenaan dengan akan dilaksanakannya penelitian di SMK Negeri 2 Wonosari. Dengan ini saya mohon dengan hormat bantuan Bapak untuk memberi saran serta masukan mengenai instrumen berupa lembar observasi praktik pengelasan dan penilaian benda kerja yang akan digunakan dalam penelitian skripsi dengan judul "PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SISWA JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI".

Bersamaan dengan ini peneliti melampirkan lembar observasi, rubrik penyekoran hasil observasi dan pedoman penilaian benda kerja. Demikian dari saya atas perhatian dan bantuan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing



Prof. Drs. Pardjono, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19530902 197811 1 001

Peneliti



Aziz Ramadhan

NIM. 11503244004

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

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.

NIP : 19640302 198901 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Aziz Ramadhan

NIM : 11503244004

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul : PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN  
SISWA JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2  
WONOSARI

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

Layak digunakan untuk penelitian

Layak digunakan dengan perbaikan

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, November 2015

Validator,



Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.  
NIP. 19640302 198901 1 001



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



Alamat : Karangmalang Yogyakarta, Telepon 586168 pes. 256, 289, 292, 586734

**Surat Pernyataan Judgement  
Instrumen Penelitian**

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul **“PENGUASAAN KOMPETENSI  
TEKNIK PENGELASAN SISWA JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2  
WONOSARI”** yang disusun oleh :

Nama : Aziz Ramadhan  
NIM : 11503244004  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Dengan ini saya :

Nama : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.  
NIP : 19640302 198901 1 001  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Menyatakan bahwa instrumen tersebut ~~belum~~/telah siap\* disajikan dengan saran-saran  
sebagai berikut :

*setelah memperbaiki dua kali pada  
substansi & redaksi*

Yogyakarta, November 2015

Validator

Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.

NIP. 19640302 198901 1 001

Catatan : ( \* ) coret yang tidak perlu



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

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No: QSC 00592

Nomor : 2807/H34/PL/2015

20 Nopember 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Gunung Kidul c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Gunung Kidul
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Gunung Kidul
- 6 . Kepala SMK Negeri 2 Wonosari

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Penguasaan Kompetensi Teknik Pengelasan Siswa Jurusan Teknik Pengelasan SMK Negeri 2 Wonosari, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Aziz Ramadhan	11503244004	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Negeri 2 Wonosari

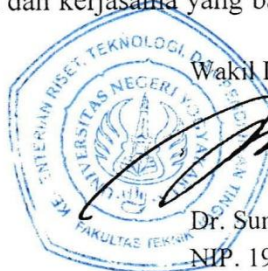
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Prof. Pardjono, Ph.D

NIP : 19530902 197811 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 23 November 2015 s/d 23 Desember 2015.

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



Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :  
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REG/VI/354/11/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I** Nomor : **2807/H34/PL/2015**  
Tanggal : **20 NOVEMBER 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

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

Nama : **AZIZ RAMADHAN** NIP/NIM : **11503244004**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK MESIN, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SISWA JURUSAN TEKNIK  
PENGELASAN SMK 2 WONOSARI**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **23 NOVEMBER 2015 s/d 23 FEBRUARI 2016**

**Dengan Ketentuan**

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

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **23 NOVEMBER 2015**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dr. Puji Astuti, M.Si  
NIP. 19590525 198503 2 006

**Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI GUNUNGKIDUL C.Q KPPTSP GUNUNGKIDUL
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL

KANTOR PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU

Alamat : Jl. Brigjen. Katamso No.1 Wonosari Telp. 391942 Kode Pos : 55812

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

Nomor : 944/KPTS/XI/2015

Membaca : Surat dari Setda DIY, Nomor : 070/REG/V/354/11/2015 , hal : Izin Penelitian

Mengingat : 1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah;  
2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan kepada :  
Nama : **Aziz Ramadhan NIM : 11503244004**  
Fakultas/Instansi : Teknik / Universitas Negeri Yogyakarta  
Alamat Instansi : Kampus Karangmalang Yogyakarta  
Alamat Rumah : Bendosari, Jetis RT. 015. RW. 036 Tirtomartani, Kalasan Sleman Yogyakarta  
Keperluan : Untuk ijin penelitian dengan judul "PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SISWA JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI"

Lokasi Penelitian : SMK N 2 Wonosari Gunungkidul  
Dosen Pembimbing : Prof. Pardjono, M.Sc,Ph.D  
Waktunya : Mulai tanggal : 23/11/2015 sd. 23/02/2016  
Dengan ketentuan :

Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cq. BAPPEDA Kab. Gunungkidul).
3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas. Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Dikeluarkan di : Wonosari  
Pada Tanggal 23 November 2015

An. BUPATI GUNUNGKIDUL  
KEPALA



Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Gunungkidul (Sebagai Laporan) ;

Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian

**MEMO**

No : 89/WMM/12/2015

<b>Berdasarkan :</b>	<b>Judul Observasi / Penelitian :</b>
1 Asal Surat : Fakultas Teknik UNY	Penguasaan Kompetensi Teknik Pengelasan Siswa Jurusan Teknik Pengelasan SMK Negeri 2 Wonosari
2 No Surat : 2807/H34/PL/2015	
3 Perihal : Ijin Penelitian	
4 Nama : AZIZ RAMADHAN	<b>Obyek : Siswa</b>


**Diteruskan ke Unit :**

- 1 Waka 1 6 Guru Umum
- 2 Waka 2 7 BK / BP
- 3 Waka 3 8 Perpustakaan
- 4 Waka 4 9 Jurusan : T. Murni
- 5 Tata Usaha

**Catatan :**

- 1 Keterangan Penelitian diterbitkan setelah penelitian selesai.
- 2 Yang bersangkutan diwajibkan menyerahkan 1 copy hasil Penelitian / Observasi untuk SMKN 2 Wonosari

<b>Lain-lain :</b> Tolong dibantu !
--

Wonosari,	WMM
02-12-2015	



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA  
**SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Jalan Kyai Haji Agus Salim, Ledoksari, Wonosari, Gunungkidul, 55813  
Telepon (0274) 391019, 392454 *Facsimile* 392454  
[Http://www.smkn2wonosari.sch.id](http://www.smkn2wonosari.sch.id) E-mail : [stmnegerigk@yahoo.com](mailto:stmnegerigk@yahoo.com)

**SURAT KETERANGAN**

No. : 070/0662.

Kepala SMK Negeri 2 Wonosari menerangkan bahwa :

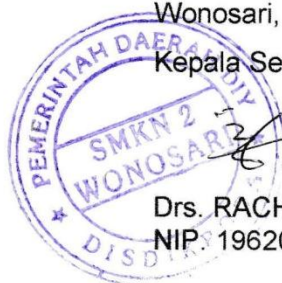
N a m a : **AZIZ RAMADHAN**  
No. Mhs. : 11503244004  
Fakultas : FT / Pendidikan Teknik Mesin  
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta  
Judul : "PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK  
PENGELASAN SISWA JURUSAN TEKNIK  
PENGELASAN SMK NEGERI 2 WONOSARI "

Telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 2 Wonosari pada tanggal 2  
Desember 2015 – 23 Januari 2016.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana  
mestinya.

Wonosari, 23 Juli 2016

Kepala Sekolah



Drs. RACHMAD BASUKI, SH, M. P.  
NIP. 19620904 198804 1 001

### SILABUS MATA PELAJARAN

**Satuan Pendidikan : SMK**  
**Program Keahlian : Teknik Mesin**  
**Paket Keahlian : Teknik Pengelasan**  
**Mata Pelajaran : Teknik Las Busur Manual**  
**Kelas /Semester : XI / 3 - 4**

#### Kompetensi Inti

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

148

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari sepenuhnya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur					

Lampiran 8. Silabus Pengelasan SMAW

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>manual.</p> <p>2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p>2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p>					
<p>3.1 Menerapkan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi</p>	<p>Teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi</p>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik</li> </ul>	<p><b>Tugas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan teknik</li> </ul>	<p>84 jam pelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Science and Practice of</li> </ul>

Lampiran 8. Silabus Pengelasan SMAW

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>menggunakan las busur manual.</p> <p>4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan (1F &amp; 1G), posisi mendatar ( 2F &amp; 2G)</p>	<p>menggunakan las busur manual.</p> <p>Peralatan las :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K3 Las busur manual</li> <li>- Peralatan las busur manual</li> <li>- Peralatan bantu las busur manual</li> </ul> <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis material</li> <li>- Persiapan sambungan</li> </ul> <p>Elektroda :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis dan salutan elektroda</li> <li>- Ukuran elektroda</li> </ul> <p>Pengoperasian peralatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaturan amper</li> </ul> <p>Teknik Pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarak pengelasan</li> <li>- Sudut pengelasan</li> <li>- Kecepatan pengelasan</li> <li>- Gerakan pengelasan.</li> </ul> <p>Pelaksanaan pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1F &amp; 1G), posisi mendatar ( 2F &amp; 2G) dengan las busur manual.</li> </ul>	<p>pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> <li>• Berlatih mengelas pelat baja karbon sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>	<p>pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Portofolio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi bawah tangan dan mendatar</li> </ul> <p><b>Tes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>		<p>Welding Volume 1 Welding Science and Technology. A.C Davies</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Science and Practice of Welding Volume 2 The Practice of Welding. A.C Davies.</li> <li>• Welding, Brazing, and Soldering. Metal Handbook Nineth Edition.</li> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Busur Manual</i></li> <li>• <i>General Welding</i></li> <li>• <i>The Procedure Handbook of Arc Welding.</i></li> </ul>

Lampiran 8. Silabus Pengelasan SMAW

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.2 Menerapkan teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p>4.2 Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan (1F), posisi mendatar (2F) dan posisi vertical (3F) dengan las busur manual (SMAW).</p>	<p>Teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p>Pelaksanaan pengelasan :</p> <p>Peralatan las :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K3 Las busur manual</li> <li>- Peralatan las busur manual</li> <li>- Peralatan bantu las busur manual</li> </ul> <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis material</li> <li>- Persiapan sambungan</li> </ul> <p>Elektroda :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis dan salutan elektroda</li> <li>- Ukuran elektroda</li> </ul> <p>Pengoperasian peralatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaturan amper</li> </ul> <p>Teknik Pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jarak pengelasan</li> <li>- Sudut pengelasan</li> <li>- Kecepatan pengelasan</li> <li>- Gerakan pengelasan.</li> </ul> <p>Pelaksanaan Pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan (1F),</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> <li>• Berlatih mengelas pelat baja karbon dengan pipa baja karbon sambungan sudut posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertical menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>	<p><b>Tugas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan Tugas: Teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Portofolio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan pelat dan pipa pada sambungan sudut dan tumpul posisi bawah tangan, mendatar dan tegak.</li> </ul> <p><b>Tes :</b></p> <p>Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual</p>	<p>100 Jam pelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Science and Practice of Welding Volume 1 Welding Science and Technology. A.C Davies</li> <li>• The Science and Practice of Welding Volume 2 The Practice of Welding. A.C Davies.</li> <li>• Welding, Brazing, and Soldering. Metal Handbook Ninth Edition.</li> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Busur Manual</i></li> <li>• <i>General Welding</i></li> <li>• <i>The Procedure Handbook of Arc Welding.</i></li> </ul>

Lampiran 8. Silabus Pengelasan SMAW

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	posisi mendatar ( 2F) dan posisi vertical (3F) dengan las busur manual (SMAW). Pengujian dan pemeriksaan hasil pengelasan	<b>Mengkomunikasikan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual</li> </ul>			
3.3 Menerapkan prosedur pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.	Teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual. Peralatan las : <ul style="list-style-type: none"> <li>- K3 Las busur manual</li> <li>- Peralatan las busur manual</li> <li>- Peralatan bantu</li> </ul>	<b>Mengamati :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Menanya :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri</li> </ul>	<b>Tugas :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan Tugas: Teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Observasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai</li> </ul>	104 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Science and Practice of Welding Volume 1 Welding Science and Technology. A.C Davies</li> <li>The Science and Practice of Welding Volume 2 The Practice of Welding. A.C</li> </ul>

Lampiran 8. Silabus Pengelasan SMAW

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.3 Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1G), posisi mendatar (2G) dan dengan las busur manual (SMAW).</p>	<p>las busur manual Material: – Jenis material – Persiapan sambungan Elektroda : – Jenis dan salutan elektroda – Ukuran elektroda Pengoperasian peralatan : – Pengaturan amper Teknik Pengelasan : – Jarak pengelasan – Sudut pengelasan – Kecepatan pengelasan – Gerakan pengelasan. Pelaksanaan pengelasan : – Pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1G), posisi mendatar (2G)</p>	<p>tentang teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual. <b>Mengeksplorasi :</b> • Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual. • Berlatih mengelas pipa baja karbon sambungan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar. <b>Mengasosiasi :</b> • Menyimpulkan teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual. <b>Mengkomunikasikan :</b> • Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p>	<p>posisi menggunakan las busur manual. <b>Portofolio :</b> Hasil pengelasan pipa pada sambungan tumpul posisi bawah tangan dan mendatar <b>Tes :</b> • Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p>		<p>Davies. • <i>Welding, Brazing, and Soldering. Metal Handbook Ninth Edition.</i> • <i>Welding and Thermal Cutting</i> • <i>Las Busur Manual</i> • <i>General Welding</i> • <i>The Procedure Handbook of Arc Welding.</i></p>

## Lampiran 8. Silabus Pengelasan SMAW

Alokasi waktu :

1. Kelas/Semester : XI/3 (20x8) = 160 JP)
2. Kelas/Semester : XI/4 (16x8) = 128 JP)

LEMBAR OBSERVASI PRAKTIK PENGELASAN

Nama : *Arif Bagykoran*  
 Nomor : *04*  
 Hari, tanggal : *14-11-15*  
 Posisi pengelasan : *1G*

**Indikator : Persiapan Kerja**

No.	Sub Indikator	Kriteria	Deskripsi kriteria	Kriteria penyekoran		Skor		Total Skor	
				1	0				
1.	Membuat WP	Identitas lengkap	Kelengkapan identitas	Lengkap	Tidak lengkap	1	0		
		Langkah kerja	Persiapan kerja	Ada	Tidak ada	1	0		
			Proses kerja	Ada	Tidak ada	1	0		
			Prosedur finishing	Ada	Tidak ada	1	0		
			Sketsa	Dimensi benda kerja	Ada	Tidak ada	1	0	
				Penunjukan ukuran	Ada	Tidak ada	1	0	
			Pemilihan peralatan	Pemilihan peralatan kerja	Tepat	Tidak tepat	1	0	
			Pemilihan alat bantu	Pemilihan alat bantu las	Tepat	Tidak tepat	1	0	
			Pemilihan alat ukur	Alat ukur las	Tepat	Tidak tepat	1	0	
			Urutan pengerjaan	Kesesuaian langkah kerja pada jobsheet	Sesuai	Tidak sesuai	1	0	
			Perhitungan-perhitungan	Keberanian perhitungan arus	Benar	Salah	1	0	
			Rapi	Kerapian tulisan	Rapi	Tidak rapi	1	0	
			Waktu pembuatan	Waktu pembuatan tepat	WP dibuat dan dikumpulkan sebelum pengerjaan job dimulai	WP dibuat dan dikumpulkan setelah pengerjaan job dimulai	1	0	

2.	Pemilihan dan pengaturan logam induk dan elektroda	Pemilihan bahan	Logam induk yang digunakan sesuai gambar kerja	Logam induk yang digunakan berukuran 10 mm X 24 mm X 6 mm	Logam induk yang digunakan tidak berukuran 10 mm X 24 mm X 6 mm	1	0
		Pemilihan elektroda	Elektroda yang digunakan telah sesuai jobsheet	Elektroda yang digunakan E6013 2.6 mm	Elektroda yang digunakan bukan E6013 2.6 mm	1	0
3.	Pengaturan parameter sambungan las	Mempersiapkan bahan sesuai parameter sambungan las	Root gap	Root gap 2-2.6 mm	Root gap < 2 mm atau > 2.6 mm	1	0
			Root face	Root face 0-2 mm	Root face > 2 mm	1	0
			Bevel angle	Bevel angle 30°-35°	Bevel angle <30° atau >35°	1	0
					Jumlah skor total		

LEMBAR WAWANCARA PRAKTIK PENGELASAN

Indikator : persiapan kerja

No.	Sub Indikator	Kriteria	Sub kriteria	Kriteria penyejoran		Skor	Total Skor
				1	0		
4.	Memahami gambar kerja	Memahami simbol pengelasan sambungan ujung 1G	Memahami symbol pengelasan sambungan ujung 1G	Dapat menunjukkan dan mengartikan symbol las sambungan ujung 1G	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root gap	1	0
		Mengetahui parameter sambungan	Mengetahui root gap	Dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root gap	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root gap	1	0
			Mengetahui root face	Dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root face	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan root face	1	0
			Mengetahui bevel angle	Dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan bevel angle	Tidak dapat menunjukkan apa yang dimaksud dengan bevel angle	1	0
		Memahami jenis bahan induk dan elektroda	Memahami spesifikasi logam induk yang digunakan	Dapat menyebutkan kadar karbon logam induk yang digunakan	Tidak dapat menyebutkan kadar karbon logam induk yang digunakan	1	0
				Dapat menyebutkan kekuatan tegangan tarik logam induk yang digunakan	Tidak dapat menyebutkan kekuatan tegangan tarik logam induk yang digunakan	1	0

**Indikator : Proses pengelasan**

No.	Sub Indikator	Kriteria	Kriteria penyekeoran		Skor	Total Skor	
			1	0			
1.	Persiapan awal mesin las	Penyalaan mesin las sesuai	Mesin las dinyalakan sesuai prosedur, dengan menghidupkan saklar kontak (PLN) lebih dahulu kemudian main switch mesin las	Mesin las dinyalakan tidak sesuai prosedur, dengan main switch mesin las lebih dahulu kemudian saklar kontak (PLN)	(1)	0	
			Polaritas pengelasan	Polaritas mesin yang dipilih sesuai jobsheet	Polaritas mesin yang dipilih tidak sesuai dengan jobsheet	(1)	0
			Memasang elektroda pada holder	Ujung elektroda yang terbuka (tanpa pembungkus) dipasang pada holder	Elektroda dipasang tidak sesuai dengan prosedur(contoh:mengupas bagian tengah elektroda untuk dipasang pada holder)	(1)	0
				Arus yang digunakan sesuai dengan jobsheet	Arus yang digunakan untuk root <60 ampere atau >70 ampere	(1)	0
2.	Pengaturan Parameter Las	Arc length pengelasan sudah benar Kecepatan las Travel angle Work angle Teknik pengayunan	Arus yang digunakan untuk filler <70 ampere atau >70 ampere	Arus yang digunakan untuk filler <70 ampere atau >70 ampere	1	(0)	
			Arus yang digunakan untuk cover <80 ampere atau >80 ampere	Arus yang digunakan untuk cover <80 ampere atau >80 ampere	(1)	0	
			Arc length pengelasan 0-2.6 mm	Arc length >2.6 mm	(1)	0	
			Kecepatan pengelasan stabil	Kecepatan pengelasan tidak stabil	(1)	0	
3	Teknik Pengelasan	Travel angle Work angle Teknik pengayunan	Travel angle 75°	Travel angle <75° atau >75°	(1)	0	
			Work angle 90°	Work angle <90° atau >90°	(1)	0	
			Teknik ayun pada root sudah benar dan sesuai	Teknik ayun pada root belum benar dan sesuai	1	(0)	

			Memahami elektroda yang digunakan	Dapat menyebutkan jenis elektroda yang digunakan	Tidak dapat menjelaskan jenis elektroda yang digunakan	0		
				Dapat menyebutkan fungsi elektroda yang digunakan	Tidak dapat menyebutkan fungsi elektroda yang digunakan	0		
							Jumlah skor	

Nilai proses pengelasan =  $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$

Nilai persiapan kerja	$\frac{18}{26} \times 100 =$
-----------------------	------------------------------





**Indikator : Sikap Kerja dan K3**

No.	Sub Indikator	Kriteria	Kriteria penyekoran		Skor	Total Skor
			1	0		
1.	Penggunaan mesin las sesuai fungsinya dan peralatan las	Penggunaan mesin las sesuai fungsinya	Mesin las digunakan sesuai dengan fungsinya	Mesin las digunakan tidak sesuai dengan fungsinya (tempat membersihkan benda kerja, dsb)	0	
		Penggunaan kabel massa sudah sesuai fungsinya	Kabel massa digunakan sesuai dengan fungsinya	Kabel massa digunakan tidak sesuai dengan fungsinya (memukul benda kerja, membersihkan benda kerja, dsb)		
		Penggunaan kabel elektroda/holder sudah sesuai fungsinya	Kabel elektroda/holder sudah digunakan sesuai dengan fungsinya	Kabel elektroda digunakan tidak sesuai dengan fungsinya (memukul benda kerja, membersihkan benda kerja, dsb)		
2.	Penggunaan alat ukur	Penggunaan meja las sudah sesuai fungsinya	Meja las digunakan sesuai dengan fungsinya	Meja las digunakan tidak sesuai dengan fungsinya (landasan menggerinda benda kerja, menaruh alat ukur, dsb)	0	
		Jangka sorong	Jangka sorong digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya	Jangka sorong tidak digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya		
3.	Penggunaan alat bantu pengelasan	Penggunaan gerinda tangan	Mistar baja	Mistar baja digunakan dengan cermat dan sesuai fungsinya	0	
			Pemilihan mata gerinda tangan sudah sesuai	Pemilihan mata gerinda tangan tidak sesuai		
			Penggunaan gerinda tangan sudah benar	Penggunaan gerinda tangan tidak benar		

	Penggunaan ragum	Pemilihan ragum sudah sesuai	Pemilihan ragum tidak sesuai	1	0
	Penggunaan smeeatang	Penggunaan ragum sudah benar	Penggunaan ragum tidak benar	1	0
		Pemilihan smeeatang benda kerja sudah sesuai	Pemilihan smeeatang benda kerja tidak sesuai (tang potong, tang listrik, dsb)	1	0
4.	Kebersihan	Penggunaan smeeatang benda kerja sudah benar	Penggunaan smeeatang benda kerja tidak benar	1	0
		Mesin las dibersihkan dengan baik	Mesin las tidak dibersihkan	1	0
		Meja las dibersihkan dengan baik	Meja las tidak dibersihkan	1	0
		Bilik las dibersihkan dengan baik	Bilik las tidak dibersihkan	1	0
		Ikut berpartisipasi pasien membersihkan bengkel las dengan baik	Tidak berpartisipasi membersihkan bengkel las	1	0
5.	Kesehatan dan keselamatan kerja	Menggunakan head shield	Tidak menggunakan head shield	1	0
		Menggunakan sarung tangan las	Tidak menggunakan sarung tangan las	1	0
		Menggunakan sepatu safety	Tidak menggunakan sepatu safety	1	0
		Menggunakan kacamata bening	Tidak menggunakan kacamata bening	1	0
		Menggunakan tutup telinga/ earplug	Tidak menggunakan tutup telinga/ earplug	1	0
		Menggunakan masker	Tidak menggunakan masker	1	0
		Menggunakan jaket las/ (apron dan pelindung lengan)	Tidak menggunakan jaket las/ (apron dan pelindung lengan)	1	0
		Menggunakan wearpack	Tidak menggunakan wearpack	1	0
				Jumlah skor	

Nilai sikap kerja dan K3 =  $\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$

Nilai sikap kerja dan K3	$\frac{24}{24} \times 100 =$
--------------------------	------------------------------

**Indikator : Waktu penyelesaian praktik**

Mulai Pengerjaan Hari/Tanggal	Pukul	Selesai Pengerjaan/ Pengumpulan		Total Waktu	
		Hari/Tanggal	Pukul	Jam	Menit
10/11-15	07.00	16/11-15	08.00	13	

No	Sub Indikator	Kriteria	Kriteria penyekoran				Skor			Total Skor
			100	75	50	25	10	75	50	
1.	Waktu penyelesaian praktik	Waktu penyelesaian praktik pengelasan	Waktu penyelesaian <6 jam	Waktu penyelesaian >6 - 12 jam	Waktu penyelesaian >12-18 jam	Waktu penyelesaian >18 jam	10	75	50	25

Nilai waktu penyelesaian praktik =	80
------------------------------------	----

Observer



Guru Mata Pelajaran



Hariz R.

Lembar Penilaian Hasil Pengelasan

Nama : *Angas Bagastora* Posisi Pengelasan : 1 G

Nomor : *04* Tanggal penilaian : *11-12-15*

No.	Aspek Kriteria	Deskripsi Aspek Kriteria	Hasil Visual		Bobot		Nilai
			Bersih	Kotor	0.2	0	
1	Slag, smoke dan spatter telah dibersihkan 99% dari logam las dan logam induk?	<b>Tingkat Kebersihan</b> logam las dan logam induk $\geq 99\%$ terhadap slag, spatter, dan kotoran.	<input checked="" type="radio"/>	Kotor	0.2	0	
2	Tidak terdapat <i>arc stray</i> di permukaan hasil pengelasan	Jumlah <b>arc stray</b> di permukaan hasil pengelasan	Ada	<input checked="" type="radio"/> Tidak ada	0	0.2	
3	Apakah lebar manik seragam dan teratur?	Perbedaan lebar <b>manik las (bead)</b> $\leq 2$ mm, mempunyai nilai 0.3	<input checked="" type="radio"/> Rapi	Tidak rapi	0.3	0	
4	Apakah seluruh stop/starts ada pada lapisan capping halus?	Perbedaan ketinggian <b>stop/starts pada capping (cover pass)</b> $\leq 1.5$ mm, mempunyai nilai 0.2	<input checked="" type="radio"/> Rapi	Tidak Rapi	0.2	0	
5	Apakah logam las bebas dari inklusi visual?	Logam las bebas dari <b>inklusi visual</b> dari slag, tungsten, atau kotoran. Nilai tanpa cacat=0.3, 1 cacat=0.2, 2 cacat=0.1, cacat $\geq 3=0$	0	1 2 3	0.3 0.2 0.1	0.1 0	
6	Apakah logam las sepenuhnya bebas dari porositas permukaan?	Jumlah cacat <b>porositas permukaan</b> logam las, 0 cacat=0.3, 1 cacat=0.2, 2 cacat=0.1, $\geq 3$ cacat=0	0	1 2 3	0.3 0.2 0.1	0.1 0	
7	Apakah sambungan las bebas dari undercut?	Kedalaman <b>undercut</b> $> 0.5$ mm dengan panjang $L \leq 10$ mm (akumulatif)=0.2, $10 < L \leq 20$ mm=0.1, $L > 20$ mm=0, tanpa cacat=0.3	0	1 2 3	0.3 0.2 0.1	0.1 0	
8	Apakah ujung groove las terisi penuh?	Nilai tidak ada <b>underfill</b> (bukan undercut) pada logam las=0.3	<input checked="" type="radio"/> Ada	Tidak ada	0	0.3	
9	Apakah sambungan las bebas dari face reinforcement yg berlebihan?	Tinggi cover pass ( <b>face reinforcement</b> ) lebih dari 2.5 mm dengan panjang $\leq 10$ mm=1 cacat (akumulatif). Nilai tanpa cacat=0.3, 1 cacat=0.2, 2 cacat=0.1, cacat $\geq 3=0$	<input checked="" type="radio"/> 0	1 2 3	0.3 0.2 0.1	0.1 0	
10	Apakah seluruh stop/start pada penetrasi halus?	Perbedaan ketinggian <b>stop/start pada penetrasi (root pass)</b> $\leq 1.5$ mm mempunyai nilai 0.3	<input checked="" type="radio"/> Rapi	Tidak rapi	0.3	0	
11	Apakah sambungan las bebas dari incomplete penetration atau root fusion?	Bila terjadi <b>incomplete penetration</b> atau root fusion dengan panjang $L \leq 10$ mm=1 cacat. Nilai tanpa cacat=0.3, 1 cacat=0.2, 2 cacat=0.1, cacat $\geq 3=0$	0	1 2 3	0.3 0.2 0.1	0.1 0	

		0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
12	Apakah sambungan las bebas dari penetrasi berlebihan?	Ketinggian tembusan root pass ( <b>excessive penetration</b> ) lebih dari 2 mm dengan panjang L ≤ 10 mm = 1 cacat (akumulatif). Nilai tanpa cacat = 0.3, 1 cacat = 0.2, 2 cacat = 0.1, cacat ≥ 3 = 0								
13	Apakah sambungan las bebas dari excessive root concavity or suck back?	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0	
Kedalaman root pass yang tidak tembus ( <b>excessive root concavity</b> or suck back) ≤ 0.5 mm dengan panjang L 10 mm = 1 cacat. Nilai tanpa cacat = 0.3, 1 cacat = 0.2, 2 cacat = 0.1, cacat ≥ 3 = 0										
14	Apakah sambungan las bebas dari angular distortion?	≤ 3°	> 3°	0.2						
15	Apakah sambungan las bebas dari linear misalignment/high low?	≤ 1 mm	< 1 mm	0.2						
<b>Jumlah Nilai</b>										

Skor: Jumlah nilai X 100%  
Skor maksimum

Nilai hasil pengelasan	$\frac{3}{4} \times 100\% =$	75
------------------------	------------------------------	----

Catatan:

Penilai



Guru



Lembar Perhitungan Nilai Akhir Praktik Pengelasan

Nama : Angar Bayaksana

Posisi Pengelasan : 1 G

Nomor : 4

Tanggal penilaian : 16-12-15

	Prosentase Bobot Indikator Penilaian					Nilai Praktik Pengelasan
	Persiapan	Proses	Sikap Kerja	Hasil	Waktu	
Bobot (%)	5	10	10	70	5	
Skor Maksimum	100	100	100	100	100	
Skor Indikator	88,46	87,50	87,50	95	50	76,92
Nilai indikator dalam bobot	4,42	8,75	8,75	32,50	2,50	

Nilai indikator dalam bobot =  $\frac{\text{Skor indikator}}{\text{Skor maksimum}} \times \text{bobot (\%)}$

Penilai

Andi R.

Guru

[Signature]



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Alamat : Kampus Karang Malang Yogyakarta Telepon (0274) 554690  
Fax (0274) 554690



FRM/MES/28-00  
02 Agustus 2007

**Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi**

Judul Tugas Akhir Skripsi : **PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SISWA  
JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI**

Nama Mahasiswa : Aziz Ramadhan  
Nomer Mahasiswa : 11503244004  
Dosen Pembimbing : Prof. Pardjono, M.Sc., Ph.D.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	Kamis 12 Februari 2015	BAB I	tujuan penelitian dipersempit data dan fakta pada latar belakang, ditambah observasi ke sekolah	
2.	Senin 7 September 2015	BAB I, II, III	metodologi penelitian, reliabilitas instrumen, merencanakan pertanyaan penelitian	
3.	Rabu 28 Oktober 2015	BAB III Instrumen penelitian	mempertajam instrumen penelitian dan bab III	
4.	Rabu 4 November 2015	Instrumen penelitian	menentukan desain validator instrumen	
5.	Kamis 5 November 2015	Instrumen penelitian	Instrumen belum lengkap	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Alamat : Kampus Karang Malang Yogyakarta Telepon (0274) 554690  
Fax (0274) 554690



FRM/MES/28-00  
02 Agustus 2007

**Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi**

Judul Tugas Akhir Skripsi : **PENGUASAAN KOMPETENSI TEKNIK PENGELASAN SISWA  
JURUSAN TEKNIK PENGELASAN SMK N 2 WONOSARI**

Nama Mahasiswa : Aziz Ramadhan  
Nomer Mahasiswa : 11503244004  
Dosen Pembimbing : Prof. Pardjono, M.Sc., Ph.D.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
6.	Selasa 17 November 2015	instrumen penelitian	proposal dan instrumen penelitian siap dengerakan	
7.	Rabu 17 Februari 2016	BAB IV	menambah analisis statistik untuk pembahasan bab IV memperbaiki bab III	
8.	Jumat 18 Maret 2016	BAB III dan Bab IV	memperbaiki bagian instrumen penelitian pada bab III memperbaiki pembahasan analisis deskriptif bab IV	
9.	Selasa 21 Juni 2016	Bab IV dan Bab V	menambah analisis skewness dan memperbaiki pertanyaan penelitian. Memperbaiki bab III	
10.	Rabu 13 Juli 2016	Bab IV dan BV ACC		

**KEPUTUSAN DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOMOR : 076/TAS/PTM/2016  
TENTANG  
PENGANGKATAN PANITIA PENGUJI TUGAS AKHIR SKRIPSI  
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNY  
ATAS NAMA : AZIZ RAMADHAN**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Menimbang

1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk mengikuti Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa FAKULTAS TEKNIK UNY, dipandang perlu untuk dilaksanakan ujian Skripsi dengan tertib dan lancar serta penentuan hasilnya dapat dinilai secara obyektif.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud dipandang perlu mengangkat Panitia Penguji Tugas Akhir Skripsi dengan Keputusan Dekan

Mengingat

1. Undang-undang Republik Indonesia Nomor : 2 Tahun 1989
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia :
  - a. Nomor : 93 Tahun 1999
  - b. Nomor : 305/M/1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia :
  - a. Nomor : 0464/O/1992
  - b. Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor : 003/O/2001
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 529/H.34/KP/2007

Mengingat pula :

Keputusan Dekan FAKULTAS TEKNIK UNY Nomor : 042 tahun 1989  
MEMUTUSKAN

Menetapkan

Pertama

: Mengangkat Panitia Penguji Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa FAKULTAS TEKNIK UNY yang susunan personalianya sebagai berikut :

1. Ketua / Pembimbing : **Prof. Pardjono, Ph.D.**
  2. Penguji Utama I : **Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.**
  3. Penguji Pendamping / Sekretaris : **Aan Ardian, M.Pd.**
- Bagi mahasiswa  
Nama / No. Mahasiswa : **AZIZ RAMADHAN / 11503244004**  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Kedua

: Ujian dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 27 Juli 2016 mulai pukul : 09.00 WIB sampai dengan selesai, bertempat di Ruang Sidang Jurusan Mesin.

Ketiga

: Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : Di Yogyakarta

Pada tanggal : 25 Juli 2016

Dekan



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II Fakultas Teknik UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
3. Kasub Bag. Pendidikan Fakultas Teknik UNY
4. Yang bersangkutan